







Цифрова автоматизація для світу, що змінюється

Високопродуктивний компактний перетворювач частоти Delta Посібник користувача серії MH300

www.deltaww.com.ua

Повідомлення про авторські права
© Delta Electronics, Inc. Усі права захищено.
Уся інформація, що міститься в цьому посібнику користувача, є виключною власністю Delta Electronics, Inc. (далі — «Delta») і охороняється законодавством про авторське право та іншими законами. Delta зберігає за собою виключні права на цей посібник користувача відповідно до законодавства про авторське право та інших законів. Жодну частину цього посібника не можна відтворювати, передавати, переписувати, перекладати або використовувати в будь-який інший спосіб без попередньої згоди Delta.

Обмеження відповідальності

Зміст цього посібника користувача призначений лише для використання виробів, виготовлених Delta. За винятком випадків, визначених спеціальними імперативними нормами законодавства, Delta надає цей посібник користувача «як є» і не надає через нього жодних гарантій щодо використання виробу, явних чи неявних, включно з таким, але не обмежуючись ним: (i) виріб відповідатиме вашим потребам чи очікуванням; (ii) інформація, що міститься у виробі, є актуальною та правильною; (iii) виріб не порушує жодних прав інших осіб. Ви використовуєте цей виріб на власний ризик.
За жодних обставин Delta, її дочірні та афілійовані компанії, керівники, працівники, агенти, партнери й ліцензіари не несуть відповідальності за будь-які прямі, непрямі, випадкові, спеціальні, похідні чи опосередковані збитки (включно, але не обмежуючись, зі збитками від втрати прибутку, ділової репутації, можливості використання чи інших нематеріальних втрат), якщо законодавство не містить спеціальних імперативних положень про інше.
Delta залишає за собою право вносити зміни до посібника користувача та описаних у ньому виробів без попереднього повідомлення.

(Переклад оригінальної інструкції)

Перед використанням

ДЛЯ ВАШОЇ БЕЗПЕКИ ОЗНАЙОМТЕСЯ ПЕРЕД МОНТАЖЕМ.



НЕБЕЗПЕКА

- ☑ Перед підключенням будь-яких проводів до перетворювача частоти від'єднайте вхідне живлення змінного струму.
- ☑ Перед виконанням будь-яких робіт із підключення вимкніть живлення перетворювача частоти. Навіть через деякий час після вимкнення живлення на конденсаторах ланки постійного струму може зберігатися небезпечна напруга. Не торкайтеся внутрішніх кіл і компонентів, доки не згасне індикатор POWER (під цифровою панеллю керування).
- ☑ Для вашої безпеки виміряйте залишкову напругу вольтметром постійного струму між клемами +1/DC+ та DC- і не починайте підключення, доки напруга не знизиться до безпечного рівня (менше 25 $В_{DC}$). Підключення за наявності залишкової напруги може призвести до травмування, іскріння та короткого замикання.
- ☑ Друковані плати містять високочутливі МОН-компоненти (MOS, Metal-Oxide-Semiconductor — метал-оксид-напівпровідник), особливо чутливі до статичної електрики. Не торкайтеся цих компонентів і друкованих плат, не вживши заходів захисту від статичної електрики.
- ☑ Ніколи не розбирайте та не змінюйте внутрішні компоненти чи проводку.
- ☑ Заземліть перетворювач частоти через клему заземлення. Спосіб заземлення має відповідати законодавству країни, у якій встановлюється перетворювач частоти.
- ☑ НЕ встановлюйте перетворювач частоти в місцях із високою температурою, під прямими сонячними променями та поблизу легкозаймистих матеріалів.



УВАГА

- ☑ Ніколи не підключайте вихідні клеми U/T1, V/T2 і W/T3 перетворювача частоти безпосередньо до мережі змінного струму.
- ☑ Після завершення підключення перетворювача перевірте мультиметром, чи немає замикання клем R/L1, S/L2 і T/L3 на землю. НЕ подавайте живлення на перетворювач за наявності короткого замикання. Усуньте коротке замикання перед подачею живлення.
- ☑ Номінальна напруга мережі живлення перетворювачів наведена нижче; під час монтажу переконайтеся, що напруга мережі перебуває в зазначених межах:
  1. Для моделей 115 В діапазон становить 85–132 В.
  2. Для моделей 230 В діапазон становить 170–264 В.
  3. Для моделей 460 В діапазон становить 323–528 В.
- ☑ Номінальний струм короткого замикання наведено в таблиці нижче:

Модель (живлення)	Номінальний струм КЗ
115 В / 230 В / 460 В	5 кА

- ☑ Встановлювати, підключати та обслуговувати перетворювачі частоти дозволяється лише кваліфікованому персоналу.
- ☑ Навіть після зупинки трифазного двигуна змінного струму на силових клемах перетворювача може зберігатися небезпечна напруга.
- ☑ Характеристики електролітичних конденсаторів погіршуються, якщо їх тривалий час не заряджати. Перетворювач, який зберігався без живлення, рекомендується заряджати кожні 2 роки протягом 3–4 годин для відновлення характеристик електролітичних конденсаторів.
  ПРИМІТКА: під час увімкнення перетворювача використовуйте регульоване джерело змінної напруги (наприклад,

автотрансформатор) і заряджайте перетворювач напругою 70–80% від номінальної протягом 30 хвилин (не запускаючи перетворювач). Потім заряджайте його номінальною напругою (100%) протягом години (не запускаючи перетворювач). Так відновлюються характеристики електролітичних конденсаторів перед запуском перетворювача. НЕ запускайте перетворювач одразу при 100% номінальної напруги.

☑ Під час транспортування та монтажу цієї упаковки (включно з дерев'яним ящиком і дерев'яними планками) дотримуйтеся таких запобіжних заходів:
   1. Якщо дерев'яний ящик потребує знезараження від шкідників, не застосовуйте фумігацію — вона пошкодить перетворювач. Пошкодження перетворювача внаслідок фумігації позбавляє права на гарантію.
   2. Для знезараження дерев'яного пакувального матеріалу застосовуйте інші методи, наприклад термічну обробку або іншу обробку без фумігації.
   3. У разі термічної обробки витримайте пакувальні матеріали за температури понад 56°C щонайменше тридцять хвилин.

☑ Для відповідності стандартам UL (Underwriters Laboratories) підключайте перетворювач до трифазної трипровідної або трифазної чотирипровідної мережі за схемою «зірка» (Wye).

☑ Якщо струм витоку перетворювача в провіднику захисного заземлення перевищує 3,5 мА AC або 10 мА DC, мінімальні вимоги до провідника захисного заземлення мають відповідати національним і місцевим законам та нормам або стандарту EN 61800-5-1.

☑ Перетворювачі серії MH300 призначені для промислового застосування. Нелінійне навантаження створює гармонічні струми, тому в разі використання перетворювача серії MH300 у громадській низьковольтній розподільній мережі (наприклад, для живлення житлового будинку) встановіть засоби придушення (наприклад, розділювальний трансформатор 1:1 або вхідний дросель змінного струму), щоб обмежити можливі завади від гармонічних струмів. За додатковою інформацією звертайтеся до Delta.

ПРИМІТКА:

1. На рисунках цього посібника кришку або захисний екран знято лише для пояснення деталей виробу. Під час експлуатації встановіть верхню кришку та виконайте підключення відповідно до вимог. Для забезпечення безпеки дотримуйтеся вказівок щодо експлуатації, наведених у посібнику.
2. Рисунки в цій інструкції наведено лише для довідки; вони можуть дещо відрізнятися залежно від моделі, що не впливає на ваші права споживача.
3. Зміст цього посібника може бути змінено без попереднього повідомлення. Зверніться до наших дистриб'юторів або завантажте останню версію за адресою http://www.deltaww.com/iadownload_acmotordrive

Зміст

Розділ 1 Вступ **9**
1-1 Інформація на заводській табличці 10
1-2 Позначення моделі 11
1-3 Серійний номер 11
1-4 Звернення до сервісної служби з мобільного пристрою 12
1-5 Перемичка RFI 13
Розділ 2 Габаритні розміри **19**
2-1 Типорозмір A 20
2-2 Типорозмір B 21
2-3 Типорозмір C 22
2-4 Типорозмір D 23
2-5 Типорозмір E 24
2-6 Типорозмір F 25
2-7 Типорозмір G 26
2-8 Типорозмір H 27
2-9 Типорозмір I 28
2-10 Цифрова панель керування 29
Розділ 3 Монтаж **31**
3-1 Монтажні відстані 32
3-2 Потік охолоджувального повітря та розсіювана потужність 33
Розділ 4 Підключення **35**
4-1 Схема підключення системи 37
4-2 Підключення 38
Розділ 5 Силові клеми **41**
5-1 Схема силового кола 44
5-2 Силові клеми 45
Розділ 6 Клеми керування **57**
6-1 Характеристики клем керування 60
Розділ 7 Додаткове обладнання **65**
7-1 Гальмівні резистори та гальмівні модулі для перетворювачів частоти 66
7-2 Магнітний контактор / повітряний автоматичний вимикач і автоматичний вимикач 71
7-3 Таблиця характеристик запобіжників 75
7-4 Дроселі змінного / постійного струму 78
7-5 Дроселі нульової послідовності 108
7-6 Фільтр EMC 111
7-7 Екранувальна пластина EMC 119
7-8 Ємнісний фільтр 124
7-9 Встановлення комплекту NEMA 126
7-10 Встановлення комплекту вентилятора 139

7-11 Монтаж панелі керування на щиті 143
7-12 Монтаж на DIN-рейку 144
7-13 Монтажна перехідна пластина 146
7-14 Цифрова панель керування KPC-CC01 150
Розділ 8 Плати розширення **189**
8-1 Встановлення плат розширення 190
8-2 EMM-PG01L / EMM-PG02L — плата PG (лінійний драйвер) 201
8-3 EMM-PG01O — плата PG (відкритий колектор) 204
8-4 EMM-PG01R — плата PG (вхід сигналу резольвера / енкодера) 207
8-5 EMM-D33A — розширення: 3 дискретні входи / 3 дискретні виходи 210
8-6 EMM-A22A — розширення: 2 аналогові входи / 2 аналогові виходи 211
8-7 EMM-R2CA — розширення релейних виходів (2 виходи N.C.) 212
8-8 EMM-R3AA — розширення релейних виходів (3 виходи N.O.) 213
8-9 EMM-BPS02 — плата живлення +24 В 214
8-10 CMM-DN02 — комунікаційна плата DeviceNet 216
8-11 CMM-EIP02 — комунікаційна плата EtherNet/IP, Modbus-TCP (1 порт) 219
8-12 CMM-EIP03 — комунікаційна плата EtherNet/IP, Modbus-TCP (2 порти) 223
8-13 CMM-PD02 — комунікаційна плата Profibus DP 227
8-14 CMM-EC02 — комунікаційна плата EtherCAT 229
8-15 CMM-PN02 — комунікаційна плата PROFINET 232
8-16 Стандартні кабелі польових шин Delta 236
Розділ 9 Технічні характеристики **237**
9-1 Моделі 115 В 238
9-2 Моделі 230 В 239
9-3 Моделі 460 В 242
9-4 Загальні характеристики 244
9-5 Умови експлуатації, зберігання та транспортування 245
9-6 Рівень шуму під час роботи 246
9-7 Зниження номіналу залежно від температури довкілля та висоти 247
Розділ 10 Цифрова панель керування **253**
10-1 Панель керування KPMH-LC01 254
10-2 Опис функцій панелі керування 254
10-3 Порядок роботи з панеллю керування 255
10-4 Таблиця символів 16-сегментного світлодіодного дисплея панелі 261
Розділ 11 Зведена таблиця параметрів **263**
00 Параметри приводу 264
01 Основні параметри 273
02 Параметри дискретних входів / виходів 278
03 Параметри аналогових входів / виходів 285
04 Параметри багатоступеневої швидкості 289
05 Параметри двигуна 291
06 Параметри захисту (1) 295

07 Спеціальні параметри 302
08 Параметри розширеного ПІД-регулювання 305
09 Параметри зв’язку 308
10 Параметри керування за зворотним зв’язком за швидкістю 313
11 Розширені параметри 317
12 Параметри керування натягом 322
13 Макрос (користувацький) 326
14 Параметри захисту (2) 327
Розділ 12 Опис параметрів **333**
12-1 Опис параметрів 334
00 Параметри приводу 334
01 Основні параметри 357
02 Параметри дискретних входів / виходів 373
03 Параметри аналогових входів / виходів 401
04 Параметри багатоступеневої швидкості 423
05 Параметри двигуна 427
06 Параметри захисту (1) 437
07 Спеціальні параметри 467
08 Параметри розширеного ПІД-регулювання 481
09 Параметри зв’язку 501
10 Параметри керування за зворотним зв’язком за швидкістю 509
11 Розширені параметри 521
12 Параметри керування натягом 581
13 Макрос (користувацький) 597
14 Параметри захисту (2) 609
12-2 Налаштування та застосування 633
12-2-1 Синхронний двигун з постійними магнітами: порядок налаштування просторово-векторного керування (PM SVC, Pr.00-11=2) 633
12-2-2 Синхронний двигун з постійними магнітами: порядок налаштування керування з орієнтацією за полем з енкодером (PM FOCPG, Pr.00-11=4) 640
12-2-3 Асинхронний двигун: порядок налаштування бездавачевого керування з орієнтацією за полем (IMFOC Sensorless, Pr.00-11=5) 649
12-2-4 Бездавачеве векторне керування СДПМ з орієнтацією за полем (PMFOC Sensorless, Pr.00-11 = 6) (для MH300 з прошивкою версії 2.01 і вище) 655
12-2-5 Синхронний двигун із вбудованими магнітами: порядок налаштування бездавачевого керування з орієнтацією за полем (IPM Sensorless, Pr.00-11=7) 664
12-2-6 Керування двигуном MSI (Pr.05-51 ≠ 0) 671
12-3 Застосування керування натягом 675
12-3-1 ПІД-регулювання 676
12-3-2 Керування основною та допоміжною частотою 679
12-3-3 Обчислення діаметра рулону 683
Розділ 13 Коди попереджень **701**

Розділ 14 Коди несправностей **799**
Розділ 15 Огляд CANopen **905**
15-1 Огляд CANopen 907
15-2 Підключення CANopen 911
15-3 Опис комунікаційного інтерфейсу CANopen 912
15-4 Підтримувані індекси CANopen 924
15-5 Коди несправностей CANopen 933
15-6 Функції світлодіодів CANopen 937
Розділ 16 Застосування функцій ПЛК **939**
16-1 Загальні відомості про ПЛК 940
16-3 Увімкнення 943
16-4 Основні принципи релейно-контактних схем (LD) ПЛК 954
16-5 Функції пристроїв ПЛК 966
16-6 Опис команд 978
16-7 Відображення та усунення несправностей ПЛК, коди 1057
16-8 Режими керування від ПЛК (швидкість, момент) 1058
16-9 Функція лічби з використанням імпульсного входу 1062
16-10 Застосування режиму ведучого CANopen 1063
16-11 Керування віддаленими входами/виходами Modbus (команда MODRW) 1075
Розділ 17 Функція безпечного вимкнення моменту **1083**
17-1 Опис основної функції 1084
17-2 Опис клем функції безпечного вимкнення моменту 1085
17-3 Схема підключення 1086
17-4 Інтенсивність відмов функції безпеки приводу 1087
17-5 Скидання налаштувань параметрів 1088
17-6 Опис часових діаграм 1089
17-7 Коди несправностей та інструкції з їх усунення 1092
17-8 Перевірка та підтвердження несправностей 1094
Додаток A. Протокол Modbus **1097**
A-1 Опис коду 1098
A-2 Формат даних 1098
A-3 Протокол зв’язку 1100
A-4 Перелік адрес 1105
A-5 Відповідь із винятком 1112
Додаток B. Історія редакцій **1113**

Видання: 00
Версія прошивки: V2.02 (версію прошивки див. у параметрі Pr.00-06 на виробі)
Дата випуску: 2026/05

Розділ 1 Вступ

1-1 Інформація на заводській табличці

1-2 Позначення моделі

1-3 Серійний номер

1-4 Звернення до сервісної служби з мобільного пристрою

1-5 Перемичка RFI

Після отримання перетворювача частоти перевірте таке. Огляньте виріб після розпакування, щоб переконатися, що його не пошкоджено під час транспортування. Переконайтеся, що номер виробу, надрукований на упаковці, збігається з номером, зазначеним на заводській табличці.

1. Переконайтеся, що напруга мережі перебуває в діапазоні, зазначеному на заводській табличці. Встановлюйте перетворювач частоти відповідно до інструкцій цього посібника.
2. Перед подачею живлення переконайтеся, що всі пристрої — мережа живлення, двигун, плата керування та цифрова панель керування — підключені правильно.
3. Під час підключення перетворювача переконайтеся в правильності підключення вхідних клем «R/L1, S/L2, T/L3» і вихідних клем «U/T1, V/T2, W/T3», щоб запобігти пошкодженню перетворювача.
4. Після подачі живлення виберіть мову та задайте параметри за допомогою цифрової панелі керування (KPMH-LC01). Під час пробного пуску починайте з низької швидкості, а потім поступово збільшуйте її до потрібного значення.

1-1 Інформація на заводській табличці

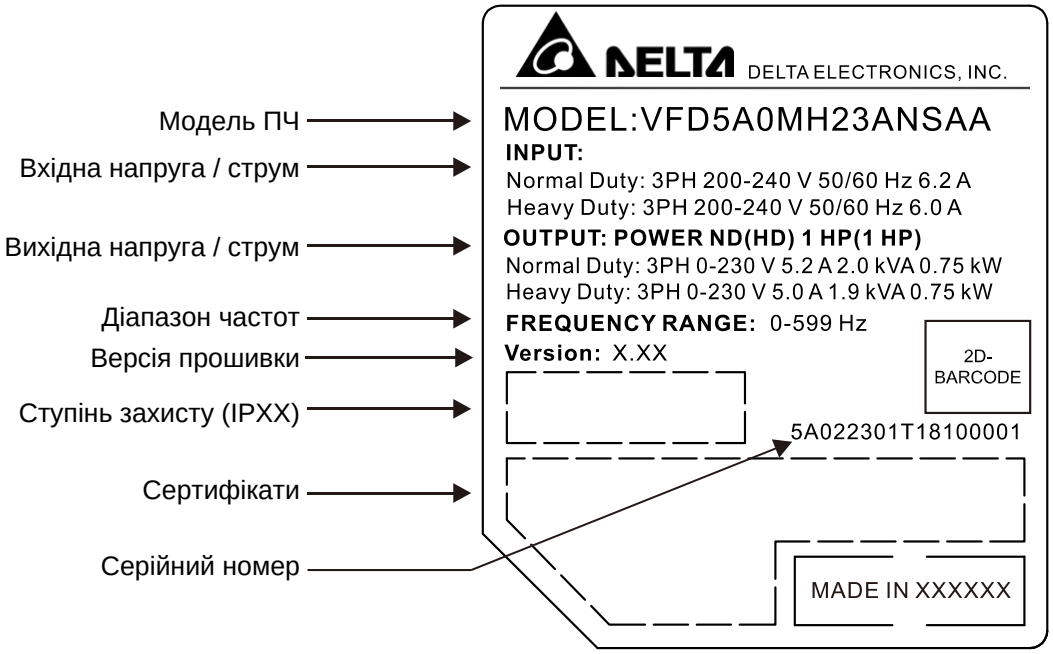


Рисунок 1-1

1-2 Позначення моделі

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
Приклад	VFD	5A0	MH	23	A	N	S	A	A

Позиція		Опис
[1]	Назва виробу	VFD = перетворювач частоти
[2]	Номінальний струм	Номінальний вихідний струм у важкому режимі: 150% протягом 60 с **ПРИМІТКА:** докладніше див. розділ 9 «Технічні характеристики»
[3]	Серія	MH = MH300 (високопродуктивний компактний привод)
[4]	Вхідна напруга	11 = 115 В, однофазна 21 = 230 В, однофазна 23 = 230 В, трифазна 43 = 460 В, трифазна
[5]	Ступінь захисту	A = IP20 E = IP40
[6]	Фільтр EMC	N = без фільтра F = з фільтром EMC
[7]	Функція безпеки	T = вбудована функція STO (Safe Torque Off)
[8]	Тип моделі	A = стандартна N = лише для трифазних моделей 230 В і 460 В потужністю 1HP (0,75 кВт) без вентилятора охолодження
[9]	Номер версії	N/A

Таблиця 1-1

1-3 Серійний номер

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Приклад	5A02	2301	T	18	10	0001

Позиція		Опис
[1]	Серія	2 = MH300
[2]	Номер моделі	230 В, трифазна, 1 HP (0,75 кВт)
[3]	Завод-виробник	T: Taoyuan W: Wujiang H: Hosur
[4]	Рік виробництва	2018
[5]	Тиждень виробництва	10
[6]	Порядковий номер	0001

Таблиця 1-2

1-4 Звернення до сервісної служби з мобільного пристрою

1-4-1 Розташування сервісної етикетки

Типорозміри A, B

Сервісну етикетку (Service Label) наклеєно в зоні панелі керування на корпусі, як показано на рисунку нижче.

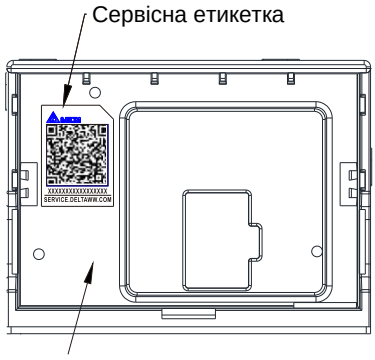


Рисунок 1-2

Типорозміри C–I

Сервісну етикетку (Service Label) наклеєно в зоні, показаній на рисунку нижче.

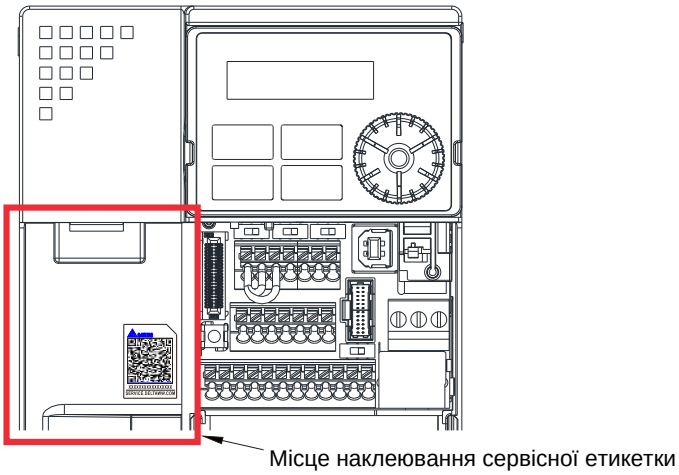


Рисунок 1-3

1-4-2 Сервісна етикетка



QR-код

https://service.deltaww.com/ia/repair?sn=product-serial-number

Веб-адреса сервісу продукції

https://service.deltaww.com

Рисунок 1-4

Подання заявки на обслуговування за QR-кодом

1. Знайдіть QR-код (як показано вище).
2. Запустіть на смартфоні застосунок для зчитування QR-кодів.
3. Наведіть камеру на QR-код і тримайте її нерухомо, доки QR-код не потрапить у фокус.
4. Перейдіть на веб-сайт післяпродажного обслуговування Delta.
5. Заповніть поля, позначені помаранчевою зірочкою.
6. Введіть CAPTCHA та натисніть «Submit», щоб завершити подання заявки.

QR-код не знайдено

1. Відкрийте веб-браузер на комп’ютері або смартфоні.
2. В адресному рядку браузера введіть https://service.deltaww.com/us/Repair/Request?type=IA і натисніть **Enter**.
3. Заповніть поля, позначені помаранчевою зірочкою.
4. Введіть CAPTCHA та натисніть «Submit», щоб завершити подання заявки.

1-5 Перемичка RFI

Перетворювач містить варистори (MOV, Metal Oxide Varistor — металооксидний варистор), увімкнені між фазами та між фазами й землею, для захисту від імпульсних перенапруг і стрибків напруги в мережі.
Оскільки варистори між фазами й землею з'єднуються із землею через перемичку RFI, зняття перемички RFI (Radio Frequency Interference — радіочастотні завади) вимикає цей захист.

(1) У моделях із вбудованим фільтром EMC (EMC, Electromagnetic Compatibility — електромагнітна сумісність) перемичка RFI з'єднує конденсатори фільтра із землею, утворюючи шлях повернення для високочастотних завад, що запобігає їх проникненню в мережу живлення. Зняття перемички RFI значно знижує ефективність вбудованого фільтра EMC.
(2) Хоча окремий перетворювач відповідає міжнародним стандартам щодо струму витоку, в установці з кількома перетворювачами з вбудованими фільтрами EMC може спрацьовувати ПЗВ (пристрій захисного вимкнення; RCD, Residual Current Device). Зняття перемички RFI може допомогти, проте відповідність кожного перетворювача вимогам EMC у такому разі не гарантується.

Моделі без вбудованого фільтра EMC

Типорозміри A–I

Послабте гвинт і зніміть перемичку RFI (як показано нижче). Після зняття перемички RFI знову затягніть гвинт.
Момент затягування гвинта: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)
ПРИМІТКА: моделі типорозміру I без вбудованого фільтра EMC мають лише перемичку RFI-1, а моделі з вбудованим фільтром EMC — обидві перемички, RFI-1 і RFI-2.

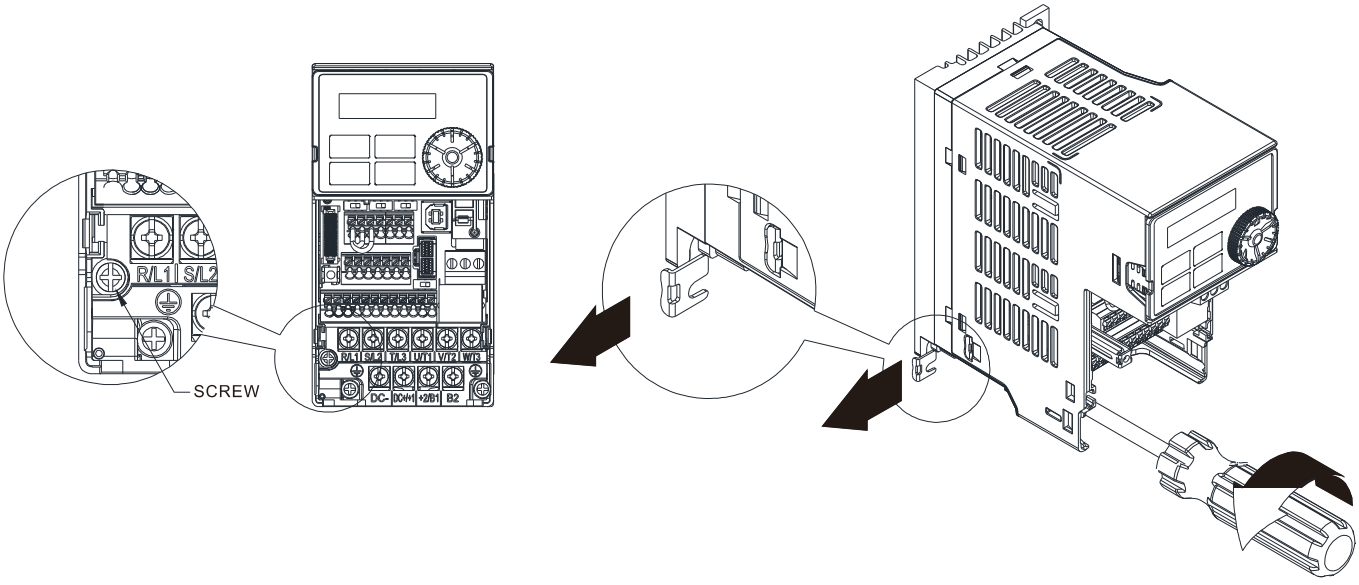


Рисунок 1-5

Моделі з вбудованим фільтром EMC

Типорозміри B–F

Зніміть перемичку RFI за допомогою викрутки (як показано нижче).

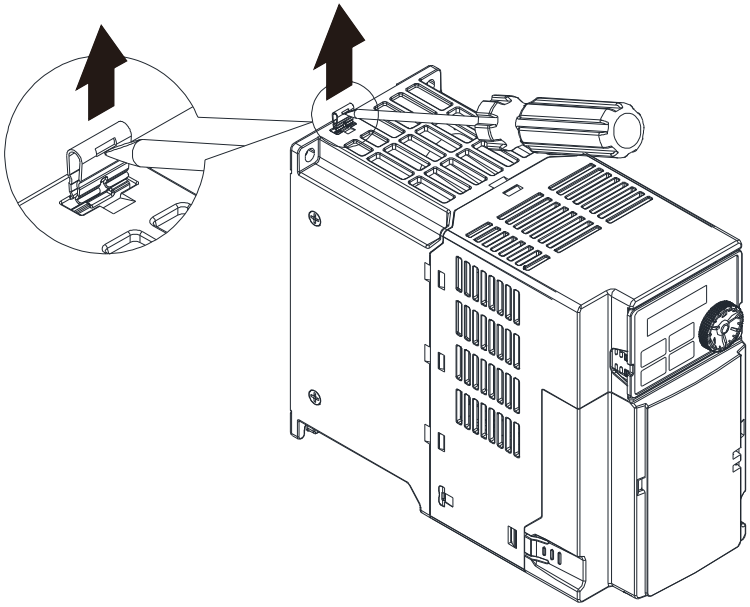


Рисунок 1-6

Типорозмір G

Зніміть перемичку RFI за допомогою викрутки (як показано нижче).

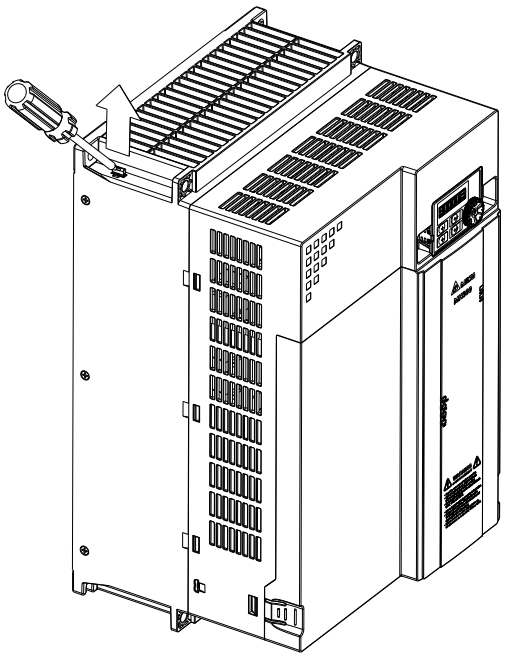


Рисунок 1-7

Типорозміри H–I

1. Викрутіть гвинти RFI ON (типорозмір H) або RFI-1 ON (типорозмір I).
   Момент затягування гвинта: 6–8 кг·см / (5,2–6,9 lb-in.) / (0,59–0,78 Нм)
   ПРИМІТКА: моделі типорозміру I без вбудованого фільтра EMC мають лише перемичку RFI-1, а моделі з вбудованим фільтром EMC — обидві перемички, RFI-1 і RFI-2.

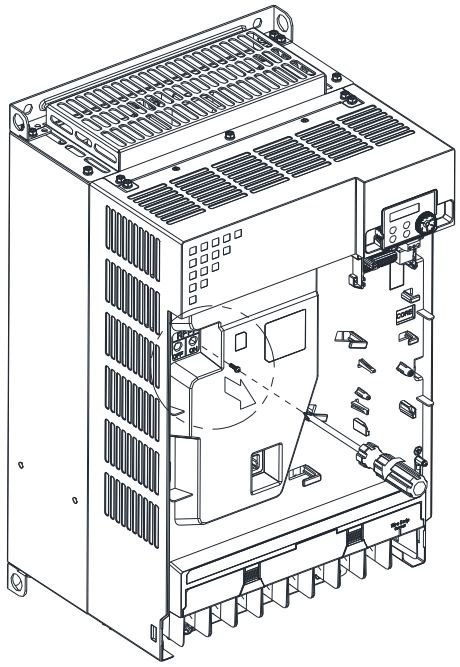


Рисунок 1-8

2. Зніміть перемичку RFI-2 (типорозмір I).

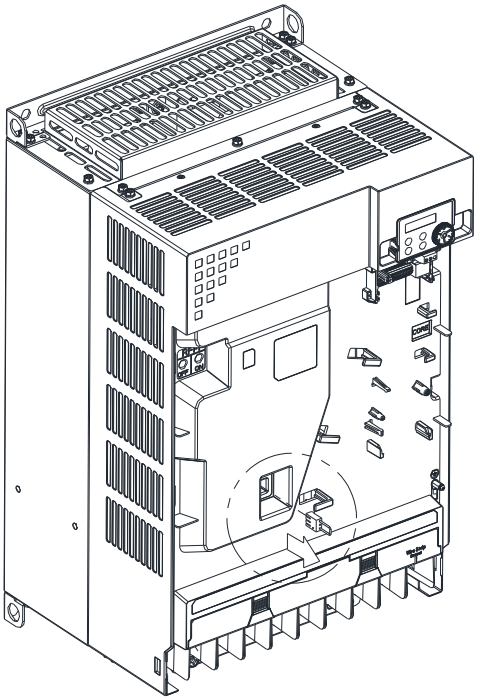


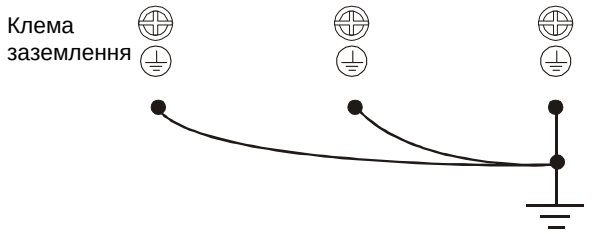
Рисунок 1-9

Ізоляція мережі живлення від землі:

Якщо перетворювач живиться від мережі з ізольованою нейтраллю (IT Systems) або від асиметрично заземленої мережі (Corner Grounded TN Systems), перемичку RFI необхідно зняти. Напруга будь-якої фази відносно землі в таких мережах може перевищувати допустиму напругу вбудованого обмежувача перенапруг і синфазних конденсаторів перетворювача. У цьому разі з'єднання перемички RFI із землею може пошкодити перетворювач.

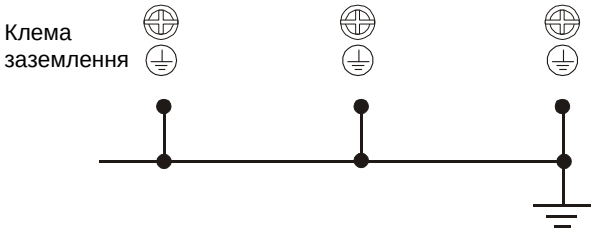
Важливі вимоги до заземлення:

- ☑ Для безпеки персоналу, правильної роботи та зменшення електромагнітного випромінювання перетворювач необхідно належним чином заземлити під час монтажу.
- ☑ Переріз кабелів має відповідати місцевим правилам безпеки.
- ☑ Для дотримання вимог безпеки екрани екранованих кабелів слід під'єднувати до заземлення перетворювача.
- ☑ Екрани екранованих силових кабелів можна використовувати як заземлення обладнання лише за умови виконання наведених вище вимог.
- ☑ Під час встановлення кількох перетворювачів не з'єднуйте їхні клеми заземлення із землею послідовно; з'єднуйте їх паралельно в одній точці. Див. рисунки нижче.



Правильне підключення провідників заземлення – паралельне з'єднання в одній точці

Рисунок 1-10



Неправильне підключення провідників заземлення – послідовне з'єднання в одній точці

Рисунок 1-11

Зверніть особливу увагу на такі моменти:

- ☑ Не знімайте перемичку RFI за ввімкненого живлення.
- ☑ Зняття перемички RFI також від'єднує конденсатори вбудованого фільтра EMC. Відповідність вимогам EMC у такому разі не гарантується.
- ☑ Не знімайте перемичку RFI, якщо мережа живлення симетрично заземлена, щоб зберегти ефективність кола EMC.
- ☑ Не знімайте перемичку RFI під час високовольтних випробувань. Під час високовольтних випробувань усієї установки за надто великого струму витоку необхідно від'єднати мережу живлення та двигун.

Мережа з ізольованою нейтраллю (IT Systems)

Мережу з ізольованою нейтраллю також називають IT-мережею, незаземленою мережею або мережею, заземленою через високий імпеданс / опір (понад 30 Ом).

- ☑ Від'єднайте перемичку RFI.
- ☑ Перевірте, чи немає надмірного електромагнітного випромінювання, що впливає на розташовані поруч низьковольтні кола.

☑ У деяких випадках трансформатор і кабель самі забезпечують достатнє придушення завад. У разі сумнівів для посилення придушення встановіть додатковий електростатично екранований кабель з боку живлення між силовим колом і клемами керування.

☑ Не встановлюйте зовнішній фільтр EMC. Фільтр EMC з'єднаний із землею через конденсатори фільтра, тобто з'єднує вхід живлення із землею. Це дуже небезпечно й може легко пошкодити перетворювач.

Асиметрично заземлена мережа (Corner Grounded TN Systems)

Увага: не знімайте перемичку RFI, коли на вхідні клеми перетворювача подано живлення.
У наведених нижче чотирьох випадках перемичку RFI необхідно зняти. Це запобігає заземленню мережі через RFI та конденсатори фільтра і пошкодженню перетворювача.

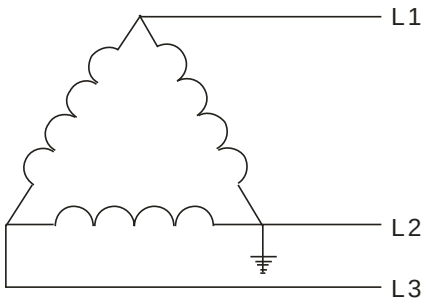
<table>
<tr><th colspan="2">Перемичку RFI необхідно зняти</th></tr>
<tr><td>1. Заземлення вершини трикутника


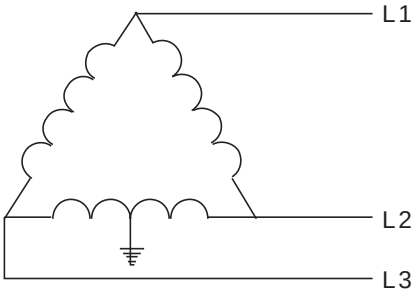
Рисунок 1-12</td><td>2. Заземлення середньої точки в конфігурації багатокутника


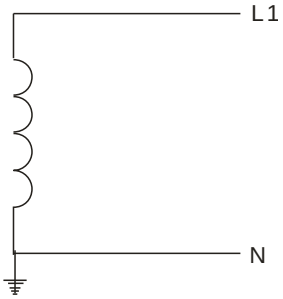
Рисунок 1-13</td></tr>
<tr><td>3. Заземлення одного кінця в однофазній конфігурації


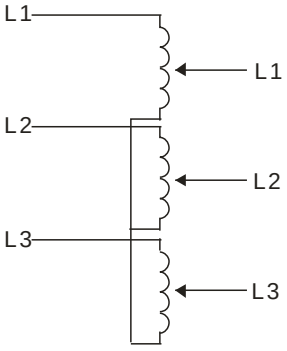
Рисунок 1-14</td><td>4. Відсутність стабільного заземлення нейтралі в трифазній автотрансформаторній конфігурації


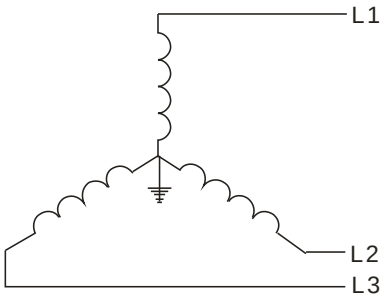
Рисунок 1-15</td></tr>
<tr><th colspan="2">Перемичку RFI можна залишити</th></tr>
<tr><td>Внутрішнє заземлення через конденсатори RFI зменшує електромагнітне випромінювання. У симетрично заземленій мережі живлення з підвищеними вимогами до EMC можна встановити фільтр EMC. Для довідки: на схемі праворуч показано симетрично заземлену мережу живлення.</td><td>

Рисунок 1-16</td></tr>
</table>

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Розділ 2 Габаритні розміри

2-1 Типорозмір A

2-2 Типорозмір B

2-3 Типорозмір C

2-4 Типорозмір D

2-5 Типорозмір E

2-6 Типорозмір F

2-7 Типорозмір G

2-8 Типорозмір H

2-9 Типорозмір I

2-10 Цифрова панель керування

2-1 Типорозмір A

A1: VFD1A6MH11ANSAA; VFD1A6MH11ENSAA; VFD1A6MH21ANSAA; VFD1A6MH21ENSAA

A2: VFD2A5MH11ANSAA; VFD2A5MH11ENSAA; VFD2A8MH21ANSAA; VFD2A8MH21ENSAA; VFD1A6MH23ANSAA; VFD1A6MH23ENSAA; VFD2A8MH23ANSAA; VFD2A8MH23ENSAA; VFD1A5MH43ANSAA; VFD1A5MH43ENSAA

A3: VFD5A0MH23ANSAA; VFD5A0MH23ENSAA; VFD3A0MH43ANSAA; VFD3A0MH43ENSAA

A4: VFD5A0MH23ANSNA; VFD5A0MH23ENSNA; VFD3A0MH43ANSNA; VFD3A0MH43ENSNA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	D1	S1
A1	68,0 (2,68)	128,0 (5,04)	130,0 (5,12)	56,0 (2,20)	118,0 (4,65)	3,0 (0,12)	5,2 (0,20)
A2	68,0 (2,68)	128,0 (5,04)	144,0 (5,67)	56,0 (2,20)	118,0 (4,65)	3,0 (0,12)	5,2 (0,20)
A3	68,0 (2,68)	128,0 (5,04)	150,0 (5,91)	56,0 (2,20)	118,0 (4,65)	3,0 (0,12)	5,2 (0,20)
A4	68,0 (2,68)	128,0 (5,04)	162,0 (6,38)	56,0 (2,20)	118,0 (4,65)	3,0 (0,12)	5,2 (0,20)

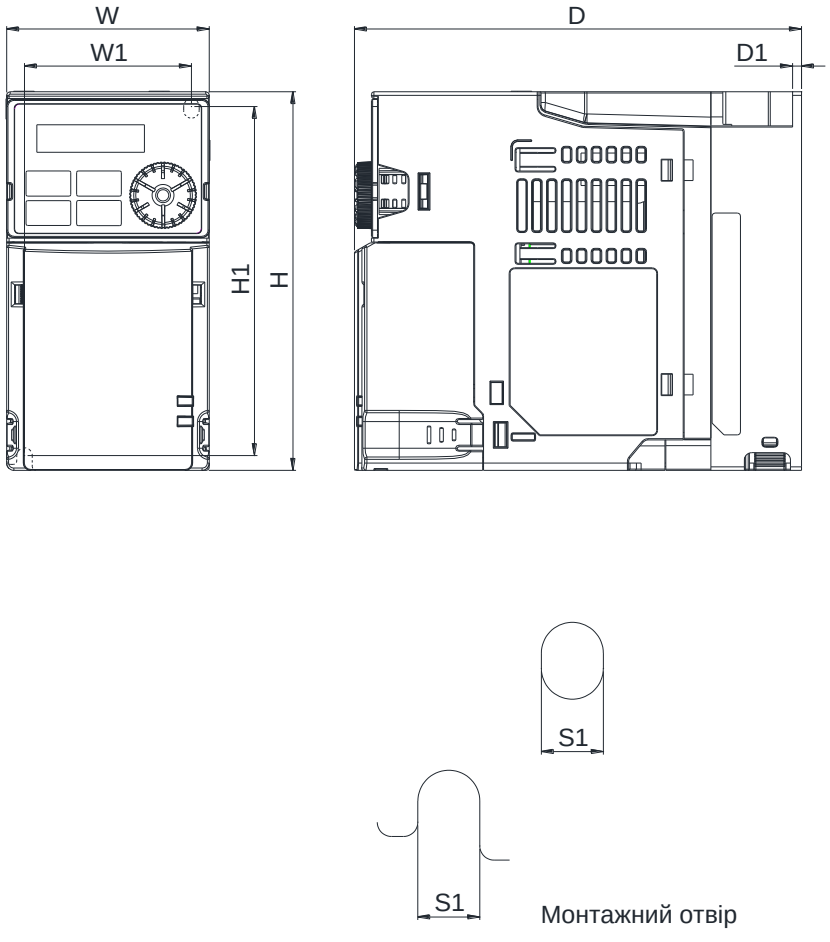


Рисунок 2-1

2-2 Типорозмір B

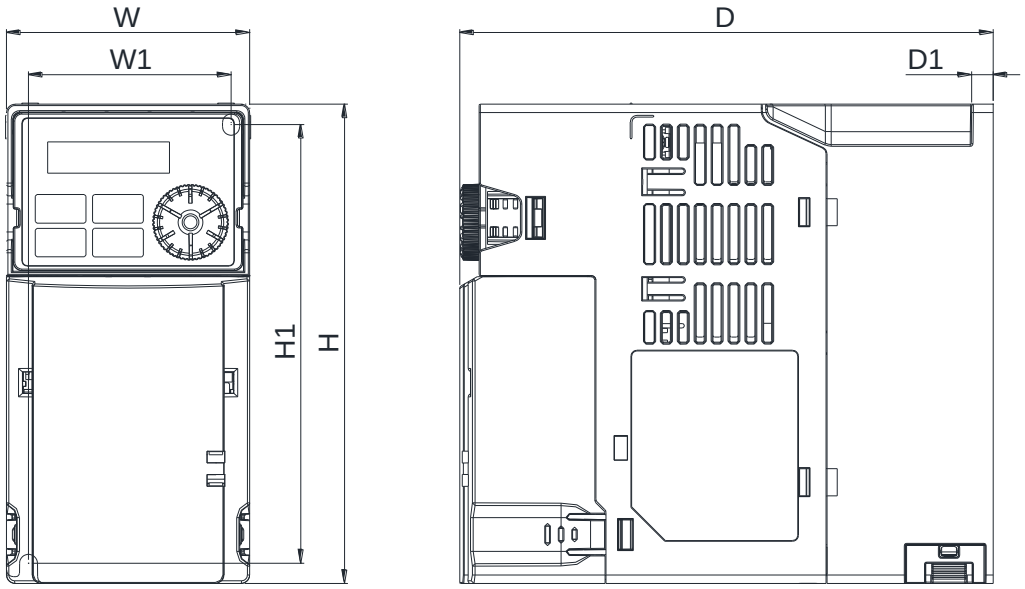
B1: VFD7A5MH23ANSAA; VFD7A5MH23ENSAA; VFD4A2MH43ANSAA; VFD4A2MH43ENSAA

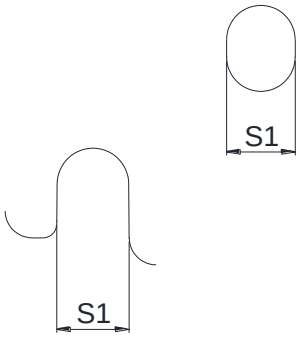
B2: VFD5A0MH21ANSAA; VFD5A0MH21ENSAA

B3: VFD1A6MH21AFSAA; VFD2A8MH21AFSAA; VFD5A0MH21AFSAA; VFD1A5MH43AFSAA; VFD3A0MH43AFSAA; VFD4A2MH43AFSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	D1	S1
B1	72,0 (2,83)	142,0 (5,59)	158,0 (6,22)	60,0 (2,36)	130,0 (5,12)	6,4 (0,25)	5,2 (0,20)
B2	72,0 (2,83)	142,0 (5,59)	162,0 (6,38)	60,0 (2,36)	130,0 (5,12)	3,0 (0,12)	5,2 (0,20)
B3	72,0 (2,83)	142,0 (5,59)	174,0 (6,85)	60,0 (2,36)	130,0 (5,12)	4,3 (0,17)	5,2 (0,20)





Деталь A (монтажний отвір)

Рисунок 2-2

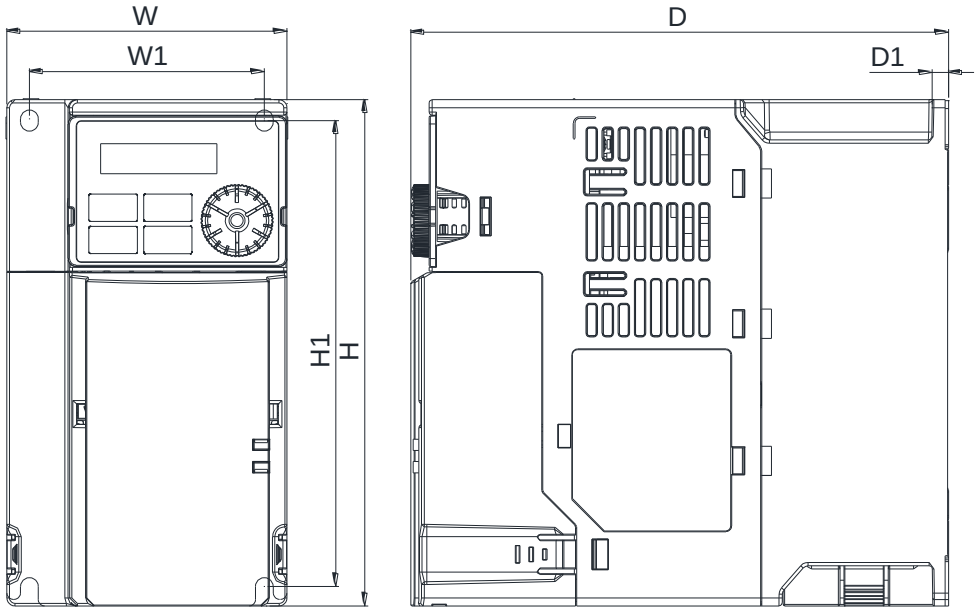
2-3 Типорозмір C

C1: VFD5A0MH11ANSAA; VFD5A0MH11ENSAA; VFD7A5MH21ANSAA; VFD7A5MH21ENSAA; VFD11AMH21ANSAA; VFD11AMH21ENSAA; VFD11AMH23ANSAA; VFD11AMH23ENSAA; VFD17AMH23ANSAA; VFD17AMH23ENSAA; VFD5A7MH43ANSAA; VFD5A7MH43ENSAA; VFD9A0MH43ANSAA; VFD9A0MH43ENSAA

C2: VFD7A5MH21AFSAA; VFD11AMH21AFSAA; VFD5A7MH43AFSAA; VFD9A0MH43AFSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	D1	S1
C1	87,0 (3,43)	157,0 (6,18)	167,0 (6,57)	73,0 (2,87)	144,5 (5,69)	5,0 (0,20)	5,5 (0,22)
C2	87,0 (3,43)	157,0 (6,18)	194,0 (7,64)	73,0 (2,87)	144,5 (5,69)	5,0 (0,20)	5,5 (0,22)



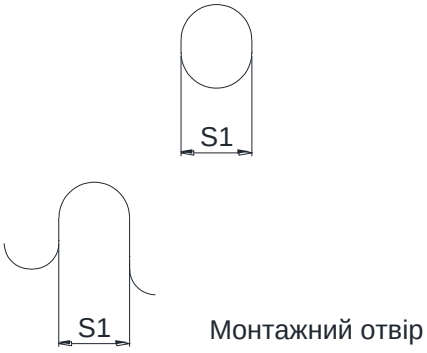


Рисунок 2-3

2-4 Типорозмір D

D1: VFD25AMH23ANSAA; VFD25AMH23ENSAA; VFD13AMH43ANSAA; VFD13AMH43ENSAA; VFD17AMH43ANSAA; VFD17AMH43ENSAA

D2: VFD13AMH43AFSAA; VFD17AMH43AFSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	D1	S1
D1	109,0 (4,29)	207,0 (8,15)	169,0 (6,65)	94,0 (3,70)	193,8 (7,63)	6,0 (0,24)	5,5 (0,22)
D2	109,0 (4,29)	207,0 (8,15)	202,0 (7,95)	94,0 (3,70)	193,8 (7,63)	6,0 (0,24)	5,5 (0,22)

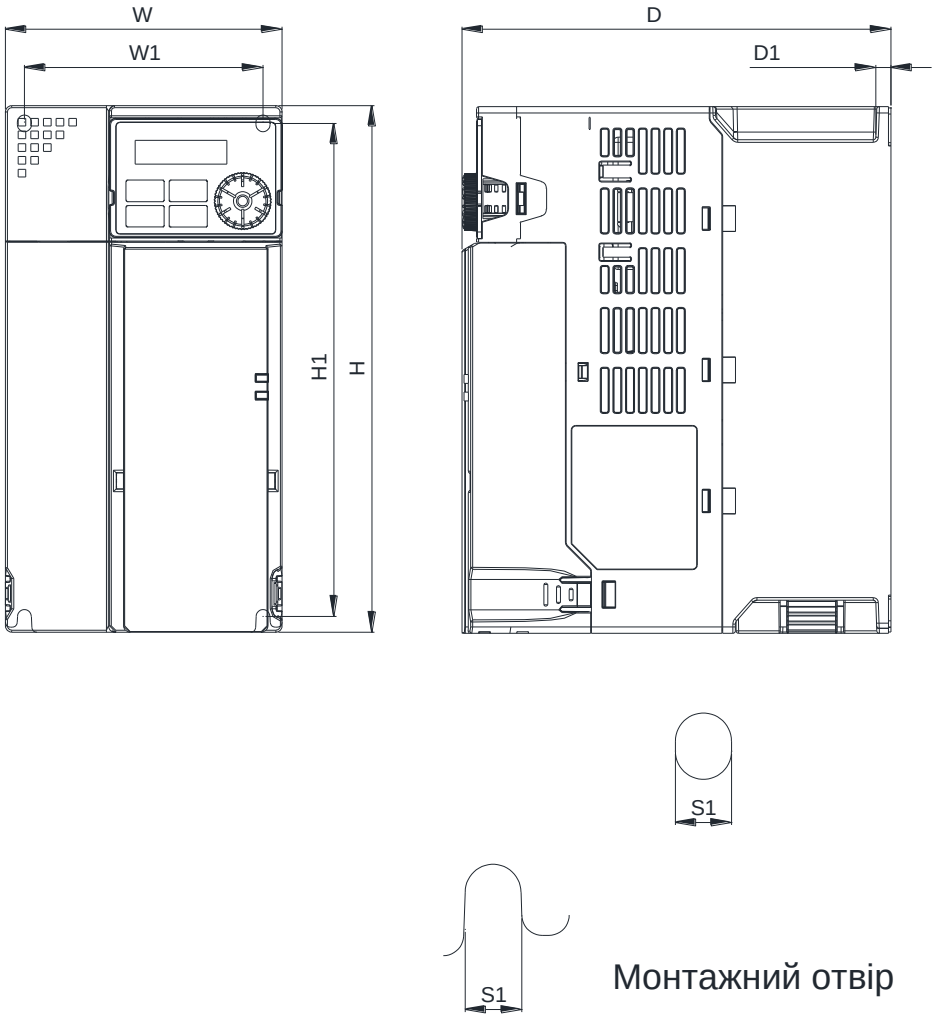


Рисунок 2-4

2-5 Типорозмір E

E1: VFD33AMH23ANSAA; VFD33AMH23ENSAA; VFD49AMH23ANSAA; VFD49AMH23ENSAA;
VFD25AMH43ANSAA; VFD25AMH43ENSAA; VFD32AMH43ANSAA; VFD32AMH43ENSAA

E2: VFD25AMH43AFSAA; VFD32AMH43AFSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	D1	S1
E1	130,0 (5,12)	250,0 (9,84)	200,0 (7,87)	115,0 (4,53)	236,8 (9,32)	6,0 (0,24)	5,5 (0,22)
E2	130,0 (5,12)	250,0 (9,84)	234,0 (9,21)	115,0 (4,53)	236,8 (9,32)	6,0 (0,24)	5,5 (0,22)

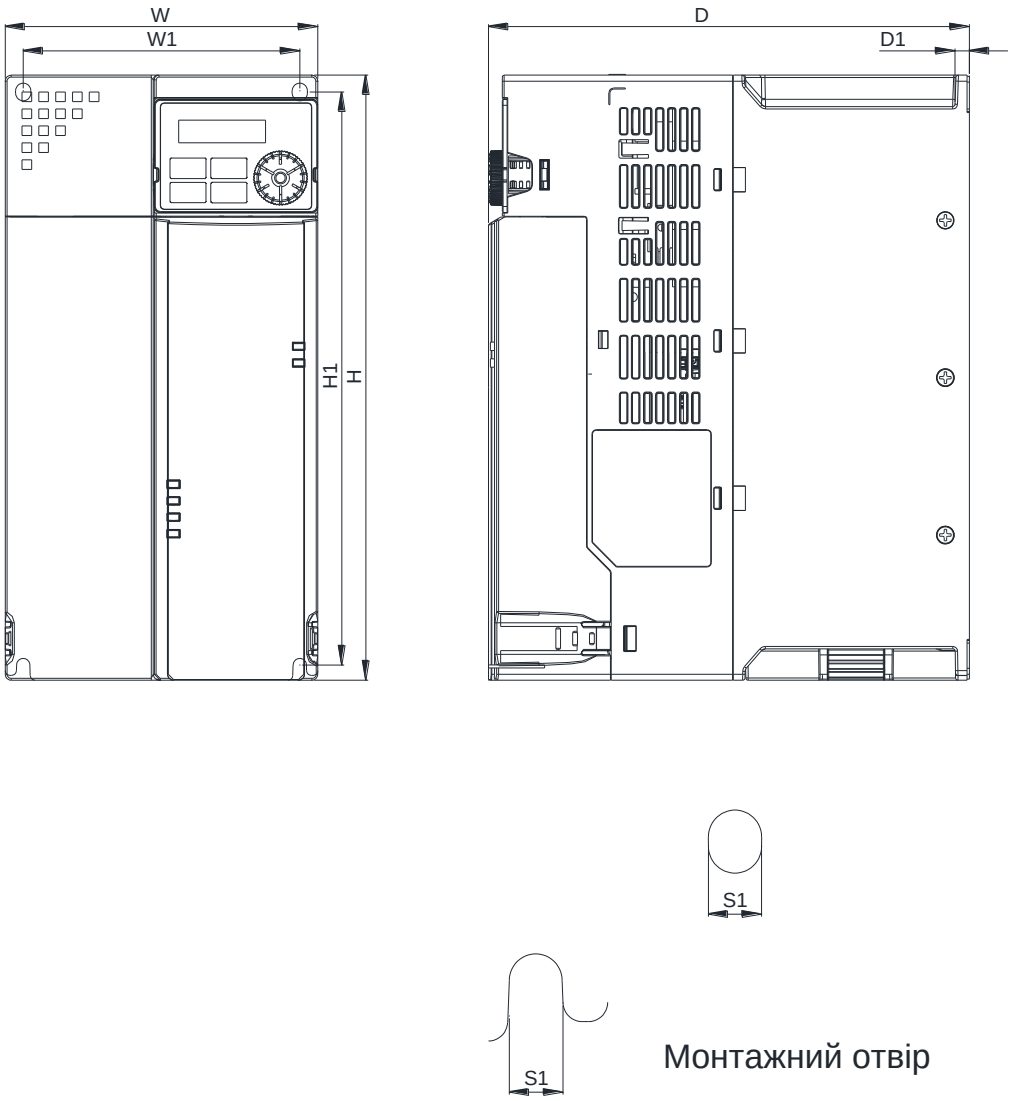


Рисунок 2-5

2-6 Типорозмір F

F1: VFD65AMH23ANSAA; VFD65AMH23ENSAA; VFD38AMH43ANSAA; VFD38AMH43ENSAA; VFD45AMH43ANSAA; VFD45AMH43ENSAA

F2: VFD38AMH43AFSAA; VFD45AMH43AFSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	D1	S1
F1	175,0 (6,89)	300,0 (11,81)	207,0 (8,15)	154,0 (6,06)	279,5 (11,00)	6,5 (0,26)	8,4 (0,33)
F2	175,0 (6,89)	300,0 (11,81)	259,0 (10,20)	154,0 (6,06)	279,5 (11,00)	6,5 (0,26)	8,4 (0,33)

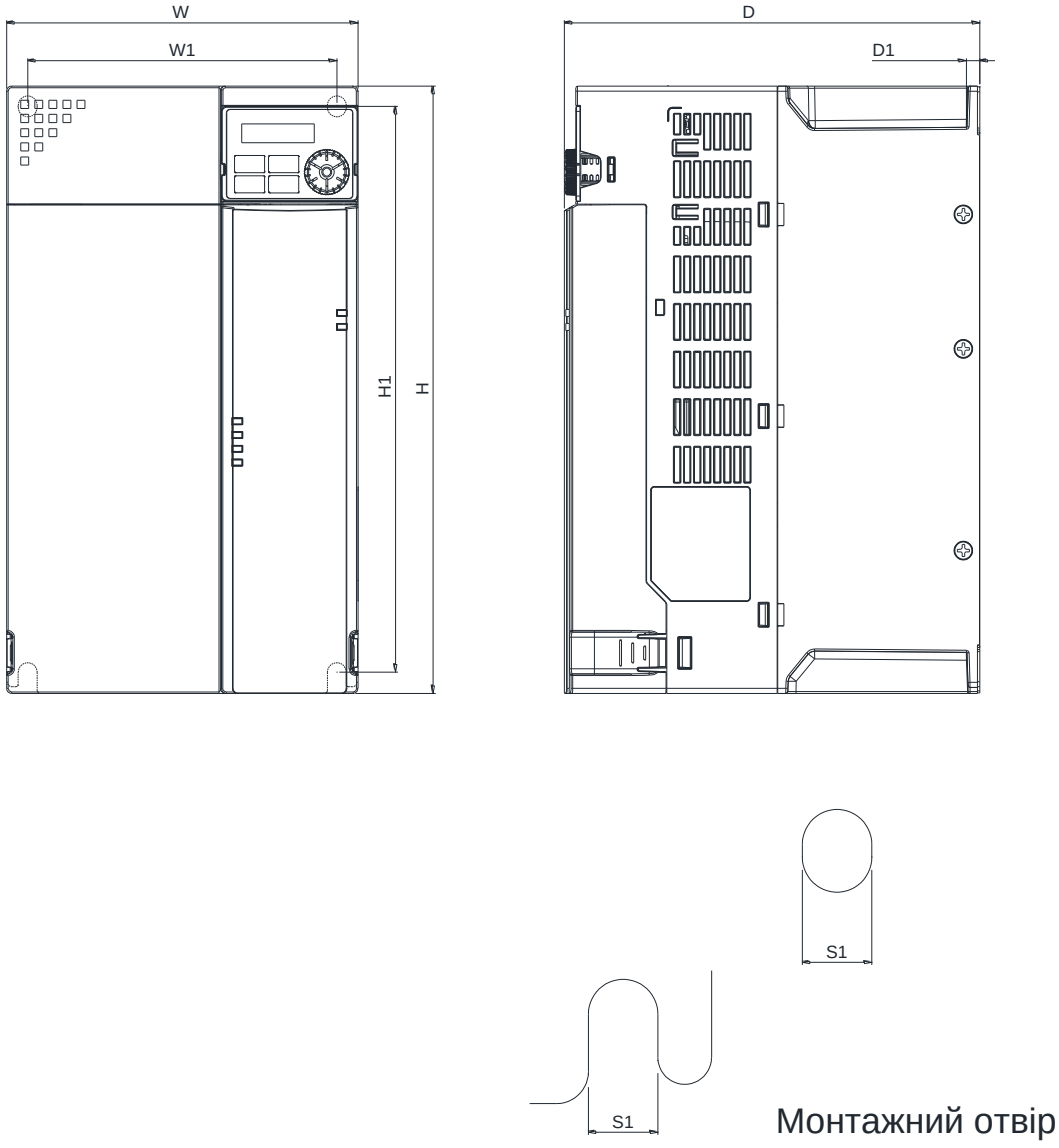


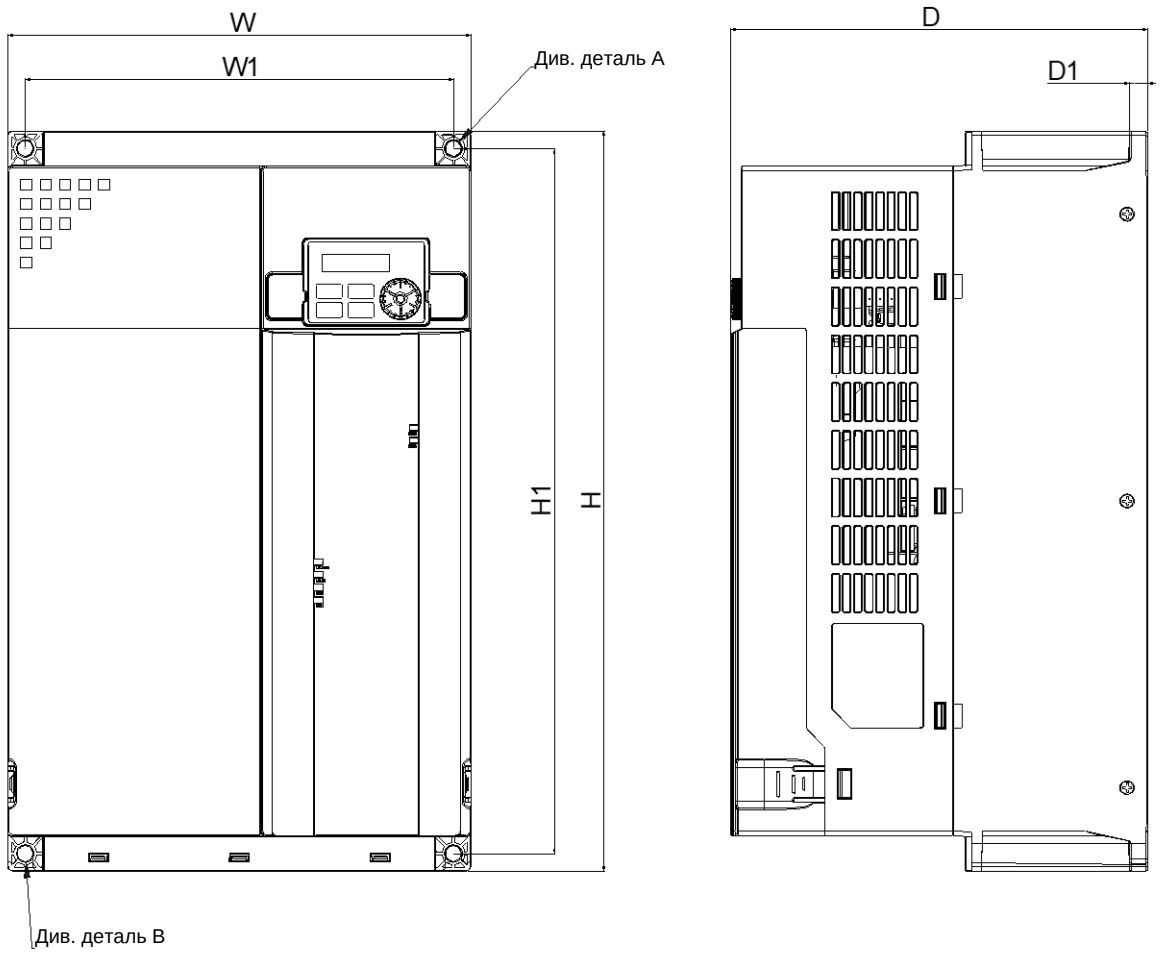
Рисунок 2-6

2-7 Типорозмір G

G: VFD60AMH43AFSAA; VFD60AMH43ANSAA; VFD75AMH23ANSAA; VFD90AMH23ANSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	D1	S1
G	250,0 (9,84)	400,0 (15,75)	225,0 (8,86)	231,0 (9,09)	381,0 (15,00)	10,0 (0,39)	8,5 (0,33)



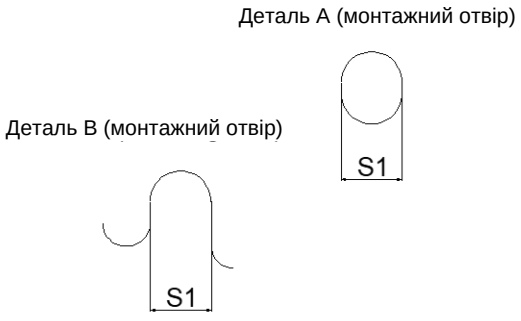


Рисунок 2-7

2-8 Типорозмір H

H: VFD75AMH43AFSAA; VFD75AMH43ANSAA; VFD91AMH43AFSAA; VFD91AMH43ANSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	S1
H	280,0 (11,02)	500,0 (19,69)	280,0 (11,02)	235,0 (9,25)	475,0 (18,70)	11,0 (0,43)

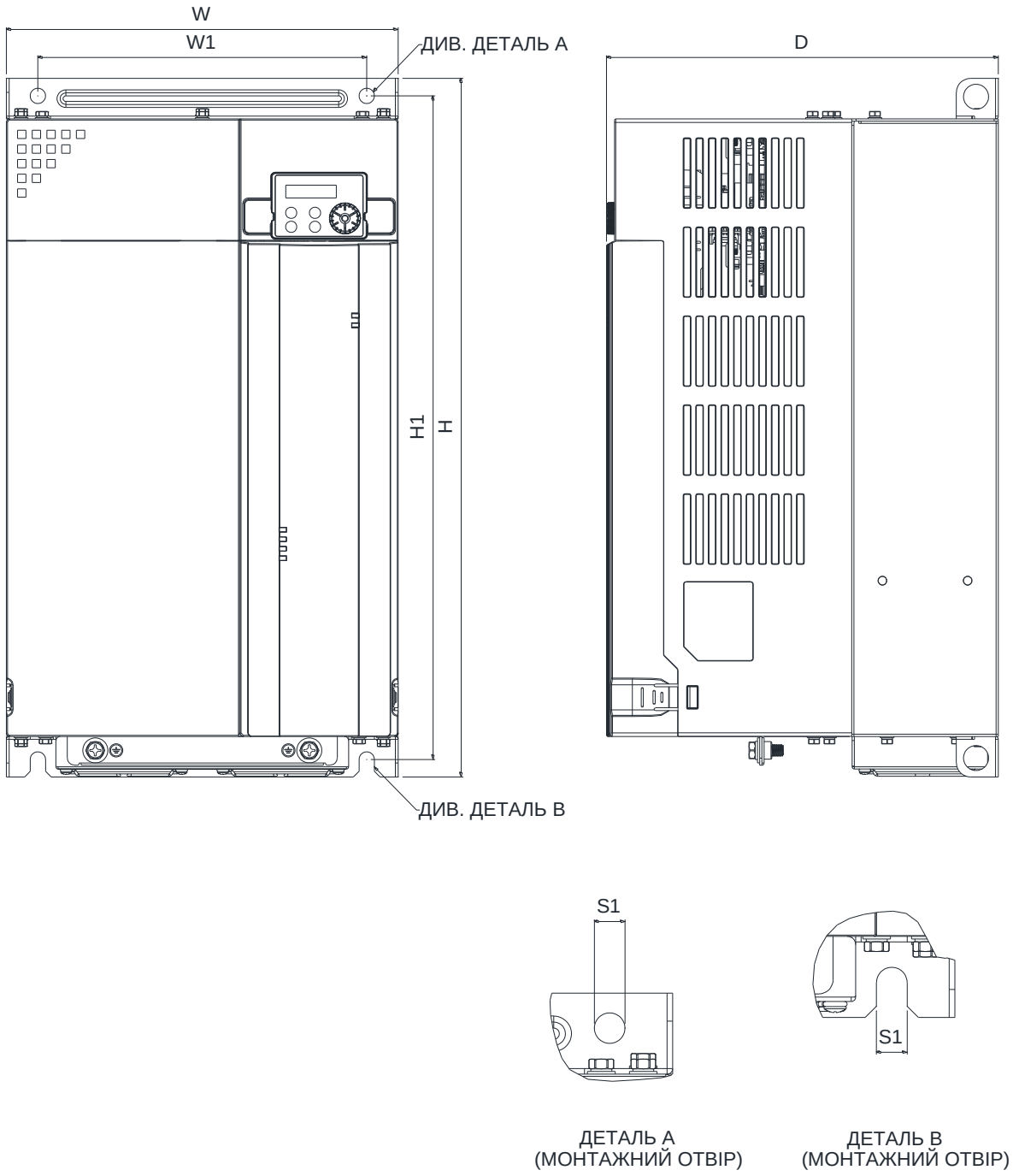


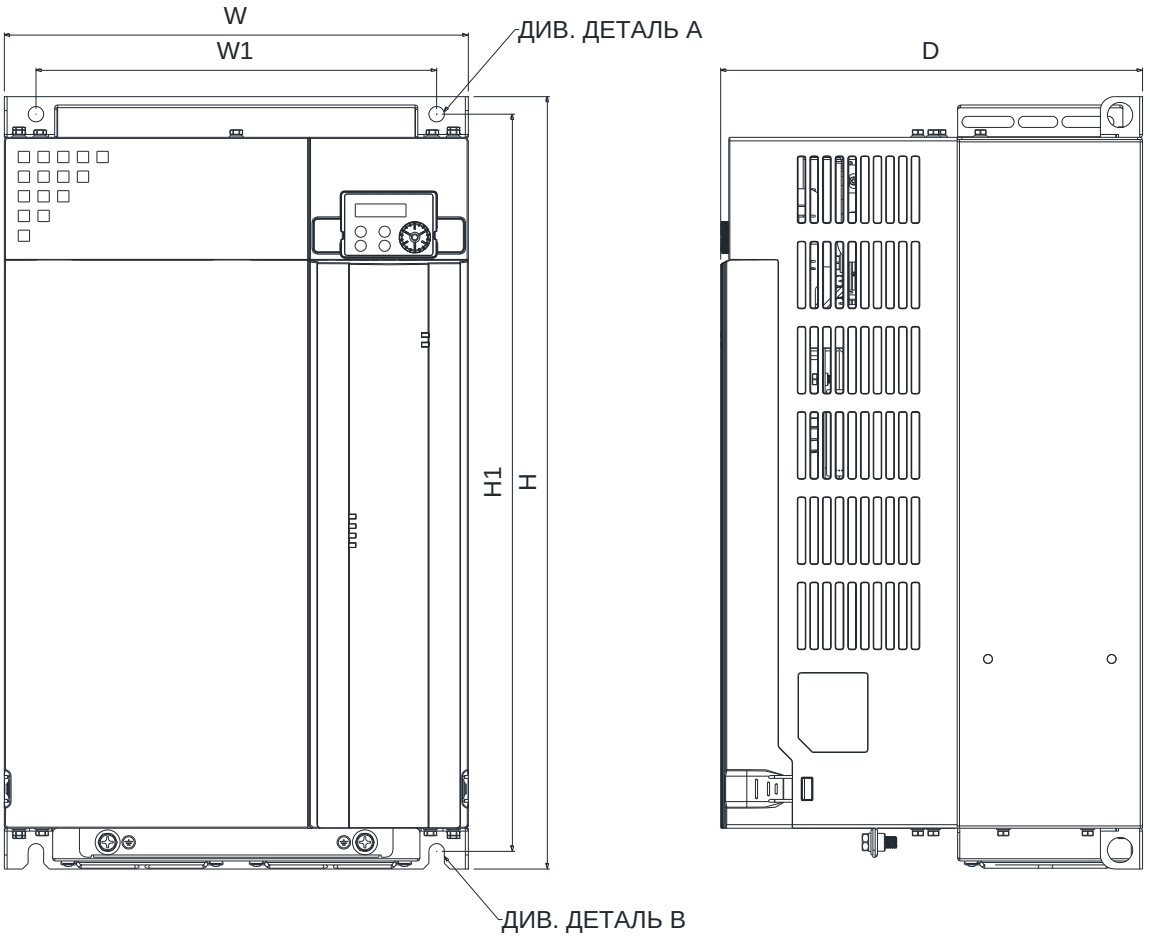
Рисунок 2-8

2-9 Типорозмір I

I: VFD112MH43AFSAA; VFD112MH43ANSAA; VFD120MH23ANSAA; VFD146MH23ANSAA; VFD150MH43AFSAA; VFD150MH43ANSAA

Одиниці: мм (дюйми)

Типоро-змір	W	H	D	W1	H1	S1
I	330,0 (12,99)	550,0 (21,65)	300,0 (11,81)	285,0 (11,22)	525,0 (20,67)	11,0 (0,43)



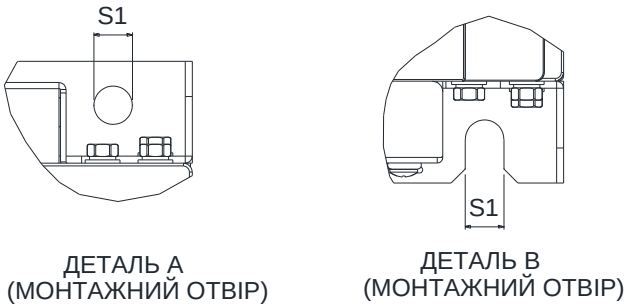


Рисунок 2-9

2-10 Цифрова панель керування

KPMH-LC01

Одиниці: мм (дюйми)

W	W1	W2	W3	H	H1	H2
68,0 (2,67)	63,8 (2,51)	45,2 (1,78)	8,0 (0,31)	46,8 (1,84)	42,0 (1,65)	26,0 (1,02)

H3	D	D1	D2	D3	D4	S1
7,5 (0,30)	36,1 (1,41)	22,7 (0,89)	7,9 (0,30)	2,2 (0,09)	1,3 (0,05)	M3×0,5(2X)

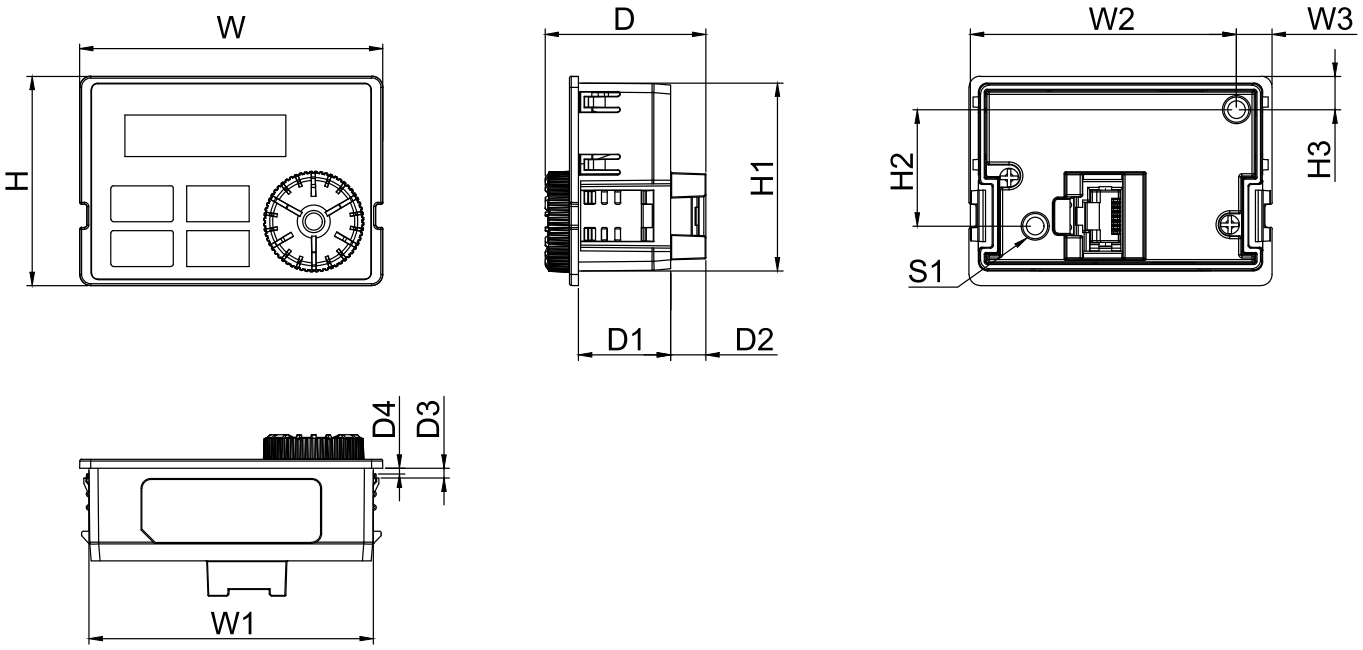


Рисунок 2-10

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Розділ 3 Монтаж

3-1 Монтажні відстані

3-2 Потік охолоджувального повітря та розсіювана потужність

3-1 Монтажні відстані

☑ Не допускайте потрапляння на радіатор волокон, клаптиків паперу, стружки (тирси), металевих частинок тощо.

☑ Встановлюйте перетворювач частоти в металевій шафі. Якщо один перетворювач встановлюється під іншим, розташуйте між ними металеву перегородку, щоб запобігти взаємному нагріванню та ризику випадкового займання.

☑ Встановлюйте перетворювач лише в середовищі зі ступенем забруднення 2: зазвичай має місце лише непровідне забруднення, але можлива тимчасова провідність через конденсацію вологи.

☑ Щоб забезпечити ступінь забруднення 2 у місці встановлення, перетворювачі слід встановлювати в шафі зі ступенем захисту IP54 або в середовищі з контрольованим забрудненням. Ступінь забруднення 2 (IEC / EN 60664-1; IEC — International Electrotechnical Commission, Міжнародна електротехнічна комісія) означає, що в разі утворення роси можлива тимчасова електропровідність, а електрообладнання в шафі керування чи термокамері спричиняє лише непровідне забруднення.

Наведені нижче рисунки є ілюстративними, визначальним є фактичний перетворювач.

Потік повітря: вхід вихід відстань

Встановлення одного перетворювача

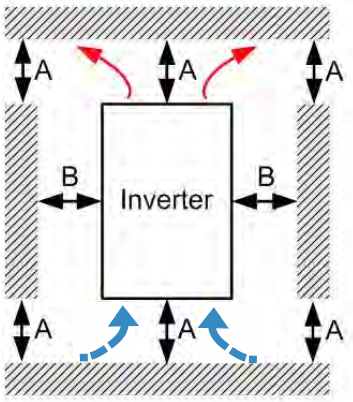


Рисунок 3-1

Встановлення поруч у ряд

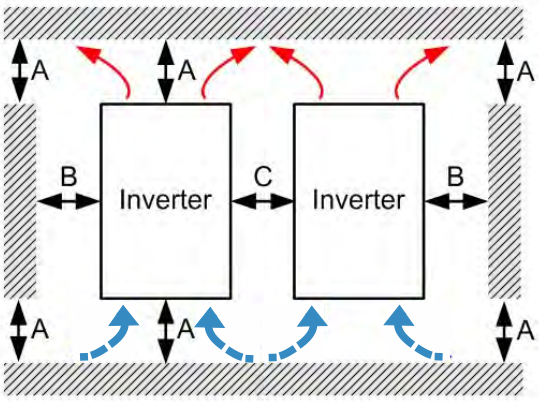


Рисунок 3-2

Типорозміри A–F

Спосіб встановлення	A (мм)	B (мм)	C (мм)	Температура довкілля (°C)	
				Макс. (без зниження)	Макс. (зі зниженням)
Окремо	50	30	-	50	60
Поруч у ряд	50	30	30	50	60
Впритул (zero stack)	50	30	0	40	50

Типорозміри G–I

Спосіб встановлення	A (мм)	B (мм)	C (мм)	Температура довкілля (°C)	
				Макс. (без зниження)	Макс. (зі зниженням)
Окремо	100	50	-	50	60
Поруч у ряд	100	50	50	50	60
Впритул (zero stack)	100	50	0	40	50

ПРИМІТКА: мінімальні монтажні відстані A–C, наведені в таблиці вище, стосуються встановлення перетворювачів частоти. Недотримання мінімальних монтажних відстаней може призвести до порушення роботи вентилятора та проблем із тепловідведенням.

3-2 Потік охолоджувального повітря та розсіювана потужність

Типо-розмір	Витрата охолоджувального повітря			Розсіювана потужність		
	Модель	Витрата (фут³/хв)	Витрата (м³/год)	Втрати зовнішні (радіатор, Вт)	Внутрішні (Вт)	Загальні (Вт)
A	VFD1A6MH11ANSAA VFD1A6MH11ENSAA	0,0	0,0	8,0	10,0	18,0
	VFD2A5MH11ANSAA VFD2A5MH11ENSAA			14,2	13,1	27,3
	VFD1A6MH21ANSAA VFD1A6MH21ENSAA			8,0	10,3	18,3
	VFD2A8MH21ANSAA VFD2A8MH21ENSAA			16,3	14,5	30,8
	VFD1A6MH23ANSAA VFD1A6MH23ENSAA			8,6	10,0	18,6
	VFD2A8MH23ANSAA VFD2A8MH23ENSAA			16,5	12,6	29,1
	VFD5A0MH23ANSAA VFD5A0MH23ENSAA	10,0	16,99	33,2	15,0	48,2
	VFD5A0MH23ANSNA VFD5A0MH23ENSNA	0	0	33,2	15,0	48,2
	VFD1A5MH43ANSAA VFD1A5MH43ENSAA	0,0	0,0	17,6	11,1	28,7
	VFD3A0MH43ANSAA VFD3A0MH43ENSAA	10,0	16,99	32,6	20,0	52,6
	VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	0	0	32,6	20,0	52,6
B	VFD1A6MH21AFSAA	0,0	0,0	8,0	10,3	18,3
	VFD2A8MH21AFSAA	10,0	16,99	16,3	14,5	30,8
	VFD5A0MH21ANSAA VFD5A0MH21ENSAA VFD5A0MH21AFSAA			31,1	22,5	53,6
	VFD7A5MH23ANSAA VFD7A5MH23ENSAA			50,1	24,2	74,3
	VFD1A5MH43AFSAA			17,6	11,1	28,7
	VFD3A0MH43AFSAA			32,6	20,0	52,6
	VFD4A2MH43ANSAA VFD4A2MH43ENSAA VFD4A2MH43AFSAA			45,9	21,7	67,6
C	VFD5A0MH11ANSAA VFD5A0MH11ENSAA	16,0	27,2	31,1	26,2	57,3
	VFD7A5MH21ANSAA VFD7A5MH21ENSAA VFD7A5MH21AFSAA			46,5	31,0	77,5
	VFD11AMH21ANSAA VFD11AMH21ENSAA VFD11AMH21AFSAA			70,0	35	105
	VFD11AMH23ANSAA VFD11AMH23ENSAA			76,0	30,7	106,7
	VFD17AMH23ANSAA VFD17AMH23ENSAA			108,2	40,1	148,3

Типо-розмір	Витрата охолоджувального повітря			Розсіювана потужність		
	Модель	Витрата (фут³/хв)	Витрата (м³/год)	Втрати зовнішні (радіатор, Вт)	Внутрішні (Вт)	Загальні (Вт)
C	VFD5A7MH43ANSAA VFD5A7MH43ENSAA VFD5A7MH43AFSAA	16,0	27,2	60,6	22,8	83,4
	VFD9A0MH43ANSAA VFD9A0MH43ENSAA VFD9A0MH43AFSAA			93,1	42	135,1
D	VFD25AMH23ANSAA VFD25AMH23ENSAA	23,4	39,7	192,8	53,3	246,1
	VFD13AMH43ANSAA VFD13AMH43ENSAA VFD13AMH43AFSAA			132,8	39,5	172,3
	VFD17AMH43ANSAA VFD17AMH43ENSAA VFD17AMH43AFSAA			164,7	55,8	220,5
E	VFD33AMH23ANSAA VFD33AMH23ENSAA	53,7	91,2	244,5	79,6	324,1
	VFD49AMH23ANSAA VFD49AMH23ENSAA			374,2	86,2	460,4
	VFD25AMH43ANSAA VFD25AMH43ENSAA VFD25AMH43AFSAA			234,5	69,8	304,3
	VFD32AMH43ANSAA VFD32AMH43ENSAA VFD32AMH43AFSAA			319,8	74,3	394,1
F	VFD65AMH23ANSAA VFD65AMH23ENSAA	67,9	115,2	492,0	198,2	690,2
	VFD38AMH43ANSAA VFD38AMH43ENSAA VFD38AMH43AFSAA			423,5	181,6	605,1
	VFD45AMH43ANSAA VFD45AMH43ENSAA VFD45AMH43AFSAA			501,1	200,3	701,4
G	VFD75AMH23ANSAA	232,0	394,2	581,3	100,0	681,3
	VFD90AMH23ANSAA	266,0	451,9	732,5	107,0	839,5
	VFD60AMH43AFSAA			670,8	122,0	792,8
	VFD60AMH43ANSAA			655,3	122,0	777,3
H	VFD75AMH43AFSAA	322,0	547,1	872,8	157,0	1029,8
	VFD75AMH43ANSAA			896,8	135,0	1031,8
	VFD91AMH43AFSAA			993,5	166,0	1159,5
	VFD91AMH43ANSAA			1029,0	150,0	1179,0
I	VFD120MH23ANSAA	455,0	773,1	926,0	124,0	1050,0
	VFD146MH23ANSAA	493,0	837,6	1144,9	132,0	1276,9
	VFD112MH43AFSAA	455,0	773,1	1197,6	177,0	1374,6
	VFD112MH43ANSAA			1219,9	165,0	1384,9
	VFD150MH43AFSAA	493,0	837,6	1455,0	195,0	1650,0
	VFD150MH43ANSAA			1495,0	180,0	1675,0

Розділ 4 Підключення

4-1 Схема підключення системи

4-2 Підключення

Після зняття передньої кришки переконайтеся, що силові клеми та клеми керування добре видно. Щоб уникнути помилок під час підключення, ознайомтеся з наведеними нижче застереженнями.



- ☑ Перед виконанням будь-яких робіт із підключення обов’язково вимкніть живлення перетворювача частоти. Навіть через деякий час після вимкнення живлення на конденсаторах ланки постійного струму може зберігатися небезпечна напруга. Перед підключенням виміряйте залишкову напругу вольтметром постійного струму між клемами +1/DC+ та DC-. Для вашої безпеки не починайте підключення, доки напруга не знизиться до безпечного рівня (менше 25 B_{DC}). Підключення за наявності залишкової напруги може призвести до травмування, іскріння та короткого замикання.
- ☑ Монтаж, підключення та введення в експлуатацію дозволяється виконувати лише кваліфікованому персоналу, обізнаному з перетворювачами частоти. Перед підключенням переконайтеся, що живлення вимкнено, щоб запобігти ураженню електричним струмом.
- ☑ Клеми R/L1, S/L2 і T/L3 призначені для підключення мережі живлення. Помилкове підключення мережі до інших клем може пошкодити обладнання. Напруга та струм мають відповідати діапазону, зазначеному на заводській табличці (див. підрозділ 1-1).
- ☑ Для захисту від ураження електричним струмом і пошкодження блискавкою всі пристрої мають бути заземлені безпосередньо на спільну клему заземлення.
- ☑ Затягніть гвинти силових клем, щоб запобігти іскрінню через їх ослаблення від вібрації.



- ☑ Для вашої безпеки використовуйте проводи, що відповідають місцевим нормам.
- ☑ Після завершення підключення перевірте таке:
  1. Чи всі з’єднання виконано правильно?
  2. Чи немає незакріплених проводів?
  3. Чи немає короткого замикання між клемами або на землю?

4-1 Схема підключення системи

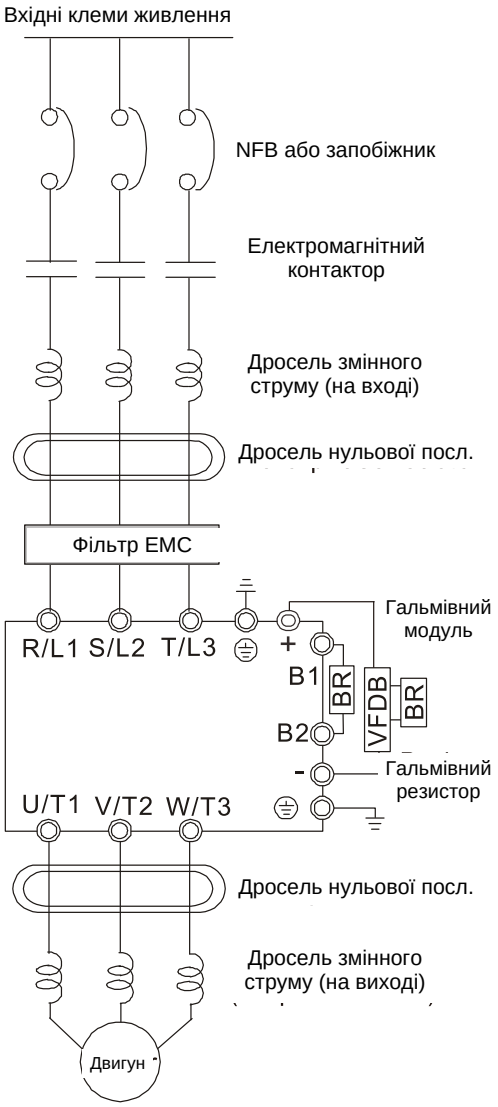


Рисунок 4-1

Вхідні клеми живлення	Докладніше див. таблицю технічних характеристик у розділі 9 посібника користувача.
NFB або запобіжник	Під час увімкнення можливий великий пусковий струм. Для вибору відповідного автоматичного вимикача (NFB, No-Fuse Breaker) див. підрозділ 7-2, для вибору запобіжника — підрозділ 7-3 «Таблиця характеристик запобіжників».
Електро-магнітний контактор	Увімкнення/вимкнення живлення електромагнітним контактором частіше ніж раз на годину може пошкодити перетворювач.
Дросель змінного струму (на вході)	Якщо потужність мережі живлення > 500 кВА або перед перетворювачем увімкнено конденсаторну батарею, миттєві піки напруги та струму можуть зруйнувати перетворювач. У такому разі рекомендується встановити вхідний дросель змінного струму, який також покращує коефіцієнт потужності та знижує гармоніки. Довжина кабелю між дроселем і перетворювачем має бути < 10 м. Див. підрозділ 7-4.
Дросель нульової послідовності	Використовується для зменшення випромінюваних завад, особливо поблизу аудіоапаратури, а також завад на вході та виході. Ефективний діапазон — від діапазону AM до 10 МГц. Див. підрозділ 7-5.
Фільтр EMC	Використовується для зменшення електромагнітних завад. Див. підрозділ 7-6.
Гальмівний модуль і гальмівний резистор (BR)	Використовується для скорочення часу гальмування двигуна. Див. підрозділ 7-1.
Дросель змінного струму (на виході)	Довжина проводів до двигуна впливає на піки комутаційного струму. Якщо довжина проводів до двигуна перевищує значення, наведене в підрозділі 7-4, рекомендується встановити вихідний дросель змінного струму.

4-2 Підключення

Типорозміри A–G

(Живлення: однофазне / трифазне)

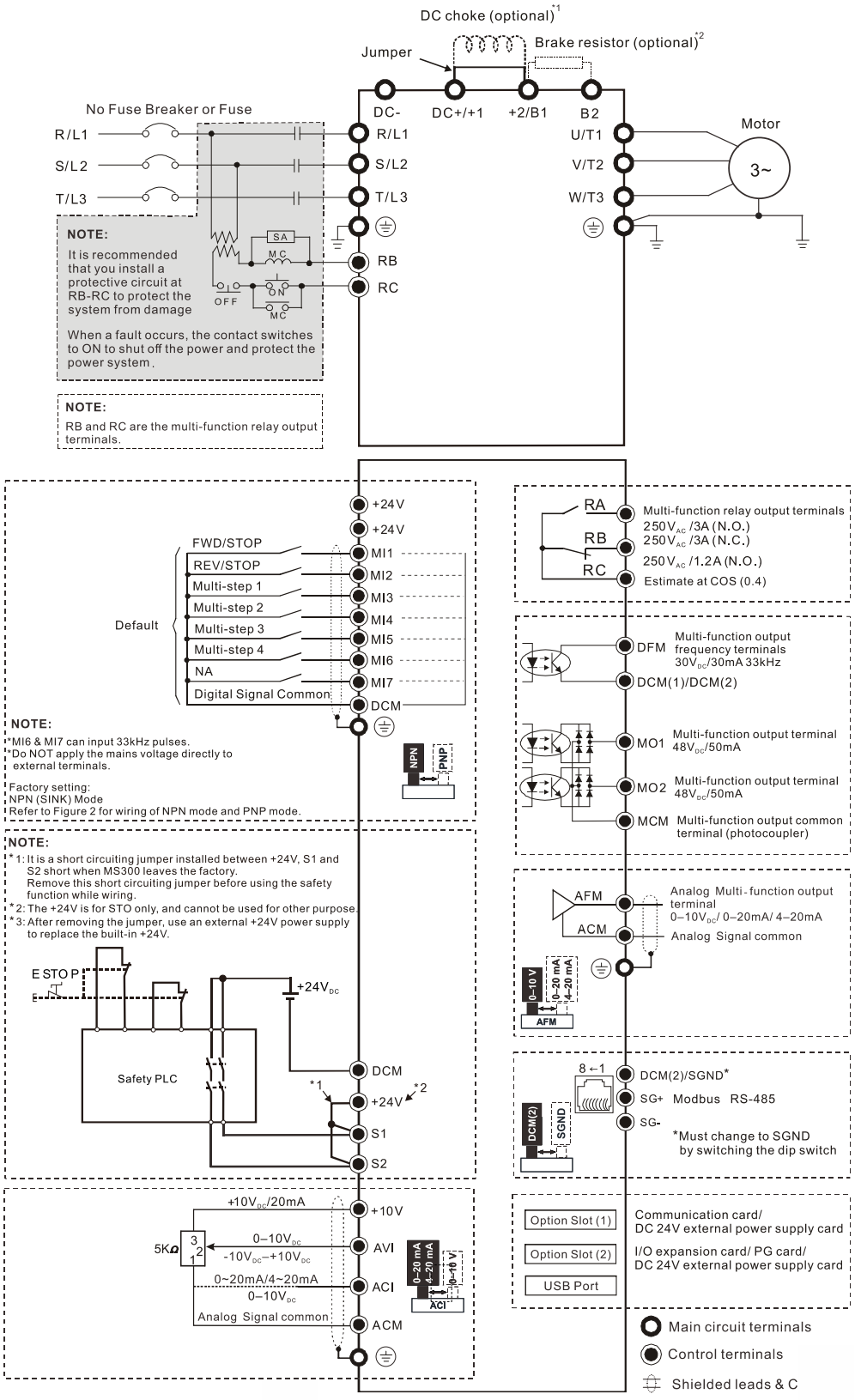


Рисунок 4-2

*1 Докладніше про характеристики дроселя постійного струму див. підрозділ 7-4.

*2 Докладніше про характеристики гальмівного резистора див. підрозділ 7-1 «Гальмівні резистори та гальмівні модулі для перетворювачів частоти».

Типорозміри H–I

(Живлення: трифазне)

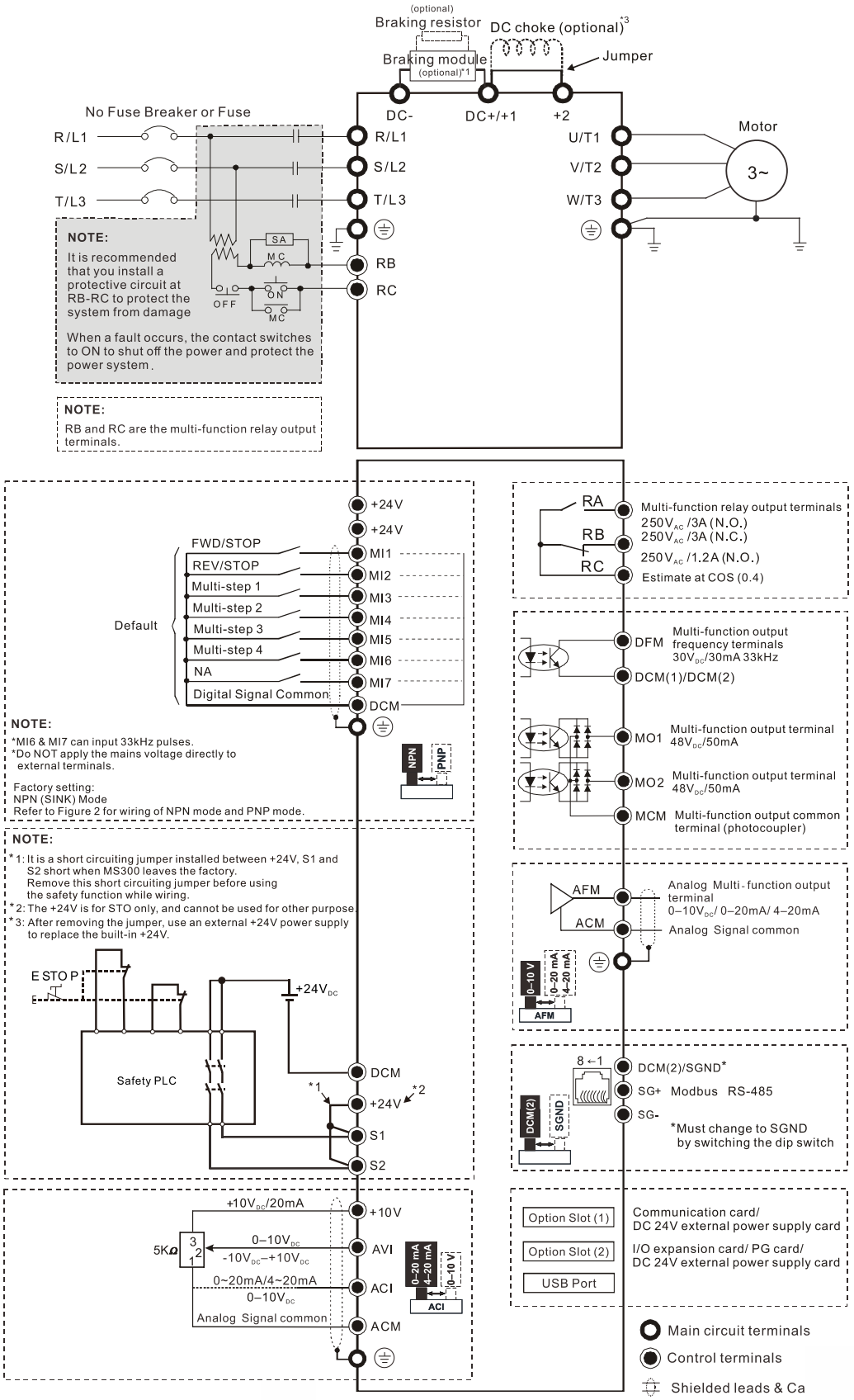


Рисунок 4-3

*1 і *2 Докладніше про характеристики гальмівного модуля та гальмівного резистора див. підрозділ 7-1 «Гальмівні резистори та гальмівні модулі для перетворювачів частоти».

*3 Докладніше про характеристики дроселя постійного струму див. підрозділ 7-4.

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Розділ 5 Силові клеми

5-1 Схема силового кола

5-2 Силові клеми



- ☑ Надійно затягніть гвинти силових клем, щоб запобігти іскрінню через їх ослаблення від вібрації.
- ☑ За потреби на вихідних клемах U/T1, V/T2, W/T3 перетворювача частоти використовуйте лише індуктивний фільтр. НЕ використовуйте конденсатори компенсації реактивної потужності, L-C (індуктивно-ємнісні) або R-C (резистивно-ємнісні) фільтри без погодження з Delta.
- ☑ НЕ підключайте гальмівні резистори безпосередньо між +1/DC+ і DC- або між +2/B1 і DC-, щоб запобігти пошкодженню перетворювача.
- ☑ Забезпечте належну ізоляцію проводів силового кола відповідно до чинних правил безпеки.



Клеми живлення

- ☑ Для клем R/L1, S/L2 і T/L3 порядок чергування фаз не має значення; їх можна підключати в будь-якій послідовності.
- ☑ Встановіть на вході живлення магнітний контактор (MC, Magnetic Contactor), щоб швидко знімати живлення та зменшити наслідки несправності в разі спрацювання захисту перетворювача. З обох боків MC мають бути R-C обмежувачі перенапруг.
- ☑ Переконайтеся, що напруга та струм відповідають технічним характеристикам.
- ☑ Хоча струм витоку окремого перетворювача MH300 менший за 10 мА DC, ураження електричним струмом можливе через струми витоку іншого обладнання, наприклад двигунів і проводів. Тому для захисту від ураження рекомендується виконати один із таких заходів:
  1. Для з'єднання корпусу із землею використовуйте мідний провід перерізом 10 мм² або більше чи алюмінієвий провід перерізом 16 мм².
  2. Встановіть пристрій захисного вимкнення (ELCB, Earth Leakage Circuit Breaker).
- ☑ Оскільки струм витоку перетворювача частоти має високочастотну складову, у разі застосування ELCB вибирайте ELCB типу B, призначений для перетворювачів. У разі хибних спрацювань або несправностей ELCB див. підрозділ 7-8 «Ємнісний фільтр». Мережа живлення перетворювача впливає на коефіцієнт потужності, тому вибирайте автоматичний вимикач у литому корпусі (MCCB, Moulded Case Circuit Breaker) з більшим номіналом.
- ☑ Прокладайте силові проводи в металорукавах (трубах) або використовуйте екрановані кабелі; заземлюйте обидва кінці труби чи екрана кабелю.
- ☑ НЕ запускайте та не зупиняйте перетворювач подаванням і зніманням живлення. Запускайте та зупиняйте його командами RUN / STOP. Якщо все ж потрібно вмикати чи вимикати перетворювач подаванням і зніманням живлення, наполегливо рекомендується робити це не частіше ніж ОДИН раз на годину.
- ☑ Для відповідності стандартам UL підключайте перетворювач до трифазної трипровідної або трифазної чотирипровідної мережі живлення за схемою «зірка» (Wye).

Вихідні силові клеми

- ☑ Використовуйте двигун із якісною ізоляцією, придатний для роботи від перетворювача частоти.
- ☑ Якщо вихідні клеми U/T1, V/T2 і W/T3 перетворювача підключено відповідно до клем U/T1, V/T2 і W/T3 двигуна, то за

командою обертання вперед двигун обертається проти годинникової стрілки (якщо дивитися з боку вала двигуна; напрямок показано на рисунку нижче). Щоб змінити напрямок обертання назавжди, поміняйте місцями будь-які два проводи двигуна.

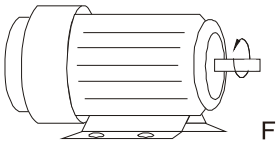


Рисунок 5-1

Клеми для дроселя DC, зовнішнього гальмівного резистора та кола DC

☑ Ці клеми призначені для підключення дроселя постійного струму, який покращує коефіцієнт потужності та знижує гармоніки. У стані поставки вони замкнені перемичкою. Перед підключенням дроселя постійного струму зніміть перемичку.

☑ Якщо дросель постійного струму не підключається, а клеми DC+/+1, +2/B1 використовуються для спільної шини постійного струму або підключення гальмівного резистора, перемичку слід надійно затягнути; інакше перетворювач може втратити живлення або клеми можуть бути пошкоджені.

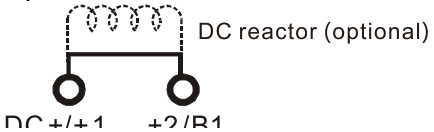


Рисунок 5-2

☑ Гальмівний резистор підключають у застосуваннях із частим гальмуванням, коротким часом гальмування, недостатнім або підвищеним гальмівним моментом.

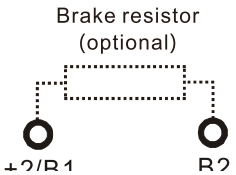


Рисунок 5-3

☑ Зовнішній гальмівний резистор підключайте до клем +2/B1, B2 перетворювача.

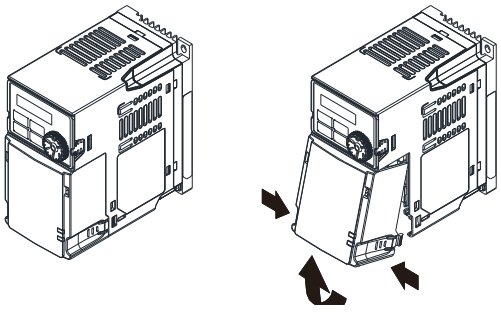
☑ НЕ замикайте накоротко та не підключайте гальмівний резистор безпосередньо між DC+/+1 і DC- або +2/B1 і DC-, інакше перетворювач буде пошкоджено.

☑ У застосуваннях зі спільною шиною постійного струму з'єднуйте клеми DC+/+1 і DC-. Характеристики клем і перерізи проводів див. у підрозділі 5-2 «Силові клеми».

Зняття передньої кришки

☑ Перед підключенням силових клем і клем керування зніміть передню кришку, як показано на рисунку нижче.

☑ На рисунку нижче для прикладу показано модель типорозміру A. Кришки інших типорозмірів знімаються аналогічно.



Натисніть фіксатори з обох боків і зніміть передню кришку, повертаючи її.

Рисунок 5-4

5-1 Схема силового кола

Frame A - G
Input: Single-phase / Three-phase power

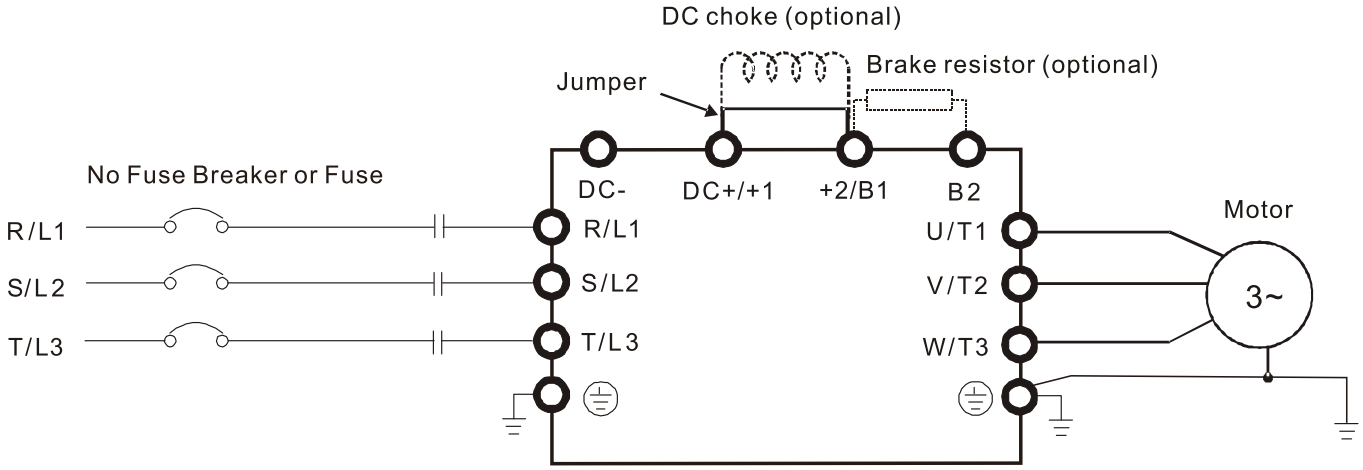


Рисунок 5-5

Frame H - I
Input: Three-phase power

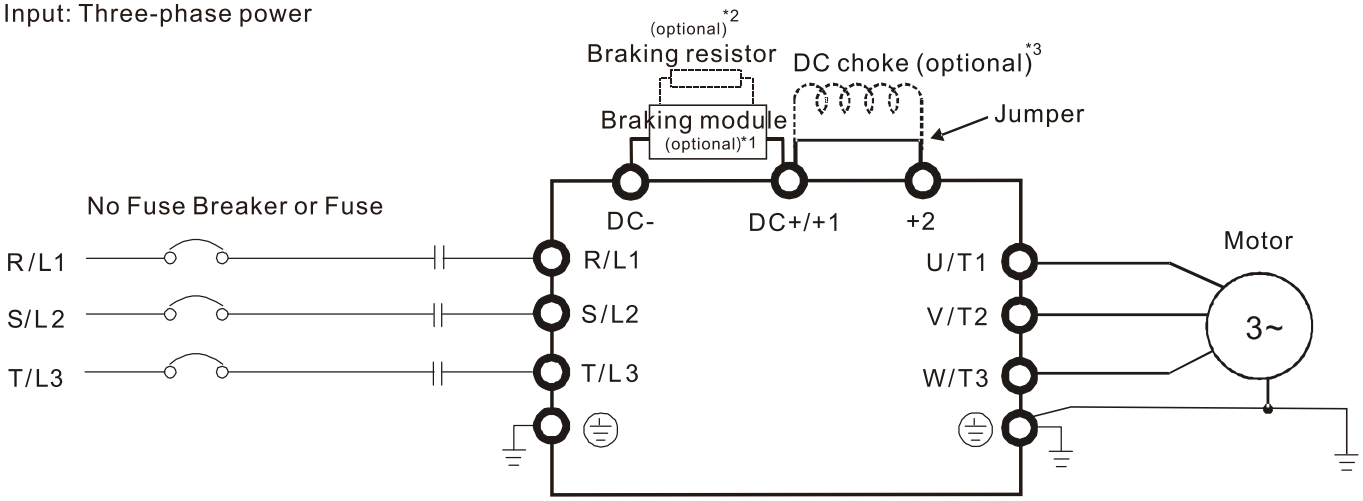


Рисунок 5-6

Клеми	Опис
R/L1, S/L2	Вхідні клеми мережі, однофазне живлення
R/L1, S/L2, T/L3	Вхідні клеми мережі, трифазне живлення
U/T1, V/T2, W/T3	Вихідні клеми для трифазних двигунів IM і PM
+1, +2	Підключення дроселя постійного струму для покращення коефіцієнта потужності та зниження гармонік. У разі застосування дроселя зніміть перемичку.
DC+, DC-	Підключення гальмівного модуля (серія VFDB) Спільна шина постійного струму
B1, B2	Підключення гальмівного резистора (опція)
⏚	Заземлення відповідно до місцевих норм.

5-2 Силові клеми

☑ Для підключення силових клем використовуйте кільцеві наконечники зазначеного типу. Характеристики кільцевих наконечників див. на рисунку 5-7. Для інших способів підключення використовуйте проводи, що відповідають місцевим нормам.

☑ Після обтискання проводу кільцевим наконечником (має бути сертифікований UL; R/C (YDPU2/8) сертифіковані UL і CSA) надіньте на струмопровідну частину термоусадну трубку з ізоляцією не менше 600 B_{AC}. Див. рисунок 5-8 нижче.

☑ Силові клеми:
R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1, +2/B1, B2

ПРИМІТКА: однофазні моделі не мають клеми T/L3.

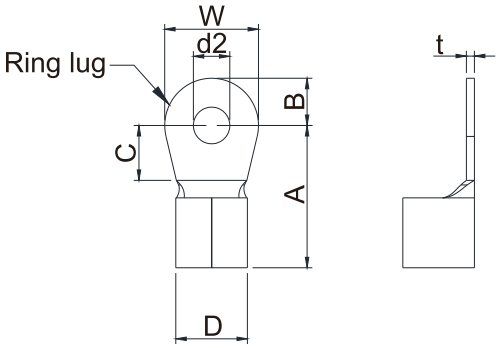


Рисунок 5-7

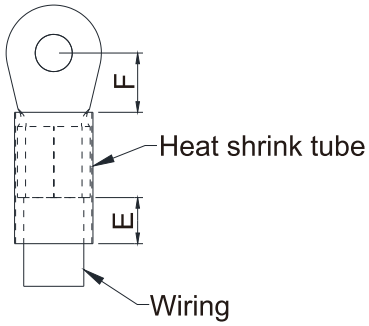


Рисунок 5-8

Розміри кільцевого наконечника

Номери кільцевих наконечників (виробництва K.S. Terminals) у таблиці нижче наведено лише для довідки. Можна використовувати інші кільцеві наконечники на ваш вибір відповідно до типорозміру.

Одиниці: мм

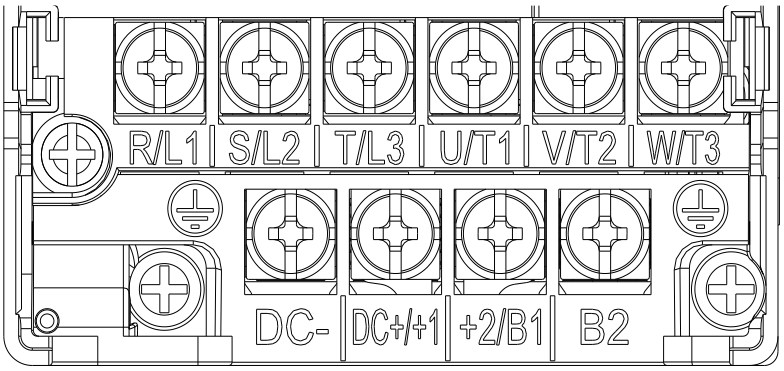
Типоро-змір	AWG	Арт. №	A (MAX)	B (MAX)	C (MIN)	D (MAX)	d2 (MIN)	E (MIN)	F (MIN)	W (MAX)	t (MAX)
A	18	RNBS1-3,7	9,8	3,2	4,8	4,1	3,7	13,0	4,2	6,6	0,8
	16	RNBS2-3,7									
	14	RNBS2-3,7									
B	18	RNBS1-4	12,1	3,6	6,1	5,6	4,3	13,0	4,5	7,2	1
	16	RNBS1-4									
	14	RNBS2-4									
	12	RNBS5-4									
C	14	RNBS2-4	17,8	5,0	6,1	7,2	4,3	13,0	5,5	10,5	1,2
	12	RNBS5-4									
	10	RNBS5-4									
	8	RNBS8-4									
D	10	RNBS5-4	17,8	5,0	6,1	7,2	4,3	13,0	5,5	10,5	1,2
	8	RNBS8-4									
E	6	RNB14-5	27,1	6,1	10,5	11,5	5,3	13,0	6,5	12,6	1,7
	4	RNBS22-5									
F	6	RNBS14-6	35,0	9,0	13,3	14,0	6,2	13,0	10,0	19,5	1,8
	4	RNBS22-6									
	2	RNBS38-6									
G	6	RNB14-8	38,7	12,0	13,5	17,5	8,4	13,0	13,0	24,0	1,8
	4	RNB22-8									
	2	RNBS38-8									
	1/0	RNB60-8									

Типоро-змір	AWG	Арт. №	A (MAX)	B (MAX)	C (MIN)	D (MAX)	d2 (MIN)	E (MIN)	F (MIN)	W (MAX)	t (MAX)
H	4	RNB22-8	40,0	11,0	10,0	23,0	8,3	13,0	14,0	24,0	4,5
	2	RNBS38-8									
	1	SQNBS60-8									
	1/0	SQNBS60-8									
	2/0	SQNBS80-8									
	3/0	SQNBS80-8									
I	1/0	RNB60-8	50,0	16,0	10,0	27,0	8,3	13,0	14,0	28,0	6,0
	2/0	RNB70-8									
	3/0	RNB80-8									
	4/0	SQNBS100-8									
	250 MCM	SQNBS150-8									
	300 MCM	SQNBS150-8									

*1. AWG (American Wire Gauge): переріз проводів для моделей кожного типорозміру див. у таблицях нижче.

*2: F(MAX) = 16,5

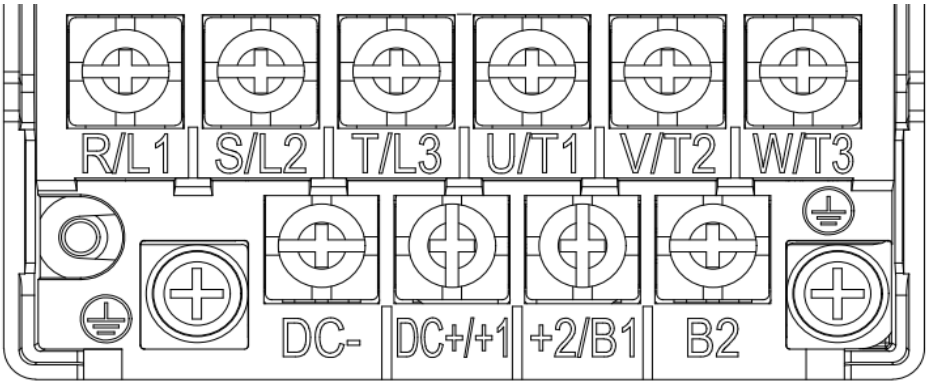
Типорозмір A



- ☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Якщо температура довкілля Ta становить 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.
- ☑ Для моделей VFD2A5MH11ANSAA, VFD2A5MH11ENSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 40 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи. Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL. Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1, +2/B1, B2			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD1A6MH11ANSAA	2,5 мм² (14 AWG)	2,5 мм² (14 AWG)	M3,5 9 кг·см (7,8 lb-in.) (0,88 Нм)	2,5 мм² (14 AWG)	2,5 мм² (14 AWG)	M3,5 9 кг·см (7,8 lb-in.) (0,88 Нм)
VFD1A6MH11ENSAA						
VFD2A5MH11ANSAA						
VFD2A5MH11ENSAA						
VFD1A6MH21ANSAA		1,5 мм² (16 AWG)				
VFD1A6MH21ENSAA						
VFD2A8MH21ANSAA		2,5 мм² (14 AWG)				
VFD2A8MH21ENSAA						
VFD1A6MH23ANSAA		0,75 мм² (18 AWG)				
VFD1A6MH23ENSAA						
VFD2A8MH23ANSAA						
VFD2A8MH23ENSAA						
VFD5A0MH23ANSAA		2,5 мм (14 AWG)				
VFD5A0MH23ENSAA						
VFD5A0MH23ANSNA						
VFD5A0MH23ENSNA						
VFD1A5MH43ANSAA		0,75 мм² (18 AWG)				
VFD1A5MH43ENSAA						
VFD3A0MH43ANSAA		1,5 мм² (16 AWG)				
VFD3A0MH43ENSAA						
VFD3A0MH43ANSNA						
VFD3A0MH43ENSNA						

Типорозмір B



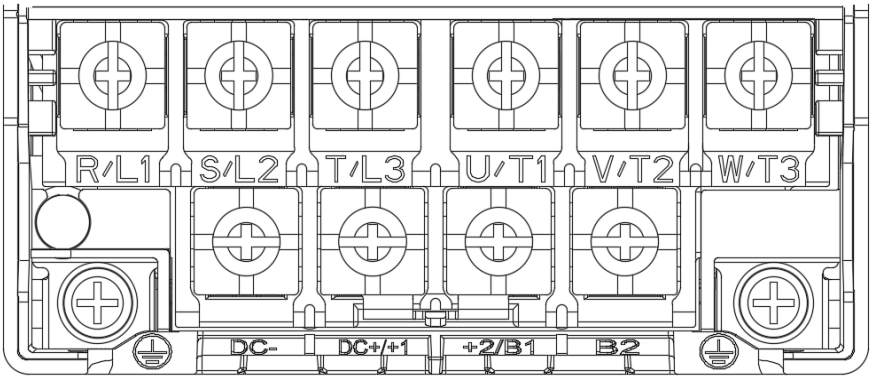
☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.

☑ Якщо температура довкілля Ta становить 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.

☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи. Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL. Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

<table>
<tr><th rowspan="2">Моделі</th><th colspan="3">Силові клеми
R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3,
DC-, DC+/+1, +2/B1, B2</th><th colspan="3">Клеми
⏚</th></tr>
<tr><th>Макс. переріз проводу</th><th>Мін. переріз проводу</th><th>Гвинт і момент (±10%)</th><th>Макс. переріз проводу</th><th>Мін. переріз проводу</th><th>Гвинт і момент (±10%)</th></tr>
<tr><td>VFD1A6MH21AFSAA</td><td rowspan="15">4 мм² (12 AWG)</td><td>1,5 мм² (16 AWG)</td><td rowspan="15">M4
15 кг·см
(13,0 lb-in.)
(1,47 Нм)</td><td rowspan="2">2,5 мм² (14 AWG)</td><td rowspan="2">2,5 мм² (14 AWG)</td><td rowspan="15">M4
15 кг·см
(13,0 lb-in.)
(1,47 Нм)</td></tr>
<tr><td>VFD2A8MH21AFSAA</td><td>2,5 мм² (14 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD5A0MH21ANSAA</td><td rowspan="6">4 мм² (12 AWG)</td><td rowspan="6">4 мм² (12 AWG)</td><td rowspan="6">4 мм² (12 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD5A0MH21ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD5A0MH21AFSAA</td></tr>
<tr><td>VFD7A5MH23ANSAA</td></tr>
<tr><td>VFD7A5MH23ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD1A5MH43AFSAA</td><td>0,75 мм² (18 AWG)</td><td rowspan="6">2,5 мм² (14 AWG)</td><td rowspan="6">2,5 мм² (14 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD3A0MH43AFSAA</td><td>1,5 мм² (16 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD4A2MH43ANSAA</td><td rowspan="3">2,5 мм² (14 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD4A2MH43ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD4A2MH43AFSAA</td></tr>
</table>

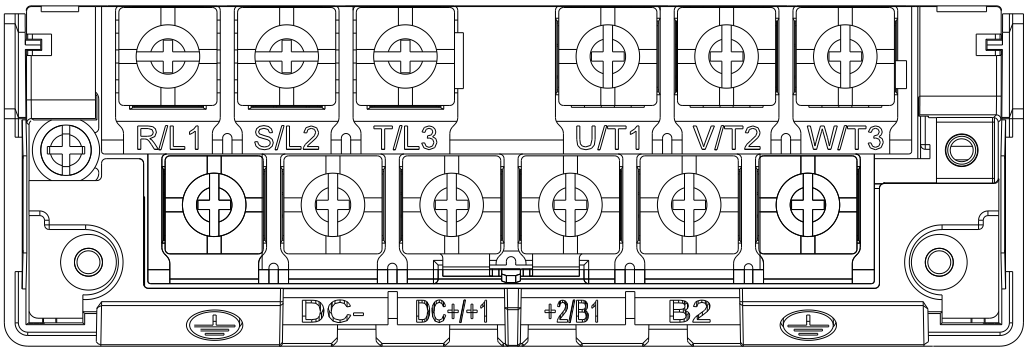
Типорозмір C



- ☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Якщо температура довкілля Ta становить 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.
- ☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи. Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL. Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

<table>
<tr><th rowspan="3">Моделі</th><th colspan="3">Силові клеми
R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3,
DC-, DC+/+1, +2/B1, B2</th><th colspan="3">Клеми
⏚</th></tr>
<tr><th>Макс. переріз проводу</th><th>Мін. переріз проводу</th><th>Гвинт і момент (±10%)</th><th>Макс. переріз проводу</th><th>Мін. переріз проводу</th><th>Гвинт і момент (±10%)</th></tr>
<tr><td>VFD5A0MH11ANSAA</td><td rowspan="20">10 мм²
(8 AWG)</td><td rowspan="6">10 мм²
(8 AWG)</td><td rowspan="20">M4
20 кг·см
(17,4 lb-in.)
(1,96 Нм)</td><td rowspan="6">10 мм²
(8 AWG)</td><td rowspan="6">10 мм²
(8 AWG)</td><td rowspan="20">M4
20 кг·см
(17,4 lb-in.)
(1,96 Нм)</td></tr>
<tr><td>VFD5A0MH11ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD7A5MH21ANSAA</td></tr>
<tr><td>VFD7A5MH21ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD7A5MH21AFSAA</td></tr>
<tr><td>VFD11AMH21ANSAA</td></tr>
<tr><td>VFD11AMH21ENSAA</td><td rowspan="2">6 мм²
(10 AWG)</td><td rowspan="2">6 мм²
(10 AWG)</td><td rowspan="2">6 мм²
(10 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD11AMH21AFSAA</td></tr>
<tr><td>VFD11AMH23ANSAA</td><td rowspan="2">10 мм²
(8 AWG)</td><td rowspan="2">10 мм²
(8 AWG)</td><td rowspan="2">10 мм²
(8 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD11AMH23ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD17AMH23ANSAA</td><td rowspan="3">2,5 мм²
(14 AWG)</td><td rowspan="3">2,5 мм²
(14 AWG)</td><td rowspan="3">2,5 мм²
(14 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD17AMH23ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD5A7MH43ANSAA</td></tr>
<tr><td>VFD5A7MH43AFSAA</td><td rowspan="3">4 мм²
(12 AWG)</td><td rowspan="3">4 мм²
(12 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD5A7MH43ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD9A0MH43ANSAA</td></tr>
<tr><td>VFD9A0MH43ENSAA</td><td rowspan="2">4 мм²
(12 AWG)</td><td rowspan="2">4 мм²
(12 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD9A0MH43AFSAA</td></tr>
</table>

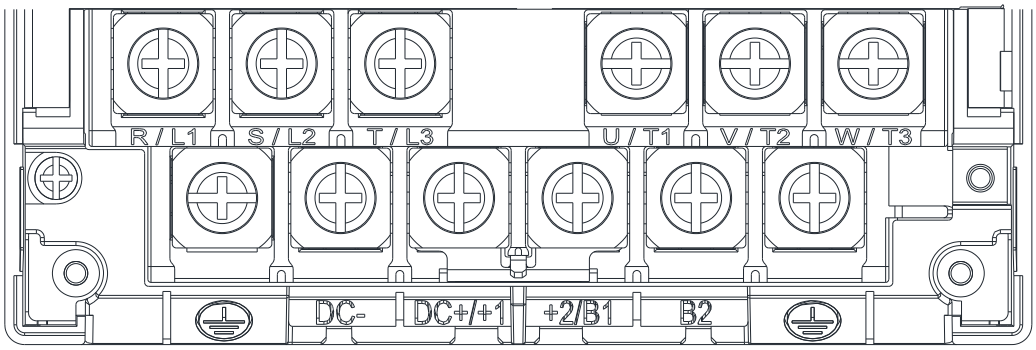
Типорозмір D



- ☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Якщо температура довкілля Ta становить 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.
- ☑ Для VFD25AMH23ANSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 45 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи. Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL. Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1, +2/B1, B2			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD25AMH23ANSAA	10 мм² (8 AWG)	10 мм² (8 AWG)	M4 20 кг·см (17,4 lb-in.) (1,96 Нм)	10 мм² (8 AWG)	10 мм² (8 AWG)	M4 20 кг·см (17,4 lb-in.) (1,96 Нм)
VFD25AMH23ENSAA						
VFD13AMH43ANSAA		6 мм² (10 AWG)		6 мм² (10 AWG)	6 мм² (10 AWG)	
VFD13AMH43ENSAA						
VFD13AMH43AFSAA						
VFD17AMH43ANSAA		10 мм² (8 AWG)		10 мм² (8 AWG)	10 мм² (8 AWG)	
VFD17AMH43ENSAA						
VFD17AMH43AFSAA						

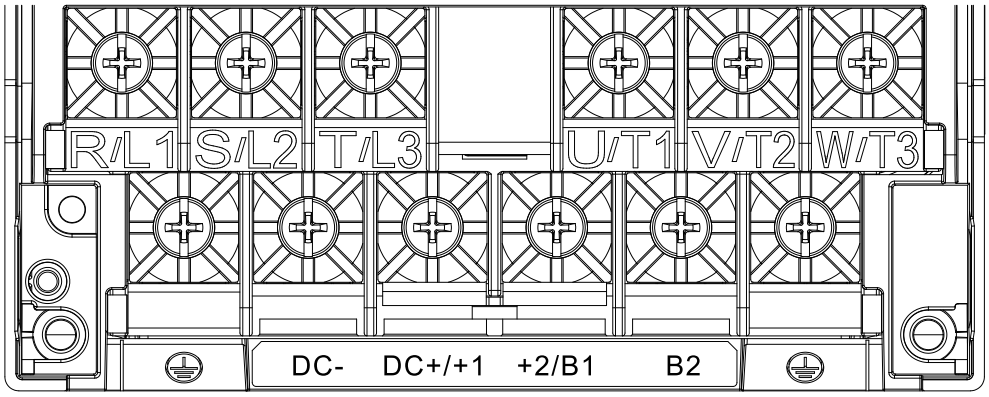
Типорозмір E



- ☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Якщо температура довкілля Ta становить 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.
- ☑ Для моделей VFD33AMH23ANSAA, VFD33AMH23ENSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 40 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Для моделей VFD49AMH23ANSAA, VFD49AMH23ENSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 35 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Для моделей VFD32AMH43ANSAA, VFD32AMH43ENSAA, VFD32AMH43AFSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 45 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи. Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL. Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.
- ☑ **Ці перетворювачі необхідно підключати кільцевими наконечниками зазначених розмірів.**

Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1, +2/B1, B2			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD33AMH23ANSAA	16 мм² (6 AWG)	16 мм² (6 AWG)	M5 25 кг·см (21,7 lb-in.) (2,45 Нм)	16 мм² (6 AWG)	16 мм² (6 AWG)	M5 25 кг·см (21,7 lb-in.) (2,45 Нм)
VFD33AMH23ENSAA						
VFD49AMH23ANSAA**	25 мм² (4 AWG)	25 мм² (4 AWG)		25 мм² (4 AWG)		
VFD49AMH23ENSAA**						
VFD25AMH43ANSAA	16 мм² (6 AWG)	16 мм² (6 AWG)		16 мм² (6 AWG)		
VFD25AMH43ENSAA						
VFD25AMH43AFSAA						
VFD32AMH43ANSAA						
VFD32AMH43ENSAA						
VFD32AMH43AFSAA						

Типорозмір F



☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.

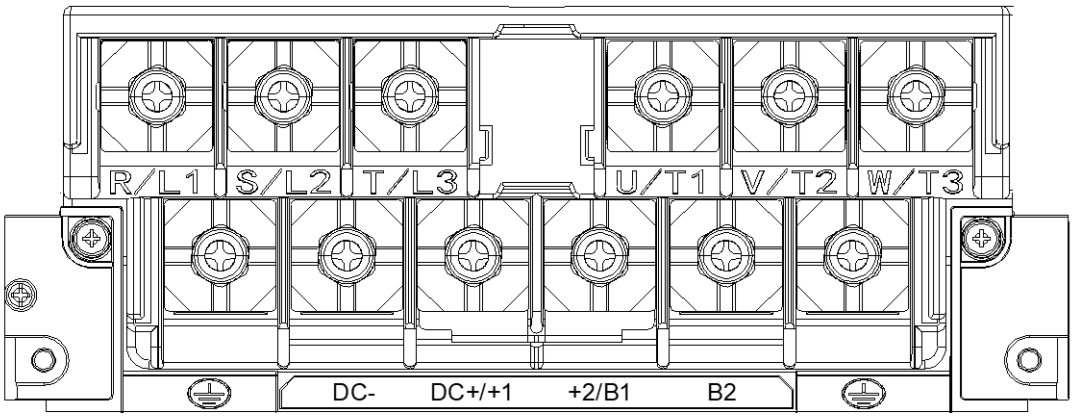
☑ Якщо температура довкілля Ta становить 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.

☑ Для моделей VFD65AMH23ANSAA, VFD65AMH23ENSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 35 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.

☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи. Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL. Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

<table>
<tr><th rowspan="2">Моделі</th><th colspan="3">Силові клеми
R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3,
DC-, DC+/+1, +2/B1, B2</th><th colspan="3">Клеми
⏚</th></tr>
<tr><th>Макс. переріз проводу</th><th>Мін. переріз проводу</th><th>Гвинт і момент (±10%)</th><th>Макс. переріз проводу</th><th>Мін. переріз проводу</th><th>Гвинт і момент (±10%)</th></tr>
<tr><td>VFD65AMH23ANSAA</td><td rowspan="8">35 мм²
(2 AWG)</td><td>35 мм²
(2 AWG)</td><td rowspan="8">M6
40 кг·см
(34,7 lb-in.)
(3,92 Нм)</td><td>35 мм²
(2 AWG)</td><td rowspan="8">16 мм²
(6 AWG)</td><td rowspan="8">M6
40 кг·см
(34,7 lb-in.)
(3,92 Нм)</td></tr>
<tr><td>VFD65AMH23ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD38AMH43ANSAA</td><td rowspan="3">25 мм²
(4 AWG)</td><td rowspan="3">25 мм²
(4 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD38AMH43ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD38AMH43AFSAA</td></tr>
<tr><td>VFD45AMH43ANSAA</td><td rowspan="3">35 мм²
(2 AWG)</td><td rowspan="3">35 мм²
(2 AWG)</td></tr>
<tr><td>VFD45AMH43ENSAA</td></tr>
<tr><td>VFD45AMH43AFSAA</td></tr>
</table>

Типорозмір G



☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.

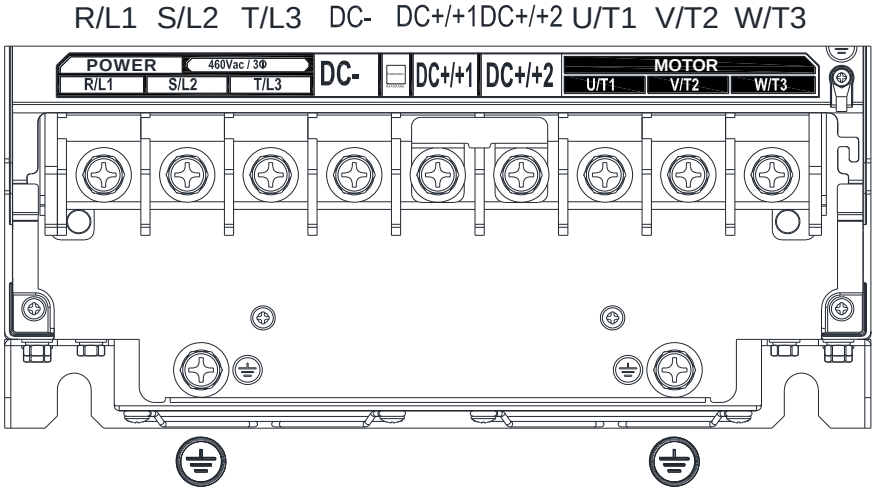
☑ Якщо температура довкілля Ta становить 50 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.

☑ Для VFD90AMH23ANSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 40 °C, використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.

☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи. Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL. Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1, +2/B1, B2			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD60AMH43AFSAA	50 мм² (1/0 AWG)	35 мм² (2 AWG)	M8 80 кг·см (69,4 lb-in.) (7,84 Нм)	25 мм² (4 AWG)	16 мм² (6 AWG)	M8 80 кг·см (69,4 lb-in.) (7,84 Нм)
VFD60AMH43ANSAA						
VFD75AMH23ANSAA				35 мм² (2 AWG)		
VFD90AMH23ANSAA						

Типорозмір H



- ☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 40 °C (з кабельною коробкою) / 50 °C (без кабельної коробки), використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Якщо температура довкілля Ta становить 40 °C (з кабельною коробкою) / 50 °C (без кабельної коробки), використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.
- ☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи.
  Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL.
  Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

Встановлення перетворювача з кабельною коробкою

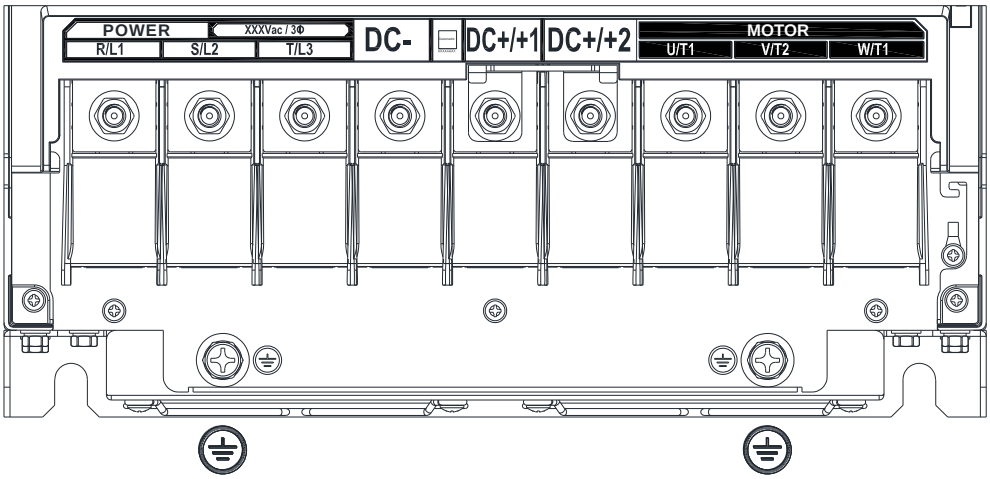
Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD75AMH43AFSAA	70 мм² (2/0 AWG)	50 мм² (1 AWG)	M8 80 кг·см (69,4 lb-in.) (7,84 Нм)	70 мм² (2/0 AWG)	25 мм² (4 AWG)	M8 80 кг·см (69,4 lb-in.) (7,84 Нм)
VFD75AMH43ANSAA						
VFD91AMH43AFSAA		70 мм² (2/0 AWG)			35 мм² (2 AWG)	
VFD91AMH43ANSAA						

Встановлення перетворювача без кабельної коробки

Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD75AMH43AFSAA	95 мм² (3/0 AWG)	50 мм² (1 AWG)	M8 80 кг·см (69,4 lb-in.) (7,84 Нм)	95 мм² (3/0 AWG)	25 мм² (4 AWG)	M8 80 кг·см (69,4 lb-in.) (7,84 Нм)
VFD75AMH43ANSAA						
VFD91AMH43AFSAA		95 мм² (3/0 AWG)			50 мм² (1/0 AWG)	
VFD91AMH43ANSAA						

Типорозмір I

R/L1 S/L2 T/L3 DC- DC+/+1 DC+/+2 U/T1 V/T2 W/T3



- ☑ Якщо температура довкілля Ta перевищує 40 °C (з кабельною коробкою) / 50 °C (без кабельної коробки), використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Якщо температура довкілля Ta становить 40 °C (з кабельною коробкою) / 50 °C (без кабельної коробки), використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 75 °C або 90 °C.
- ☑ Для моделей VFD150MH43AFSAA, VFD150MH43ANSAA: якщо температура довкілля Ta перевищує 30 °C (з кабельною коробкою) / 40 °C (без кабельної коробки), використовуйте мідний провід із номінальною напругою 600 В і термостійкістю 90 °C або вище.
- ☑ Для відповідності вимогам UL під час монтажу використовуйте мідні проводи.
  Переріз проводу наведено для термостійкості 75 °C відповідно до вимог і рекомендацій UL.
  Не зменшуйте переріз у разі використання проводів з підвищеною термостійкістю.

Встановлення перетворювача з кабельною коробкою

Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD120MH23ANSAA	120 мм² (4/0 AWG)	95 мм² (3/0 AWG)	M8 180 кг·см (156,2 lb-in.) (17,65 Нм)	150 мм² (300 MCM)	95 мм² (3/0 AWG)	M8 180 кг·см (156,2 lb-in.) (17,65 Нм)
VFD146MH23ANSAA		120 мм² (4/0 AWG)				
VFD112MH43AFSAA		95 мм² (3/0 AWG)			70 мм² (2/0 AWG)	
VFD112MH43ANSAA						
VFD150MH43AFSAA		120 мм² (4/0 AWG)			95 мм² (3/0 AWG)	
VFD150MH43ANSAA						

Встановлення перетворювача без кабельної коробки

Моделі	Силові клеми R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, DC-, DC+/+1			Клеми ⏚		
	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)	Макс. переріз проводу	Мін. переріз проводу	Гвинт і момент (±10%)
VFD120MH23ANSAA	150 мм² (300 MCM)	150 мм² (250 MCM)	M8 180 кг·см (156,2 lb-in.) (17,65 Нм)	150 мм² (300 MCM)	95 мм² (3/0 AWG)	M8 180 кг·см (156,2 lb-in.) (17,65 Нм)
VFD146MH23ANSAA		150 мм² (300MCM)				
VFD112MH43AFSAA		120 мм² (4/0 AWG)			70 мм² (2/0 AWG)	
VFD112MH43ANSAA						
VFD150MH43AFSAA		150 мм² (300 MCM)			95 мм² (3/0 AWG)	
VFD150MH43ANSAA						

Розділ 6 Клеми керування

6-1 Характеристики клем керування

CAUTION

Аналогові вхідні клеми (AVI, ACI, ACM)

☑ Аналогові вхідні сигнали легко піддаються впливу зовнішніх завад. Використовуйте екрановані проводи якомога меншої довжини (менше 20 м) з належним заземленням. Якщо завади мають індуктивний характер, підключення екрана до клеми ACM може їх зменшити.

☑ Для слабких аналогових сигналів використовуйте виту пару.

☑ Якщо на аналогові вхідні сигнали впливають завади від перетворювача, підключіть конденсатор і феритове кільце, як показано на схемі нижче.

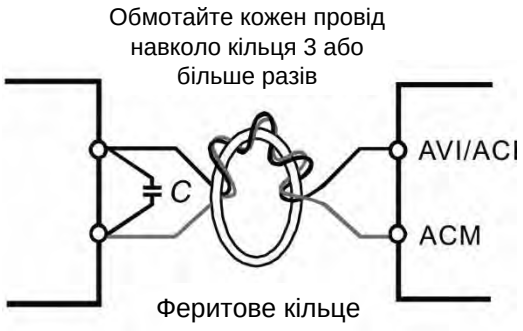


Рисунок 6-1

Дискретні вхідні клеми (MI1–MI7, DCM, +24 В)

① Sink Mode
with internal power (+24 V_{DC})

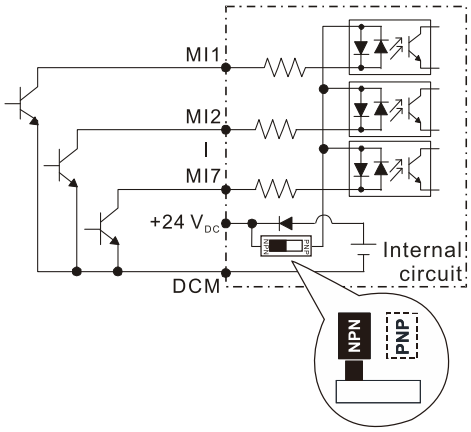


Рисунок 6-2

② Source Mode
with internal power (+24 V_{DC})

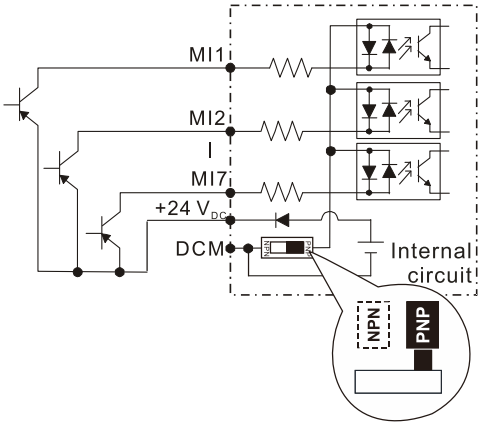


Рисунок 6-3

③ Sink Mode
with external power

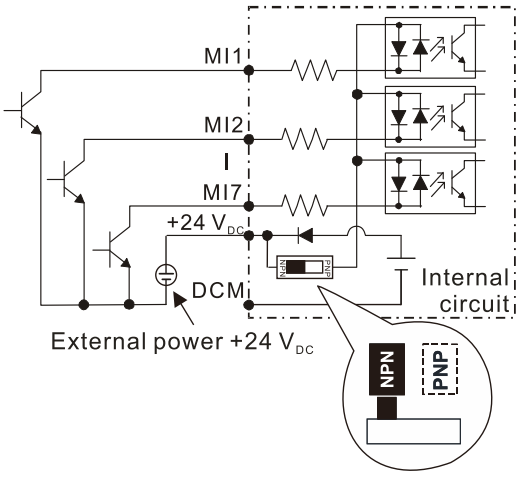


Рисунок 6-4

④ Source Mode
with external power

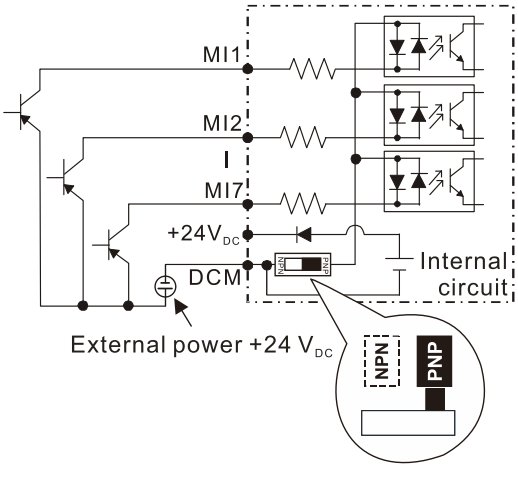


Рисунок 6-5

	☑ Якщо оптрон живиться від внутрішнього джерела, підключення перемикача для режимів Sink і Source показано на рисунках вище: MI-DCM — режим Sink (NPN), MI-+24 В — режим Source (PNP).
	Транзисторні вихідні клеми (MO1, MO2, MCM)
	☑ Дотримуйтеся правильної полярності під час підключення дискретних виходів. У разі підключення реле до дискретного виходу див. схему підключення, увімкніть паралельно котушці обмежувач перенапруг і перевірте полярність.

6-1 Характеристики клем керування

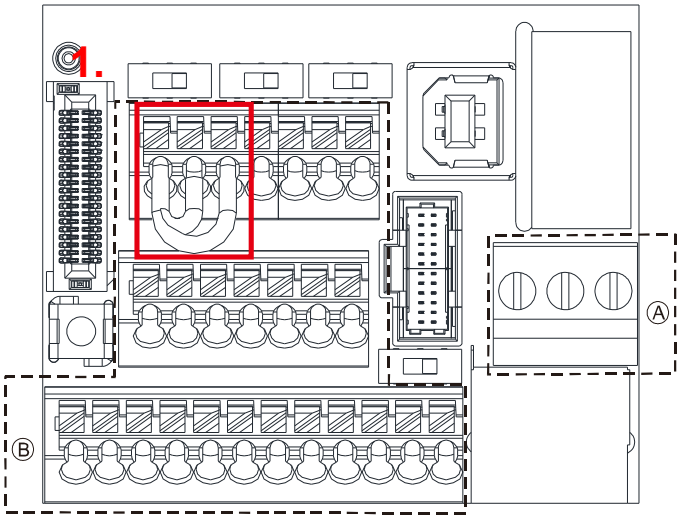


Рисунок 6-6

Схема розташування клем керування

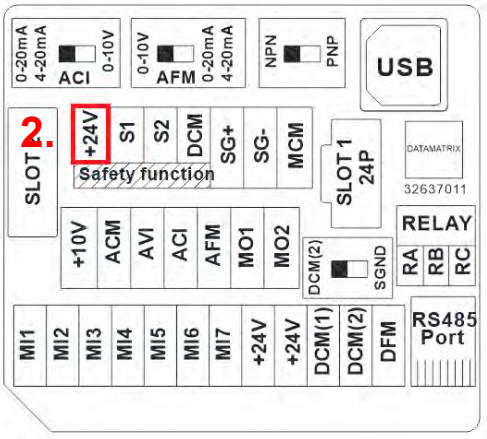


Рисунок 6-7

Розташування клем керування

Вимоги до підключення:

☑ У стані поставки клеми +24 В / S1 / S2 замкнені перемичкою, як показано позицією 1 на рисунку 6-6. Докладніше див. розділ 4 «Підключення».

☑ Клема +24 В функції безпеки призначена лише для STO, як показано позицією 2 на рисунку 6-7, і не може використовуватися для інших цілей.

☑ Клеми RELAY — клемна колодка на друкованій платі (PCB) (зона Ⓐ на рис. 6-6):

- ☑ Затягуйте проводи плоскою викруткою 2,5 мм (ширина) × 0,4 мм (товщина).
- ☑ Оптимальна довжина зачищення проводу з боку підключення — 6–7 мм.
- ☑ Під час підключення проводів без наконечників переконайтеся, що вони рівно проходять в отвори.

☑ Клеми керування — пружинна клемна колодка (зона Ⓑ на рис. 6-6):

- ☑ У разі використання одножильних проводів або наконечників вставляйте провід чи наконечник безпосередньо в центр отвору, не натискаючи важіль клеми.
- ☑ Для багатожильних проводів рекомендується спочатку обтиснути наконечники (відповідно до таблиці 6-2), а потім вставити їх безпосередньо в центр отвору, не натискаючи важіль клеми.
- ☑ Якщо багатожильні проводи підключаються без наконечників, спочатку натисніть плоскою викруткою на важіль клеми, а потім акуратно вставте провід у центр отвору, щоб жили не розійшлися.
- ☑ Для від’єднання проводу натисніть плоскою викруткою на важіль клеми з рекомендованим зусиллям 1,5 кгс. Розміри плоскої викрутки: 2,5 мм (ширина) × 0,4 мм (товщина).
- ☑ Оптимальна довжина зачищення проводу з боку підключення — 9 мм.
- ☑ Під час підключення проводів без наконечників переконайтеся, що вони рівно проходять в отвори.

Характеристики підключення клем керування

Назва функції	Тип провідника	Довжина зачищення (мм)	Макс. переріз	Мін. переріз	Гвинт, момент (±10%)
Клеми RELAY	Одножильний	6–7	1,5 мм² (16 AWG)	0,2 мм² (24 AWG)	5 кг·см (4,3 lb-in.) (0,49 Нм)
	Багатожильний				
Клеми керування	Одножильний	9	0,75 мм² (18 AWG)	0,2 мм² (24 AWG)	
	Багатожильний				
	З наконечником		0,5 мм² (20 AWG)		

Таблиця 6-1

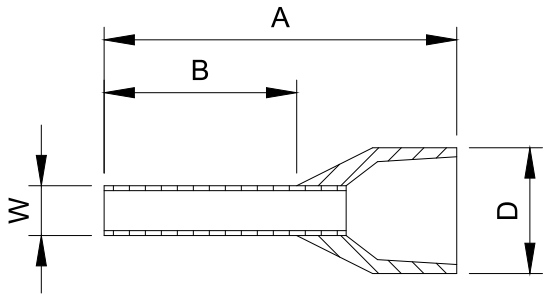


Рисунок 6-8

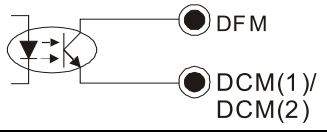
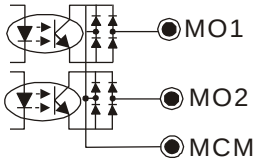
Одиниці: мм

Рекомендовані типи та розміри обтискних наконечників

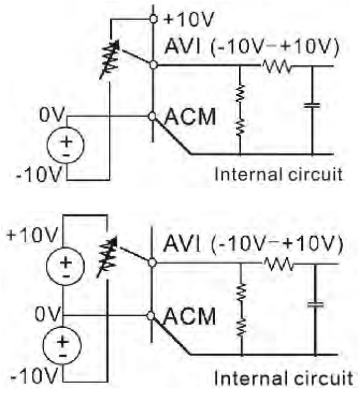
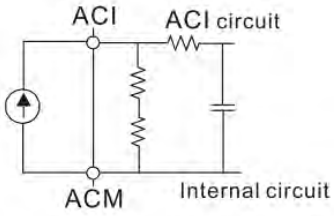
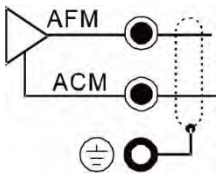
AWG	Виробник	Артикул	A(MAX)	B(MAX)	D(MAX)	W(MAX)
0,2 мм² (24 AWG)	PHOENIX CONTACT	AI 0,25- 8 YE	12,5	8	2,6	1,1
0,34 мм² (22 AWG)		AI 0,34- 8 TQ	12,5	8	3,3	1,3
0,5 мм² (20 AWG)		AI 0,5 - 8 WH	14	8	3,5	1,4
Рекомендовані типи та характеристики інструмента для обтискання: CRIMPFOX 10S - 1212045, виробник: PHOENIX CONTACT DNT13-0101, виробник: DINKLE						

Таблиця 6-2

Клема	Функція клеми	Опис
+24 В	Загальний провід дискретних сигналів керування (Source)	+24 В ± 10% 100 мА У разі паралельного використання клеми +24 В для живлення датчика зворотного зв'язку можлива нерівномірність струму та ризик відмови.

<table>
<tr><th>Клема</th><th>Функція клеми</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>MI1–MI7</td><td>Багатофункціональні входи 1–7</td><td>Призначення багатофункціональних входів MI1–MI7 задається параметрами Pr.02-01–02-07.
Режим Source (PNP)
ON: струм спрацювання 3,3 мА ≥ 11 B_{DC}
OFF: напруга вимкнення ≤ 5 B_{DC}
Режим Sink (NPN)
ON: струм спрацювання 3,3 мА ≤ 13 B_{DC}
OFF: напруга вимкнення ≥ 19 B_{DC}
☑ Якщо Pr.02-00 = 0, входи MI1 і MI2 програмуються.
☑ Якщо Pr.02-00 ≠ 0, функція MI1 і MI2 визначається налаштуванням Pr.02-00.
☑ Якщо Pr.02-07 = 0, MI7 є імпульсним входом.
☑ Для імпульсного входу MI7 максимальна вхідна частота = 33 кГц.</td></tr>
<tr><td>DFM</td><td>Цифровий частотомір

</td><td rowspan="3">DFM — імпульсний вихід; шпаруватість 50%
Мін. опір навантаження R_L: 1 кОм / 100 пФ
Макс. струм: 30 мА
Макс. напруга: 30 B_{DC} ± 1%
(за 30 B_{DC} / 30 мА / R_L = 100 пФ)
Макс. вихідна частота: 33 кГц
Внутрішній струмообмежувальний резистор R: ≥ 1 кОм
Вихідний опір навантаження R_L
Ємнісне навантаження ≤ 100 пФ
Резистивне навантаження ≥ 1 кОм; опір визначає значення вихідної напруги.
Напруга DFM-DCM = зовнішня напруга × (R_L / (R_L + R))</td></tr>
<tr><td>DCM (1)</td><td>Загальний провід цифрового частотного сигналу (Sink)</td></tr>
<tr><td>DCM (2)</td><td>Загальний провід цифрового частотного сигналу (Sink), можна перемкнути на SGND</td></tr>
<tr><td>MO1</td><td>Багатофункціональний вихід 1 (оптрон)</td><td rowspan="3">Перетворювач видає різні сигнали стану, наприклад «перетворювач у роботі», «частоту досягнуто», «перевантаження», через транзистор (відкритий колектор).


Макс. 48 B_{DC} 50 мА</td></tr>
<tr><td>MO2</td><td>Багатофункціональний вихід 2 (оптрон)</td></tr>
<tr><td>MCM</td><td>Загальний провід багатофункц. виходів</td></tr>
<tr><td>RA</td><td>Релейний вихід 1 (N.O., нормально розімкн.)</td><td rowspan="2">Резистивне навантаження
3 A (N.O.) / 3 A (N.C.) 250 B_{AC}
5 A (N.O.) / 3 A (N.C.) 30 B_{DC}
Індуктивне навантаження (cos φ 0,4)
1,2 A (N.O.) / 1,2 A (N.C.) 250 B_{AC}</td></tr>
<tr><td>RB</td><td>Релейний вихід 1 (N.C., нормально замкн.)</td></tr>
</table>

Клема	Функція клеми	Опис
RC	Загальний провід багатофункціонального реле	2,0 A (N.O.) / 1,2 A (N.C.) 30 B_{DC} Виведення різних сигналів стану, наприклад: робота, частоту досягнуто, перевантаження тощо.
+10 В	Живлення потенціометра	Живлення для аналогового задання частоти: +10,5±0,5 B_{DC} / 20 мА
AVI	Аналоговий вхід завдання частоти за напругою 	Вхідний опір: 20 кОм Діапазон: 0–10 В / -10– +10 В = 0–макс. вихідна частота (Pr.01-00) Вибір режиму: Pr.03-00, Pr.03-28 Роздільна здатність AVI = 11 біт (0–10 В) / 12 біт (-10–10 В)
ACI	Аналоговий вхід завдання частоти за струмом 	Вхідний опір: 250 Ом Діапазон: 0–20 мА / 4–20 мА / 0–10 В = 0–макс. вихідна частота (Pr.01-00) Вибір режиму: Pr.03-01, Pr.03-29 Роздільна здатність ACI = 12 біт
AFM	Багатофункціональний аналоговий вихід (напруга) 	Перемикач: За замовчуванням AFM працює в режимі 0–10 В (за напругою). Для переходу в режим за струмом (0–20 мА / 4–20 мА) використовуйте перемикач і Pr.03-31. Під час перемикання дотримуйтеся позначень на звороті передньої кришки або на сторінці 6-2 посібника користувача. Режим напруги Діапазон: 0–10 В (Pr.03-31=0) відповідає макс. робочому діапазону об’єкта керування Макс. вихідний струм: 2 мА Макс. навантаження: 5 кОм Режим струму Діапазон: 0–20 мА (Pr.03-31=1) / 4–20 мА (Pr.03-31=2) відповідає макс. робочому діапазону об’єкта керування Макс. навантаження: 500 Ом Роздільна здатність AFM = 10 біт
ACM	Аналоговий загальний	Загальний для аналогових клем

<table>
<tr><th>Клема</th><th>Функція клеми</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>S1,S2</td><td colspan="2">За замовчуванням: S1 / S2 замкнені на +24 В
Номінальна напруга: 24 $В_{DC}$ ±10%; макс. напруга: 30 $В_{DC}$ ±10%
Струм спрацювання: 6,67 мА ±10%
Режим спрацювання STO
Рівень вхідної напруги: 0 $В_{DC}$ < S1-DCM < 5 $В_{DC}$ або 0 $В_{DC}$ < S2-DCM < 5 $В_{DC}$</td></tr>
<tr><td>DCM</td><td colspan="2">Час реакції STO ≤ 20 мс (від спрацювання S1 / S2 до припинення подачі струму перетворювачем).
Режим вимкнення STO
Рівень вхідної напруги: 11 $В_{DC}$ < S1-DCM < 30 $В_{DC}$ і 11 $В_{DC}$ < S2-DCM < 30 $В_{DC}$
Функція безпеки зняття живлення відповідно до EN 954-1 та IEC/EN 61508
Примітка: див. розділ 17 «Функція безпечного вимкнення моменту».</td></tr>
<tr><td>SG+</td><td colspan="2" rowspan="3">Modbus RS-485
Примітка: докладніше див. групу параметрів 09 розділу 12 «Опис параметрів» посібника користувача.</td></tr>
<tr><td>SG-</td></tr>
<tr><td>SGND</td></tr>
<tr><td>RJ45</td><td colspan="2">PIN 1: CAN_H PIN 2: CAN_L PIN 3, 7: SGND PIN 4: SG-
PIN 5: SG+ PIN 6: резерв PIN 8: +10 VS (живлення KPC-CC01)</td></tr>
</table>

ПРИМІТКА: переріз проводів аналогових сигналів: 0,75 мм² (18 AWG), екранований. Таблиця 6-3

Розділ 7 Додаткове обладнання

7-1 Гальмівні резистори та гальмівні модулі для перетворювачів частоти

7-2 Магнітний контактор, повітряний і автоматичний вимикачі

7-3 Таблиця характеристик запобіжників

7-4 Дроселі змінного / постійного струму

7-5 Дроселі нульової послідовності

7-6 Фільтр EMC

7-7 Екранувальна пластина EMC

7-8 Ємнісний фільтр

7-9 Встановлення комплекту NEMA

7-10 Встановлення комплекту вентилятора

7-11 Монтаж панелі керування на щиті

7-12 Монтаж на DIN-рейку

7-13 Монтажна перехідна пластина

7-14 Цифрова панель керування KPC-CC01

Наведене в цьому розділі додаткове обладнання постачається на замовлення. Воно суттєво покращує характеристики перетворювача. Обирайте обладнання відповідно до потреб або зверніться по рекомендації до місцевого дистриб'ютора.

7-1 Гальмівні резистори та гальмівні модулі для перетворювачів частоти

115 В, однофазні

Модель	Двигун		Гальмівний момент 125% / 10% ED*1							Макс. гальмівний момент		
	к.с.	кВт	Гальм. момент*2 (кг·м)	Гальм. модуль VFDB × к-сть	Еквівалентний опір для кожного перетворювача	Гальмівний резистор для кожного модуля Арт. №*3	К-сть	Схема	Гальм. струм (А)	Мін. опір (Ом)	Макс. сумарний гальм. струм (А)	Макс. пікова потужність (кВт)
VFD1A6MH11XNSXX	0,25	0,2	0,1	-	80 Вт 750 Ом	BR080W750	1	-	0,5	190,0	2	0,8
VFD2A5MH11XNSXX	0,5	0,4	0,3	-	80 Вт 200 Ом	BR080W200	1	-	1,9	95,0	4	1,5
VFD5A0MH11XNSXX	1	0,75	0,5	-	80 Вт 200 Ом	BR080W200	1	-	1,9	63,3	6	2,3

Таблиця 7-1

230 В, однофазні

Модель	Двигун		Гальмівний момент 125% / 10% ED*1							Макс. гальмівний момент		
	к.с.	кВт	Гальм. момент*2 (кг·м)	Гальм. модуль VFDB × к-сть	Еквівалентний опір для кожного перетворювача	Гальмівний резистор для кожного модуля Арт. №*3	К-сть	Схема	Гальм. струм (А)	Мін. опір (Ом)	Макс. сумарний гальм. струм (А)	Макс. пікова потужність (кВт)
VFD1A6MH21XNSXX VFD1A6MH21AFSAA	0,25	0,2	0,1	-	80 Вт 750 Ом	BR080W750	1	-	0,5	190,0	2	0,8
VFD2A8MH21XNSXX VFD2A8MH21AFSAA	0,5	0,4	0,3	-	80 Вт 200 Ом	BR080W200	1	-	1,9	95,0	4	1,5
VFD5A0MH21XNSXX VFD5A0MH21AFSAA	1	0,75	0,5	-	80 Вт 200 Ом	BR080W200	1	-	1,9	63,3	6	2,3
VFD7A5MH21XNSXX VFD7A5MH21AFSAA	2	1,5	1	-	200 Вт 91 Ом	BR200W091	1	-	4,2	47,5	8	3,0
VFD11AMH21XNSXX VFD11AMH21AFSAA	3	2,2	1,5	-	300 Вт 70 Ом	BR300W070	1	-	5,4	38,0	10	3,8

Таблиця 7-2

230 В, трифазні

Модель	Двигун		Гальмівний момент 125% / 10% ED*1							Макс. гальмівний момент		
	к.с.	кВт	Гальм. момент*2 (кг·м)	Гальм. модуль VFDB × к-сть	Еквівалентний опір для кожного перетворювача	Гальмівний резистор для кожного модуля Арт. №*3	К-сть	Схема	Гальм. струм (А)	Мін. опір (Ом)	Макс. сумарний гальм. струм (А)	Макс. пікова потужність (кВт)
VFD1A6MH23XNSXX	0,25	0,2	0,1	-	80 Вт 750 Ом	BR080W750	1	-	0,5	190,0	2	0,8
VFD2A8MH23XNSXX	0,5	0,4	0,3	-	80 Вт 200 Ом	BR080W200	1	-	1,9	95,0	4	1,5
VFD5A0MH23XNSXX	1	0,75	0,5	-	80 Вт 200 Ом	BR080W200	1	-	1,9	63,3	6	2,3
VFD7A5MH23XNSXX	2	1,5	1	-	200 Вт 91 Ом	BR200W091	1	-	4,2	47,5	8	3,0
VFD11AMH23XNSXX	3	2,2	1,5	-	300 Вт 70 Ом	BR300W070	1	-	5,4	38,0	10	3,8
VFD17AMH23XNSXX	5	3,7	2,5	-	400 Вт 40 Ом	BR400W040	1	-	9,5	19,0	20	7,6
VFD25AMH23XNSXX	7,5	5,5	3,7	-	1000 Вт 20 Ом	BR1K0W020	1	-	19	16,5	23	8,7
VFD33AMH23XNSXX	10	7,5	5,1	-	1000 Вт 20 Ом	BR1K0W020	1	-	19	14,6	26	9,9
VFD49AMH23XNSXX	15	11	7,4	-	1500 Вт 13 Ом	BR1K5W013	1	-	29	12,6	29	11,0
VFD65AMH23XNSXX	20	15	10,2	-	2000 Вт 8,6 Ом	BR1K0W4P3	2	2 шт. послідовно	44	8,3	46	17,5
VFD75AMH23ANSAA	25	18,5	14,6	-	2000 Вт 10 Ом	BR1K0W020	2	2 шт. паралельно	38	8,3	46	17,5
VFD90AMH23ANSAA	30	22	17,9	-	3000 Вт 6,6 Ом	BR1K5W3P3	2	2 шт. послідовно	57,6	5,8	66	25,1
VFD120MH23ANSAA	40	30	24,4	2015 × 2	4000 Вт 5,1 Ом	BR1K0W5P1	2	2 шт. послідовно	74,5	4,8	79	30,1
VFD146MH23ANSAA	50	37	30,1	2022 × 2	4800 Вт 3,9 Ом	BR1K2W3P9	2	2 шт. послідовно	97,4	3,2	119	45,1

Таблиця 7-3

460 В, трифазні

Модель	Двигун		Гальмівний момент 125% / 10% ED*1							Макс. гальмівний момент		
	к.с.	кВт	Гальм. момент*2 (кг·м)	Гальм. модуль	Еквівалентний опір для кожного перетворювача	Гальмівний резистор для кожного модуля			Гальм. струм (А)	Мін. опір (Ом)	Макс. сумарний гальм. струм (А)	Макс. пікова потужність (кВт)
				VFDB × к-сть		Арт. №*3	К-сть	Схема				
VFD1A5MH43XNSXX VFD1A5MH43AFSAA	0,5	0,4	0,3	-	80 Вт 750 Ом	BR080W750	1	-	1	380,0	2	1,5
VFD3A0MH43XNSXX VFD3A0MH43AFSAA	1	0,75	0,5	-	80 Вт 750 Ом	BR080W750	1	-	1	190,0	4	3,0
VFD4A2MH43XNSXX VFD4A2MH43AFSAA	2	1,5	1	-	200 Вт 360 Ом	BR200W360	1	-	2,1	126,7	6	4,6
VFD5A7MH43XNSXX VFD5A7MH43AFSAA	3	2,2	1,5	-	300 Вт 250 Ом	BR300W250	1	-	3	108,6	7	5,3
VFD9A0MH43XNSXX VFD9A0MH43AFSAA	5	3,7	2,5	-	400 Вт 150 Ом	BR400W150	1	-	5,1	84,4	9	6,8
VFD13AMH43XNSXX VFD13AMH43AFSAA	7,5	5,5	3,7	-	1000 Вт 75 Ом	BR1K0W075	1	-	10,2	50,7	15	11,4
VFD17AMH43XNSXX VFD17AMH43AFSAA	10	7,5	5,1	-	1000 Вт 75 Ом	BR1K0W075	1	-	10,2	40,0	19	14,4
VFD25AMH43XNSXX VFD25AMH43AFSAA	15	11	7,4	-	1500 Вт 43 Ом	BR1K5W043	1	-	17,6	33,0	23	17,5
VFD32AMH43XNSXX VFD32AMH43AFSAA	20	15	10,2	-	2000 Вт 32 Ом	BR1K0W016	2	2 шт. послідовно	24	26,2	29	22,0
VFD38AMH43XNSXX VFD38AMH43AFSAA	25	18	12,2	-	2000 Вт 32 Ом	BR1K0W016	2	2 шт. послідовно	24	26,2	29	22,0
VFD45AMH43XNSXX VFD45AMH43AFSAA	30	22	14,9	-	3000 Вт 26 Ом	BR1K5W013	2	2 шт. послідовно	29	23,0	33	25,1
VFD60AMH43AFSAA VFD60AMH43ANSAA	40	30	24,4	-	3000 Вт 20 Ом	BR1K5W040	2	2 шт. паралельно	38,0	15,2	50	38,0
VFD75AMH43AFSAA VFD75AMH43ANSAA	50	37	30,1	4045 × 1	4800 Вт 15 Ом	BR1K2W015	4	2 шт. послідовно 2 шт. паралельно	50,7	12,7	60	45,5
VFD91AMH43AFSAA VFD91AMH43ANSAA	60	45	36,6	4045 × 1	6000 Вт 13 Ом	BR1K5W013	4	2 шт. послідовно 2 шт. паралельно	58,5	12,7	60	45,5
VFD112MH43AFSAA VFD112MH43ANSAA	75	55	44,7	4030 × 2	8000 Вт 10,2 Ом	BR1K0W5P1	4	послідовно	74,5	9,5	80	60,8
VFD150MH43AFSAA VFD150MH43ANSAA	100	75	60,7	4045 × 2	9600 Вт 7,5 Ом	BR1K2W015	4	2 шт. послідовно 2 шт. паралельно	101,3	6,3	121	91,7

Таблиця 7-4

*1: Стандартний гальмівний момент розраховується як (кВт) × 125% × 0,8, де 0,8 — ККД двигуна. Через обмежену потужність резистора найбільша тривалість роботи при 10% ED — 10 с (ON: 10 с / OFF: 90 с).

*2: Розрахунок гальмівного резистора виконано для чотириполюсного двигуна (1800 об/хв).

*3: Резистори потужністю 400 Вт і менше слід кріпити до рами; температура поверхні — нижче 250°C. Резистори потужністю 1000 Вт і більше слід встановлювати на поверхню з температурою нижче 350°C. (Якщо температура поверхні перевищує допустиму, встановіть додаткову систему охолодження або збільште типорозмір резистора.)

ПРИМІТКА:

1. Технічні характеристики та зовнішній вигляд гальмівних резисторів

   а) Резистори з дротяною обмоткою: для потужності 1000 Вт і вище див. зовнішній вигляд резистора з дротяною обмоткою (рисунок 7-1) та таблицю моделей і характеристик (таблиця 7-5).

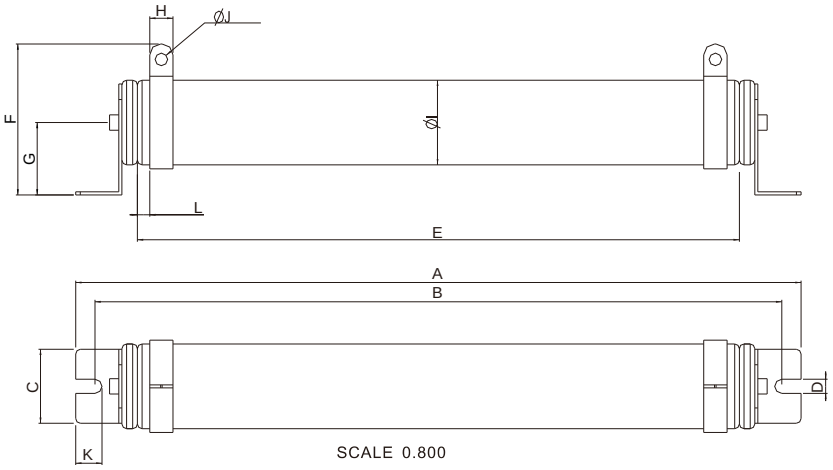


Рисунок 7-1

Таблиця моделей і характеристик резисторів з дротяною обмоткою: Одиниці: мм

Моделі	A	B	C	D	E	F	G	H	Ø	ØJ	K	L
BR1K0W4P3	470±10	445±5	48±0,2	9,1±0,1	390±3	98±5	47±5	15±1	55±5	8,1±0,1	21±0,2	8±1
BR1K0W5P1												
BR1K0W016												
BR1K0W020												
BR1K0W075												
BR1K2W3P9												
BR1K2W015												
BR1K5W3P3												
BR1K5W012												
BR1K5W013												
BR1K5W043												

Таблиця 7-5

   б) Резистори в алюмінієвому корпусі: для потужності менше 1000 Вт див. зовнішній вигляд резистора в алюмінієвому корпусі (рисунок 7-2) та таблицю моделей і характеристик (таблиця 7-6).

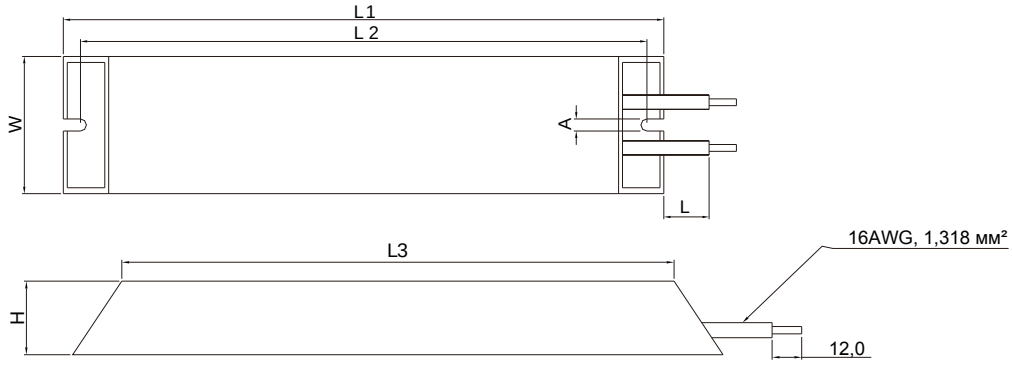


Рисунок 7-2

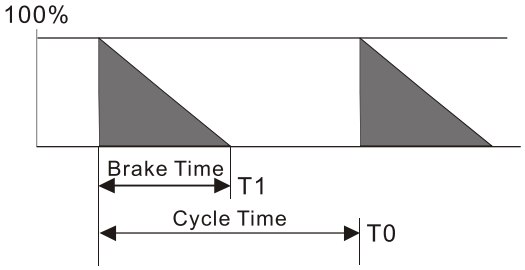
Одиниці: мм

Моделі	L1	L2	L3	W	H	A	L
BR080W200	140±2	125±2	100±1	40±0,5	20±0,5	5,3±0,5	200±20
BR080W750							
BR200W091	165±2	150±2	125±1	60±0,5	30±0,5		
BR200W360							
BR300W070	215±2	200±2	175±1				
BR300W250							
BR400W040	265±2	250±2	225±1				
BR400W150							

Таблиця 7-6

2. Опір, потужність і коефіцієнт гальмування (ED %) вибирайте за правилами Delta.

Визначення коефіцієнта гальмування ED% (Enable Duty)

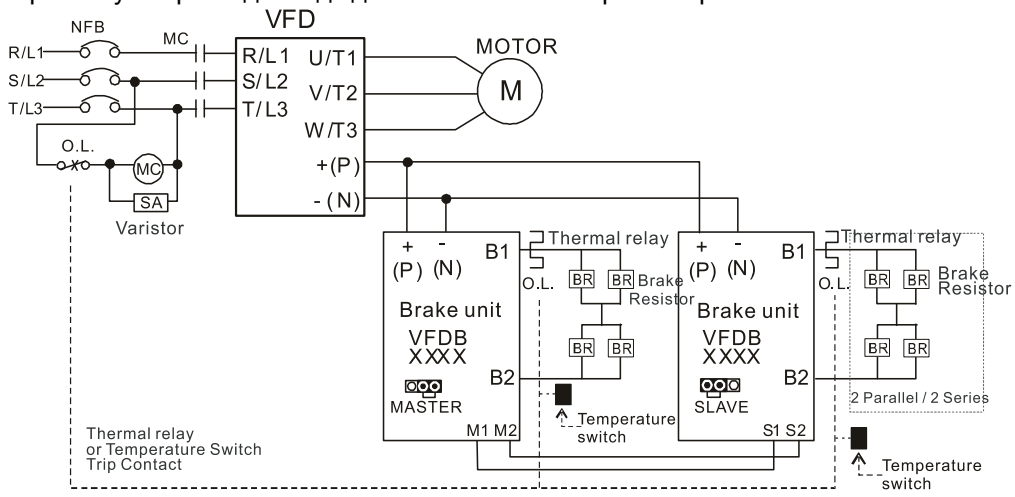


ED% = T1/T0 × 100 (%)

Пояснення: ED (%) — частка часу, протягом якої гальмівний модуль і резистор розсіюють тепло, що виділяється під час гальмування. Під час нагрівання опір гальмівного резистора зростає, а гальмівний момент відповідно зменшується.

Рисунок 7-3

З міркувань безпеки для додаткового захисту встановіть теплове реле перевантаження (O.L, Overload Relay) між гальмівним модулем і гальмівним резистором разом із магнітним контактором (MC) перед перетворювачем. Теплове реле захищає гальмівний резистор від пошкодження внаслідок частого або тривалого гальмування. У такому разі вимкніть живлення, щоб запобігти пошкодженню гальмівного резистора, гальмівного модуля та перетворювача. ПРИМІТКА: не використовуйте реле для від'єднання гальмівного резистора.



- When AC Drive is equipped with a DC reactor, please read user manual for the correct wiring for the brake unit input circuit +(P).
- DO NOT connect input circuit -(N) to the neutral point of the power system.

Рисунок 7-4

3. Гарантія не поширюється на пошкодження перетворювача або іншого обладнання, спричинені використанням гальмівних резисторів і гальмівних модулів, що не постачаються Delta.
4. Під час встановлення гальмівних резисторів враховуйте вимоги безпеки щодо навколишнього середовища. Якщо використовується мінімальне значення опору, зверніться до місцевого дилера щодо розрахунку потужності.
5. У разі використання більше двох гальмівних модулів еквівалентний опір паралельно з'єднаних модулів не може бути меншим за значення в стовпці «Мін. опір (Ом)». Встановлюйте гальмівний модуль вертикально, залишаючи простір для відведення тепла зверху та знизу. Інструкції з підключення гальмівних модулів — за посиланнями:
   - VFDB2015 / 2022 / 4030 / 4045 / 5055
     https://downloadcenter.deltaww.com/downloadCenterCounter.aspx?DID=47611&DocPath=1&hl=en-US
   - VFDB4110 / 4160 / 4185
     https://downloadcenter.deltaww.com/downloadCenterCounter.aspx?DID=47614&DocPath=1&hl=en-US
   - VFDB6055 / 6110 / 6160 / 6200
     https://downloadcenter.deltaww.com/downloadCenterCounter.aspx?DID=8592&DocPath=1&hl=en-US

6. Таблиці вибору наведено для звичайного режиму використання. Якщо перетворювач потребує частого гальмування, збільште потужність (Вт) у 2–3 рази.
7. Теплове реле перевантаження (TOR, Thermal Overload Relay):

   Теплове реле перевантаження вибирають за його перевантажувальною здатністю. Стандартна гальмівна здатність MH300 становить 10% ED (час спрацювання = 10 с). Як показано на графіку нижче, для MH300 460 В, 15 кВт потрібне теплове реле з перевантажувальною здатністю 260% протягом 10 секунд (гарячий пуск) за гальмівного струму 24 А. У цьому разі виберіть теплове реле з номінальним струмом 10 А (10 × 260% = 26 А > 24 А). Характеристики теплових реле різних виробників можуть відрізнятися, тому уважно ознайомтеся з їх специфікаціями перед використанням.

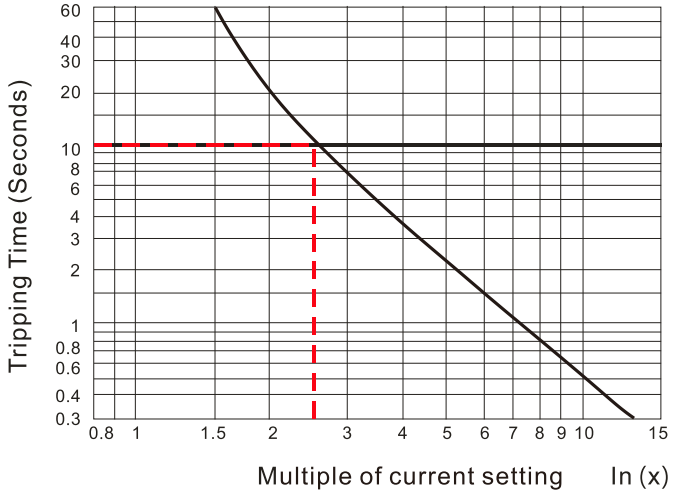


Рисунок 7-5

7-2 Магнітний контактор, повітряний і автоматичний вимикачі

Магнітний контактор (MC) і повітряний вимикач (ACB)

Рекомендована допустима температура довкілля: для MC ≥ 60°C, для ACB (Air Circuit Breaker, повітряний автоматичний вимикач) ≥ 50°C. Також враховуйте зниження номіналу комутаційних компонентів залежно від температури в розподільчій шафі на об’єкті.

Моделі 115 В

Типорозмір	Модель	Важкий режим Вихідний струм (A)	Важкий режим Вхідний струм (A)	Вибір MC / ACB (A)
A	VFD1A6MH11ANSAA	1,6	6	11
	VFD2A5MH11ANSAA	2,5	9,4	18
C	VFD5A0MH11ANSAA	5	18,8	32

Таблиця 7-7

Моделі 230 В

Типорозмір	Модель	Важкий режим Вихідний струм (A)	Важкий режим Вхідний струм (A)	Вибір MC / ACB (A)
A	VFD1A6MH21ANSAA	1,6	5,1	9
	VFD2A8MH21ANSAA	2,8	7,3	13
	VFD1A6MH23ANSAA	1,6	1,9	9
	VFD2A8MH23ANSAA	2,8	3,4	9
	VFD5A0MH23ANSAA	5	6	11
B	VFD5A0MH21ANSAA VFD5A0MH21AFSAA	5	11,2	18
	VFD1A6MH21AFSAA	1,6	5,1	9
	VFD2A8MH21AFSAA	2,8	7,3	13
	VFD7A5MH23ANSAA	7,5	9	18
C	VFD7A5MH21ANSAA VFD7A5MH21AFSAA	7,5	16,5	32
	VFD11AMH21ANSAA VFD11AMH21AFSAA	11	24,2	40
	VFD11AMH23ANSAA	11	13,2	22
	VFD17AMH23ANSAA	17	20,4	32
D	VFD25AMH23ANSAA	25	30	55
E	VFD33AMH23ANSAA	33	39,6	65
	VFD49AMH23ANSAA	49	58,8	105
F	VFD65AMH23ANSAA	65	78	130
G	VFD75AMH23ANSAA	75	77	130
	VFD90AMH23ANSAA	90	92	150
I	VFD120MH23ANSAA	120	117	185
	VFD146MH23ANSAA	146	143	225

Таблиця 7-8

Моделі 460 В

Типорозмір	Модель	Важкий режим Вихідний струм (A)	Важкий режим Вхідний струм (A)	Вибір MC / ACB (A)
A	VFD1A5MH43ANSAA	1,5	2,1	7
	VFD3A0MH43ANSAA	3	4,2	7
B	VFD4A2MH43ANSAA VFD4A2MH43AFSAA	4,2	5,8	9
	VFD1A5MH43AFSAA	1,5	2,1	7
	VFD3A0MH43AFSAA	3	4,2	7
C	VFD5A7MH43ANSAA VFD5A7MH43AFSAA	5,7	6,3	12
	VFD7A3MH43ANSAA VFD7A3MH43AFSAA	7,3	8,1	18
	VFD9A0MH43ANSAA VFD9A0MH43AFSAA	9	9,9	18
D	VFD13AMH43ANSAA VFD13AMH43AFSAA	13	14,3	32
	VFD17AMH43ANSAA VFD17AMH43AFSAA	17,5	19,3	40
E	VFD25AMH43ANSAA VFD25AMH43AFSAA	25	27,5	50
	VFD32AMH43ANSAA VFD32AMH43AFSAA	32	35,2	65
F	VFD38AMH43ANSAA VFD38AMH43AFSAA	38	41,8	65
	VFD45AMH43ANSAA VFD43AMH43AFSAA	45	49,5	75
G	VFD60AMH43ANSAA VFD60AMH43AFSAA	60	63	100
H	VFD75AMH43ANSAA VFD75AMH43AFSAA	75	66	130
	VFD91AMH43ANSAA VFD91AMH43AFSAA	91	80	150
I	VFD112MH43ANSAA VFD112MH43AFSAA	112	110	185
	VFD150MH43ANSAA VFD150MH43AFSAA	150	147	265

Таблиця 7-9

Автоматичний вимикач

- Відповідність стандарту UL: згідно з UL 508
- Номінальний струм автоматичного вимикача має бути в 1,6–2,6 раза більшим за максимальний вхідний струм перетворювача. Рекомендовані значення наведено нижче.
- Порівняйте часо-струмову характеристику вимикача із захистом перетворювача від перегріву, щоб запобігти небажаному спрацюванню.

115 В, однофазні	
Модель	Рекомендований номінальний струм автоматичного вимикача (А)
VFD1A6MH11ANSXX VFD1A6MH11ENSXX	20
VFD2A5MH11ANSXX VFD2A5MH11ENSXX	25
VFD5A0MH11ANSXX VFD5A0MH11ENSXX	50

Таблиця 7-10

230 В, однофазні	
Модель	Рекомендований номінальний струм автоматичного вимикача (А)
VFD1A6MH21ANSXX VFD1A6MH21ENSXX VFD1A6MH21AFSXX	15
VFD2A8MH21ANSXX VFD2A8MH21ENSXX VFD2A8MH21AFSXX	20
VFD5A0MH21ANSXX VFD5A0MH21ENSXX VFD5A0MH21AFSXX	30
VFD7A5MH21ANSXX VFD7A5MH21ENSXX VFD7A5MH21AFSXX	45
VFD11AMH21ANSXX VFD11AMH21ENSXX VFD11AMH21AFSXX	70

Таблиця 7-11

230 В, трифазні	
Модель	Рекомендований номінальний струм автоматичного вимикача (А)
VFD1A6MH23ANSXX VFD1A6MH23ENSXX	15
VFD2A8MH23ANSXX VFD2A8MH23ENSXX	15
VFD5A0MH23ANSXX VFD5A0MH23ENSXX	16
VFD5A0MH23ANSNA VFD5A0MH23ENSNA	16
VFD7A5MH23ANSXX VFD7A5MH23ENSXX	25
VFD11AMH23ANSXX VFD11AMH23ENSXX	40

460 В, трифазні	
Модель	Рекомендований номінальний струм автоматичного вимикача (А)
VFD1A5MH43ANSXX VFD1A5MH43ENSXX VFD1A5MH43AFSXX	15
VFD3A0MH43ANSXX VFD3A0MH43ENSXX VFD3A0MH43AFSXX	15
VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	15
VFD4A2MH43ANSXX VFD4A2MH43ENSXX VFD4A2MH43AFSXX	15
VFD5A7MH43ANSXX VFD5A7MH43ENSXX VFD5A7MH43AFSXX	20
VFD9A0MH43ANSXX VFD9A0MH43ENSXX VFD9A0MH43AFSXX	30

230 В, трифазні	
Модель	Рекомендований номінальний струм автоматичного вимикача (A)
VFD17AMH23ANSXX VFD17AMH23ENSXX	60
VFD25AMH23ANSXX VFD25AMH23ENSXX	63
VFD33AMH23ANSXX VFD33AMH23ENSXX	90
VFD49AMH23ANSXX VFD49AMH23ENSXX	125
VFD65AMH23ANSXX VFD65AMH23ENSXX	160
VFD75AMH23ANSAA	175
VFD90AMH23ANSAA	200
VFD120MH23ANSAA	225
VFD146MH23ANSAA	300

Таблиця 7-12

460 В, трифазні	
Модель	Рекомендований номінальний струм автоматичного вимикача (A)
VFD13AMH43ANSXX VFD13AMH43ENSXX VFD13AMH43AFSXX	32
VFD17AMH43ANSXX VFD17AMH43ENSXX VFD17AMH43AFSXX	45
VFD25AMH43ANSXX VFD25AMH43ENSXX VFD25AMH43AFSXX	60
VFD32AMH43ANSXX VFD32AMH43ENSXX VFD32AMH43AFSXX	80
VFD38AMH43ANSXX VFD38AMH43ENSXX VFD38AMH43AFSXX	90
VFD45AMH43ANSXX VFD45AMH43ENSXX VFD45AMH43AFSXX	100
VFD60AMH43ANSAA VFD60AMH43AFSAA	125
VFD75AMH43ANSAA VFD75AMH43AFSAA	150
VFD91AMH43ANSAA VFD91AMH43AFSAA	175
VFD112MH43ANSAA VFD112MH43AFSAA	225
VFD150MH43ANSAA VFD150MH43AFSAA	300

Таблиця 7-13

7-3 Таблиця характеристик запобіжників

- Допускаються запобіжники з нижчими характеристиками, ніж наведені в таблиці (SCCR — Short-Circuit Current Rating, номінальний струм короткого замикання).
- Для встановлення в США захист відгалужених кіл має відповідати National Electrical Code (NEC) і місцевим нормам; використовуйте запобіжники, сертифіковані UL.
- Для встановлення в Канаді захист відгалужених кіл має відповідати Canadian Electrical Code і провінційним нормам; використовуйте запобіжники, сертифіковані UL.

115 В, однофазні

Модель	Запобіжники відгалужених кіл		
	Максимальний номінал	SCCR [кА]	Тип запобіжника
VFD1A6MH11ANSXX VFD1A6MH11ENSXX	600 B_{AC} / 10 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD2A5MH11ANSXX VFD2A5MH11ENSXX	600 B_{AC} / 10 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD5A0MH11ANSXX VFD5A0MH11ENSXX	600 B_{AC} / 25 A	5 кА	Клас T / CC / J

Таблиця 7-14

230 В, однофазні

Модель	Запобіжники відгалужених кіл		
	Максимальний номінал	SCCR [кА]	Тип запобіжника
VFD1A6MH21ANSXX VFD1A6MH21ENSXX VFD1A6MH21AFSXX	600 B_{AC} / 10 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD2A8MH21ANSXX VFD2A8MH21ENSXX VFD2A8MH21AFSXX	600 B_{AC} / 15 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD5A0MH21ANSXX VFD5A0MH21ENSXX VFD5A0MH21AFSXX	600 B_{AC} / 20 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD7A5MH21ANSXX VFD7A5MH21ENSXX VFD7A5MH21AFSXX	600 B_{AC} / 35 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD11AMH21ANSXX VFD11AMH21ENSXX VFD11AMH21AFSXX	600 B_{AC} / 50 A	5 кА	Клас T / CC / J

Таблиця 7-15

230 В, трифазні

Модель	Запобіжники відгалужених кіл		
	Максимальний номінал	SCCR [кА]	Тип запобіжника
VFD1A6MH23ANSXX VFD1A6MH23ENSXX	600 B_{AC} / 10 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD2A8MH23ANSXX VFD2A8MH23ENSXX	600 B_{AC} / 15 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD5A0MH23ANSXX VFD5A0MH23ENSXX	600 B_{AC} / 20 A	5 кА	Клас T / CC / J

Модель	Запобіжники відгалужених кіл		
	Максимальний номінал	SCCR [кА]	Тип запобіжника
VFD5A0MH23ANSNA VFD5A0MH23ENSNA	600 B_{AC} / 20 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD7A5MH23ANSXX VFD7A5MH23ENSXX	600 B_{AC} / 35 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD11AMH23ANSXX VFD11AMH23ENSXX	600 B_{AC} / 50 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD17AMH23ANSXX VFD17AMH23ENSXX	600 B_{AC} / 80 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD25AMH23ANSXX VFD25AMH23ENSXX	600 B_{AC} / 60 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD33AMH23ANSXX VFD33AMH23ENSXX	600 B_{AC} / 80 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD49AMH23ANSXX VFD49AMH23ENSXX	600 B_{AC} / 110 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD65AMH23ANSXX VFD65AMH23ENSXX	600 B_{AC} / 150 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD75AMH23ANSAA	600 B_{AC} / 175 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD90AMH23ANSAA	600 B_{AC} / 200 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD120MH23ANSAA	600 B_{AC} / 250 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD146MH23ANSAA	600 B_{AC} / 300 A	5 кА	Клас T / CC / J

Таблиця 7-16

460 В, трифазні

Модель	Запобіжники відгалужених кіл		
	Максимальний номінал	SCCR [кА]	Тип запобіжника
VFD1A5MH43XNSXX VFD1A5MH43AFSXX	600 B_{AC} / 10 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD3A0MH43XNSXX VFD3A0MH43AFSXX	600 B_{AC} / 15 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	600 B_{AC} / 15 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD4A2MH43XNSXX VFD4A2MH43AFSXX	600 B_{AC} / 20 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD5A7MH43XNSXX VFD5A7MH43AFSXX	600 B_{AC} / 25 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD9A0MH43XNSXX VFD9A0MH43AFSXX	600 B_{AC} / 45 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD13AMH43XNSXX VFD13AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 35 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD17AMH43XNSXX VFD17AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 45 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD25AMH43XNSXX VFD25AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 60 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD32AMH43XNSXX VFD32AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 80 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD38AMH43XNSXX VFD38AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 90 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD45AMH43XNSXX VFD45AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 110 A	5 кА	Клас T / CC / J

Модель	Запобіжники відгалужених кіл		
	Максимальний номінал	SCCR [кА]	Тип запобіжника
VFD60AMH43ANSAA VFD60AMH43AFSAA	600 B_{AC} / 150 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD75AMH43ANSAA VFD75AMH43AFSAA	600 B_{AC} / 175 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD91AMH43ANSAA VFD91AMH43AFSAA	600 B_{AC} / 200 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD112MH43ANSAA VFD112MH43AFSAA	600 B_{AC} / 250 A	5 кА	Клас T / CC / J
VFD150MH43ANSAA VFD150MH43AFSAA	600 B_{AC} / 300 A	5 кА	Клас T / CC / J

Таблиця 7-17

460 В, трифазні

Модель	Запобіжники відгалужених кіл		
	Максимальний номінал	SCCR [кА]	Тип запобіжника
VFD1A5MH43XNSXX VFD1A5MH43AFSXX	600 B_{AC} / 10 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD3A0MH43XNSXX VFD3A0MH43AFSXX	600 B_{AC} / 10 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	600 B_{AC} / 10 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD4A2MH43XNSXX VFD4A2MH43AFSXX	600 B_{AC} / 10 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD5A7MH43XNSXX VFD5A7MH43AFSXX	600 B_{AC} / 20 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD9A0MH43XNSXX VFD9A0MH43AFSXX	600 B_{AC} / 20 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD13AMH43XNSXX VFD13AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 40 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD17AMH43XNSXX VFD17AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 40 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD25AMH43XNSXX VFD25AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 70 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD32AMH43XNSXX VFD32AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 80 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD38AMH43XNSXX VFD38AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 100 A	100 кА	Клас T / CC / J
VFD45AMH43XNSXX VFD45AMH43AFSXX	600 B_{AC} / 100 A	100 кА	Клас T / CC / J

Таблиця 7-18

7-4 Дроселі змінного / постійного струму

7-4-1 Вхідний дросель змінного струму

Дросель змінного струму на вході перетворювача збільшує імпеданс лінії, покращує коефіцієнт потужності, зменшує вхідний струм і завади від перетворювача, а також короткочасні сплески напруги й піки струму. Наприклад, якщо потужність мережі перевищує 500 кВА або використовується комутована конденсаторна батарея, сплески напруги та струму можуть пошкодити внутрішні кола перетворювача. Вхідний дросель захищає перетворювач, пригнічуючи їх.

Вхідний дросель вмикається послідовно в три вхідні фази R S T, як показано нижче:

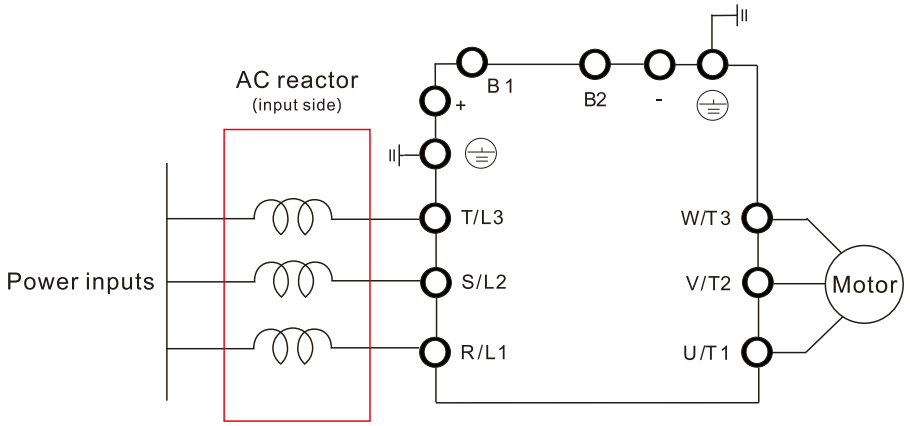


Рисунок 7-6

7-4-2 Вихідний дросель змінного струму

У разі довгих вихідних кабелів часто виникають замикання на землю (GFF, Ground Fault), перевищення струму (OC, Over Current) та перенапруга на двигуні (OV, Over Voltage). GFF і OC спричиняють помилки через спрацювання власного захисту перетворювача; перенапруга пошкоджує ізоляцію двигуна.

Через надмірну довжину вихідних проводів паразитна ємність відносно землі стає надто великою, зростає синфазний струм трифазного виходу, а відбита хвиля в довгих проводах спричиняє надто високі dv / dt та напругу на клемах двигуна. Тому встановлення дроселя на виході перетворювача збільшує високочастотний імпеданс, знижує dv / dt і напругу на клемах та захищає двигун.

Вихідний дросель встановлюється послідовно у три вихідні фази U V W, як показано нижче:

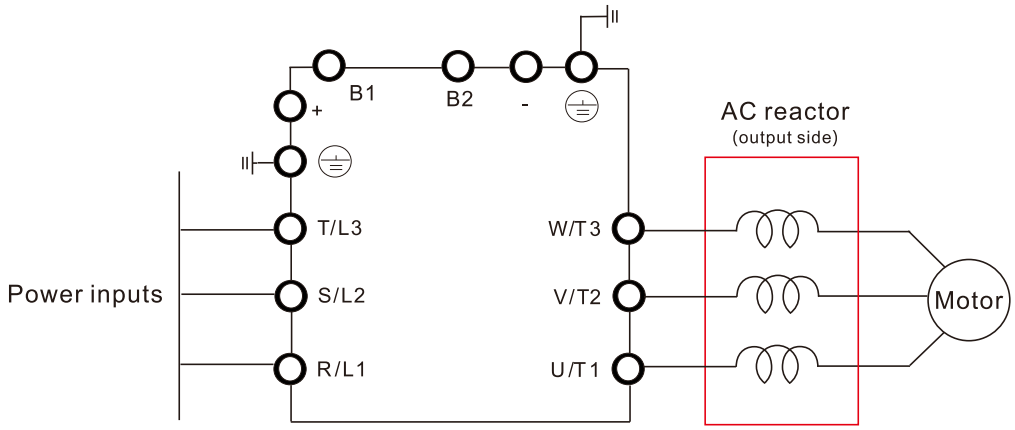


Рисунок 7-7

7-4-3 Дросель постійного струму

Дросель постійного струму також покращує коефіцієнт потужності, зменшує вхідний струм і завади, що генеруються перетворювачем. Він стабілізує напругу ланки постійного струму. Порівняно з вхідним дроселем змінного струму він має менші розміри, нижчу ціну та менше падіння напруги (менші втрати потужності). Дросель постійного струму встановлюється між клемами +1 і +2; перед встановленням зніміть перемичку. Див. рисунок нижче.

ПРИМІТКА: моделі 115 В не мають дроселя постійного струму.

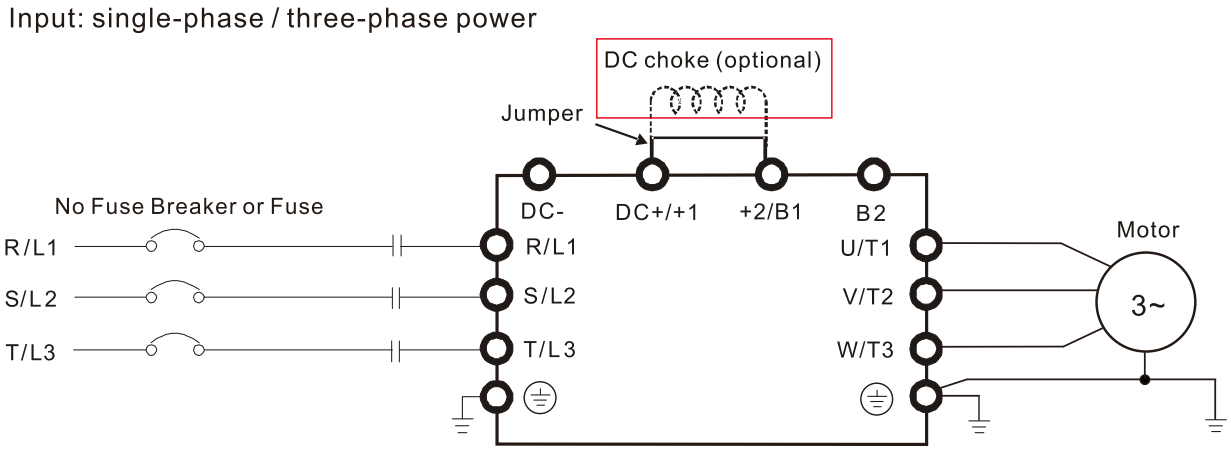


Рисунок 7-8

Таблиця вибору дроселів

115 В, 50–60 Гц / однофазні — нормальний режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / DC (мГн)	Вхідний дросель AC / DC		Вихідний дросель (мГн)	Вихідний дросель AC	
				Арт. № Delta	Вага (кг)		Арт. № Delta	Вага (кг)
VFD1A6MH11ANSAA VFD1A6MH11ENSAA	1,8	2,7	3,66	DR008D0366	0,8	2,54	DR005L0254	1,5
VFD2A5MH11ANSAA VFD2A5MH11ENSAA	2,7	4,05	2,66	DR011D0266	1,2	2,54	DR005L0254	1,5
VFD5A0MH11ANSAA VFD5A0MH11ENSAA	5,5	8,25	1,17	DR025D0117	2,8	1,59	DR008L0159	2,5

Таблиця 7-19

115 В, 50–60 Гц / однофазні — важкий режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / DC (мГн)	Вхідний дросель AC / DC		Вихідний дросель (мГн)	Вихідний дросель AC	
				Арт. № Delta	Вага (кг)		Арт. № Delta	Вага (кг)
VFD1A6MH11ANSAA VFD1A6MH11ENSAA	1,6	3,2	3,66	DR008D0366	0,8	2,54	DR005L0254	1,5
VFD2A5MH11ANSAA VFD2A5MH11ENSAA	2,5	5	2,66	DR011D0266	1,2	2,54	DR005L0254	1,5
VFD5A0MH11ANSAA VFD5A0MH11ENSAA	5	9,6	1,17	DR025D0117	2,8	2,54	DR005L0254	1,5

Таблиця 7-20

230 В, 50–60 Гц / однофазні — нормальний режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / DC (мГн)	Вхідний дросель AC / DC		Вихідний дросель (мГн)	Вихідний дросель AC	
				Арт. № Delta	Вага (кг)		Арт. № Delta	Вага (кг)
VFD1A6MH21ANSAA VFD1A6MH21ENSAA VFD1A6MH21AFSAA	1,8	2,7	5,857	DR005D0585	0,8	2,54	DR005L0254	1,5
VFD2A8MH21ANSAA VFD2A8MH21ENSAA VFD2A8MH21AFSAA	3,2	4,8	3,66	DR008D0366	0,8	2,54	DR005L0254	1,5
VFD5A0MH21ANSAA VFD5A0MH21ENSAA VFD5A0MH21AFSAA	5	7,5	2,66	DR011D0266	1,2	2,54	DR005L0254	1,5
VFD7A5MH21ANSAA VFD7A5MH21ENSAA VFD7A5MH21AFSAA	8,5	12,75	1,72	DR017D0172	1,9	1,15	DR011L0115	3,0
VFD11AMH21ANSAA VFD11AMH21ENSAA VFD11AMH21AFSAA	12,5	18,75	1,17	DR025D0117	2,8	0,746	DR017LP746	3,6

Таблиця 7-21

230 В, 50–60 Гц / однофазні — важкий режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / DC (мГн)	Вхідний дросель AC / DC		Вихідний дросель (мГн)	Вихідний дросель AC	
				Арт. № Delta	Вага (кг)		Арт. № Delta	Вага (кг)
VFD1A6MH21ANSAA VFD1A6MH21ENSAA VFD1A6MH21AFSAA	1,6	3,2	5,857	DR005D0585	0,8	2,54	DR005L0254	1,5
VFD2A8MH21ANSAA VFD2A8MH21ENSAA VFD2A8MH21AFSAA	2,8	5,6	3,66	DR008D0366	0,8	2,54	DR005L0254	1,5
VFD5A0MH21ANSAA VFD5A0MH21ENSAA VFD5A0MH21AFSAA	4,8	9,6	2,66	DR011D0266	1,2	2,54	DR005L0254	1,5
VFD7A5MH21ANSAA VFD7A5MH21ENSAA VFD7A5MH21AFSAA	7,5	15	1,72	DR017D0172	1,9	1,59	DR008L0159	2,5
VFD11AMH21ANSAA VFD11AMH21ENSAA VFD11AMH21AFSAA	11	22	1,17	DR025D0117	2,8	1,15	DR011L0115	3,0

Таблиця 7-22

230 В, 50–60 Гц / трифазні — нормальний режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / вихідний (мГн)	Вхідний дросель AC		Вихідний дросель AC		Дросель DC (мГн)	Арт. № Delta дроселя DC
				Арт. № Delta	Вага (кг)	Арт. № Delta	Вага (кг)		
VFD1A6MH23ANSAA VFD1A6MH23ENSAA	1,8	2,7	2,536	DR005A0254	1,2	DR005L0254	1,5	5,857	DR005D0585
VFD2A8MH23ANSAA VFD2A8MH23ENSAA	3,2	4,8	2,536	DR005A0254	1,2	DR005L0254	1,5	5,857	DR005D0585
VFD5A0MH23ANSAA VFD5A0MH23ENSAA VFD5A0MH23ANSNA VFD5A0MH23ENSNA	5	7,5	2,536	DR005A0254	1,2	DR005L0254	1,5	5,857	DR005D0585
VFD7A5MH23ANSAA VFD7A5MH23ENSAA	8	12	1,585	DR008A0159	1,7	DR008L0159	2,5	3,66	DR008D0366
VFD11AMH23ANSAA VFD11AMH23ENSAA	12,5	18,75	0,746	DR017AP746	3,2	DR017LP746	3,6	2,662	DR011D0266
VFD17AMH23ANSAA VFD17AMH23ENSAA	19,5	29,25	0,507	DR025AP507	3,8	DR025LP507	5,5	1,722	DR017D0172
VFD25AMH23ANSAA VFD25AMH23ENSAA	27	40,5	0,32	DR033AP320	4,5	DR033LP320	6,5	1,172	DR025D0117
VFD33AMH23ANSAA VFD33AMH23ENSAA	36	54	0,216	DR049AP215	6,5	DR049LP215	8,6	0,851	DR033DP851
VFD49AMH23ANSAA VFD49AMH23ENSAA	51	76,5	0,216	DR049AP215	6,5	DR049LP215	8,6	0,574	DR049DP574

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / вихідний (мГн)	Вхідний дросель AC		Вихідний дросель AC		Дросель DC (мГн)	Арт. № Delta дроселя DC
				Арт. № Delta	Вага (кг)	Арт. № Delta	Вага (кг)		
VFD65AMH23ANSAA VFD65AMH23ENSAA	69	103,5	0,169	DR075AP170	10	DR075LP170	14,5	0,432	DR065DP432
VFD75AMH23ANSAA VFD75AMH23AFSAA	81	121,5	0,141	DR090AP141	11,5	DR090LP141	15	0,325	DR090DP325
VFD90AMH23ANSAA VFD90AMH23AFSAA	102	153	0,106	DR105AP106	11,8	DR105LP106	11,8	N/A	N/A
VFD120MH23ANSAA VFD120MH23AFSAA	134	201	0,087	DR146AP087	22	DR146LP087	22	N/A	N/A
VFD146MH23ANSAA VFD146MH23AFSAA	160	240	0,070	DR180AP070	26	DR180LP070	26	N/A	N/A

Таблиця 7-23

230 В, 50–60 Гц / трифазні — важкий режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / вихідний (мГн)	Вхідний дросель AC		Вихідний дросель AC		Дросель DC (мГн)	Арт. № Delta дроселя DC
				Арт. № Delta	Вага (кг)	Арт. № Delta	Вага (кг)		
VFD1A6MH23ANSAA VFD1A6MH23ENSAA	1,6	3,2	2,536	DR005A0254	1,2	DR005L0254	1,5	5,857	DR005D0585
VFD2A8MH23ANSAA VFD2A8MH23ENSAA	2,8	5,6	2,536	DR005A0254	1,2	DR005L0254	1,5	5,857	DR005D0585
VFD5A0MH23ANSAA VFD5A0MH23ENSAA VFD5A0MH23ANSNA VFD5A0MH23ENSNA	4,8	9,6	2,536	DR005A0254	1,2	DR005L0254	1,5	5,857	DR005D0585
VFD7A5MH23ANSAA VFD7A5MH23ENSAA	7,5	15	1,585	DR008A0159	1,7	DR008L0159	2,5	3,66	DR008D0366
VFD11AMH23ANSAA VFD11AMH23ENSAA	11	22	1,152	DR011A0115	2,5	DR011L0115	3,0	2,662	DR011D0266
VFD17AMH23ANSAA VFD17AMH23ENSAA	17	34	0,746	DR017AP746	3,2	DR017LP746	3,6	1,722	DR017D0172
VFD25AMH23ANSAA VFD25AMH23ENSAA	25	50	0,507	DR025AP507	3,8	DR025LP507	5,5	1,172	DR025D0117
VFD33AMH23ANSAA VFD33AMH23ENSAA	33	66	0,32	DR033AP320	4,5	DR033LP320	6,5	0,851	DR033DP851
VFD49AMH23ANSAA VFD49AMH23ENSAA	46	92	0,216	DR049AP215	6,5	DR049LP215	8,6	0,574	DR049DP574
VFD65AMH23ANSAA VFD65AMH23ENSAA	65	130	0,163	DR065AP162	8,5	DR065LP162	12	0,432	DR065DP432
VFD75AMH23ANSAA VFD75AMH23AFSAA	75	140	0,141	DR090AP141	11,5	DR090LP141	15	0,325	DR090DP325
VFD90AMH23ANSAA VFD90AMH23AFSAA	90	180	0,106	DR105AP106	11,8	DR105LP106	11,8	N/A	N/A
VFD120MH23ANSAA VFD120MH23AFSAA	120	240	0,087	DR146AP087	22	DR146LP087	22	N/A	N/A
VFD146MH23ANSAA VFD146MH23AFSAA	146	292	0,070	DR180AP070	26	DR180LP070	26	N/A	N/A

Таблиця 7-24

460 В, 50–60 Гц / трифазні — нормальний режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / вихідний (мГн)	Вхідний дросель AC		Вихідний дросель AC		Дросель DC (мГн)	Арт. № Delta дроселя DC
				Арт. № Delta	Вага (кг)	Арт. № Delta	Вага (кг)		
VFD1A5MH43ANSAA VFD1A5MH43ENSAA VFD1A5MH43AFSAA	1,8	2,7	8,102	DR003A0810	1,5	DR003L0810	1,5	18,709	DR003D1870
VFD3A0MH43ANSAA VFD3A0MH43ENSAA VFD3A0MH43AFSAA VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	3	4,5	6,077	DR004A0607	1,8	DR004L0607	2,5	18,709	DR003D1870

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / вихідний (мГн)	Вхідний дросель AC		Вихідний дросель AC		Дросель DC (мГн)	Арт. № Delta дроселя DC
				Арт. № Delta	Вага (кг)	Арт. № Delta	Вага (кг)		
VFD4A2MH43ANSAA VFD4A2MH43ENSAA VFD4A2MH43AFSAA	4,6	6,9	4,05	DR006A0405	2,8	DR006L0405	3,0	14,031	DR004D1403
VFD5A7MH43ANSAA VFD5A7MH43ENSAA VFD5A7MH43AFSAA	6,5	9,75	2,7	DR009A0270	3,5	DR009L0270	3,6	9,355	DR006D0935
VFD9A0MH43ANSAA VFD9A0MH43ENSAA VFD9A0MH43AFSAA	10,5	15,75	2,315	DR010A0231	4,5	DR010L0231	5,5	5,345	DR010D0534
VFD13AMH43ANSAA VFD13AMH43ENSAA VFD13AMH43AFSAA	15,7	23,55	1,174	DR018A0117	5,3	DR018L0117	6,4	3,119	DR018D0311
VFD17AMH43ANSAA VFD17AMH43ENSAA VFD17AMH43AFSAA	20,5	30,75	0,881	DR024AP881	5,8	DR024LP881	7,2	3,119	DR018D0311
VFD25AMH43ANSAA VFD25AMH43ENSAA VFD25AMH43AFSAA	28	42	0,66	DR032AP660	9	DR032LP660	11	2,338	DR024D0233
VFD32AMH43ANSAA VFD32AMH43ENSAA VFD32AMH43AFSAA	36	54	0,639	DR038AP639	9,5	DR038LP639	12	1,754	DR032D0175
VFD38AMH43ANSAA VFD38AMH43ENSAA VFD38AMH43AFSAA	41,5	62,25	0,541	DR045AP541	10,5	DR045LP541	16	1,477	DR038D0147
VFD45AMH43ANSAA VFD45AMH43ENSAA VFD45AMH43AFSAA	49	73,5	0,405	DR060AP405	11,5	DR060LP405	18	1,247	DR045D0124
VFD60AMH43ANSAA VFD60AMH43AFSAA	69	103,5	0,334	DR073AP334	25	DR073LP334	25	0,935	DR060DP935
VFD75AMH43ANSAA VFD75AMH43AFSAA	85	127,5	0,267	DR091AP267	25	DR091LP267	25	N/A	N/A
VFD91AMH43ANSAA VFD91AMH43AFSAA	108	162	0,221	DR110AP221	28	DR110LP221	28	N/A	N/A
VFD112MH43ANSAA VFD112MH43AFSAA	128	192	0,162	DR150AP162	35	DR150LP162	35	N/A	N/A
VFD150MH43ANSAA VFD150MH43AFSAA	180	270	0,135	DR180AP135	42	DR180LP135	42	N/A	N/A

Таблиця 7-25

460 В, 50–60 Гц / трифазні — важкий режим

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / вихідний (мГн)	Вхідний дросель AC		Вихідний дросель AC		Дросель DC (мГн)	Арт. № Delta дроселя DC
				Арт. № Delta	Вага (кг)	Арт. № Delta	Вага (кг)		
VFD1A5MH43ANSAA VFD1A5MH43ENSAA VFD1A5MH43AFSAA	1,5	3	8,102	DR003A0810	1,5	DR003L0810	1,5	18,709	DR003D1870
VFD3A0MH43ANSAA VFD3A0MH43ENSAA VFD3A0MH43AFSAA VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	2,7	5,4	8,102	DR003A0810	1,5	DR003L0810	1,5	18,709	DR003D1870
VFD4A2MH43ANSAA VFD4A2MH43ENSAA VFD4A2MH43AFSAA	4,2	8,4	6,077	DR004A0607	1,8	DR004L0607	2,5	14,031	DR004D1403
VFD5A7MH43ANSAA VFD5A7MH43ENSAA VFD5A7MH43AFSAA	5,5	11	4,05	DR006A0405	2,8	DR006L0405	3,0	9,355	DR006D0935
VFD9A0MH43ANSAA VFD9A0MH43ENSAA VFD9A0MH43AFSAA	9	18	2,7	DR009A0270	3,5	DR009L0270	3,6	6,236	DR009D0623

Модель	Номінальний струм (Arms)	Струм насичення (Arms)	Дросель вхідний / вихідний (мГн)	Вхідний дросель AC		Вихідний дросель AC		Дросель DC (мГн)	Арт. № Delta дроселя DC
				Арт. № Delta	Вага (кг)	Арт. № Delta	Вага (кг)		
VFD13AMH43ANSAA VFD13AMH43ENSAA VFD13AMH43AFSAA	13	26	1,174	DR018A0117	5,3	DR018L0117	6,4	4,677	DR012D0467
VFD17AMH43ANSAA VFD17AMH43ENSAA VFD17AMH43AFSAA	17	34	1,174	DR018A0117	5,3	DR018L0117	6,4	3,119	DR018D0311
VFD25AMH43ANSAA VFD25AMH43ENSAA VFD25AMH43AFSAA	25	50	0,881	DR024AP881	5,8	DR024LP881	7,2	2,338	DR024D0233
VFD32AMH43ANSAA VFD32AMH43ENSAA VFD32AMH43AFSAA	32	64	0,66	DR032AP660	9	DR032LP660	11	1,754	DR032D0175
VFD38AMH43ANSAA VFD38AMH43ENSAA VFD38AMH43AFSAA	38	76	0,639	DR038AP639	9,5	DR038LP639	12	1,477	DR038D0147
VFD45AMH43ANSAA VFD45AMH43ENSAA VFD45AMH43AFSAA	45	90	0,541	DR045AP541	10,5	DR045LP541	16	1,247	DR045D0124
VFD60AMH43ANSAA VFD60AMH43AFSAA	60	120	0,334	DR073AP334	25	DR073LP334	25	0,935	DR060DP935
VFD75AMH43ANSAA VFD75AMH43AFSAA	75	150	0,267	DR091AP267	25	DR091LP267	25	N/A	N/A
VFD91AMH43ANSAA VFD91AMH43AFSAA	91	182	0,221	DR110AP221	28	DR110LP221	28	N/A	N/A
VFD112MH43ANSAA VFD112MH43AFSAA	112	224	0,162	DR150AP162	35	DR150LP162	35	N/A	N/A
VFD150MH43ANSAA VFD150MH43AFSAA	150	300	0,135	DR180AP135	42	DR180LP135	42	N/A	N/A

Таблиця 7-26

THDi (Total Harmonic Distortion of current) перетворювачів Delta з дроселями AC / DC наведено нижче.

Перетворювач	Моделі без вбудованого дроселя DC				Моделі з вбудованим дроселем DC		
Дросель	Без дроселів AC / DC	Вхідний дросель AC 3%	Вхідний дросель AC 5%	Дросель DC 4%	Без дроселів AC / DC	Вхідний дросель AC 3%	Вхідний дросель AC 5%
5-та	73,3%	38,5%	30,8%	34,4%	31,16%	27,01%	25,5%
7-ма	52,74%	15,3%	9,4%	18,6%	23,18%	9,54%	8,75%
11-та	7,28%	7,1%	6,13%	7,14%	8,6%	4,5%	4,2%
13-та	0,4%	3,75%	3,15%	3,41%	7,9%	0,22%	0,17%
THDi	91%	43,6%	34,33%	38,2%	42,28%	30,5%	28,4%

Таблиця 7-27

ПРИМІТКА:

Наведені значення THDi передбачають наявність 0,8% опору (мережі живлення) перед дроселем і можуть дещо відрізнятися від фактичних залежно від умов монтажу та навколишнього середовища (кабелі, двигуни).

Розміри та характеристики дроселів

Вхідний дросель змінного струму

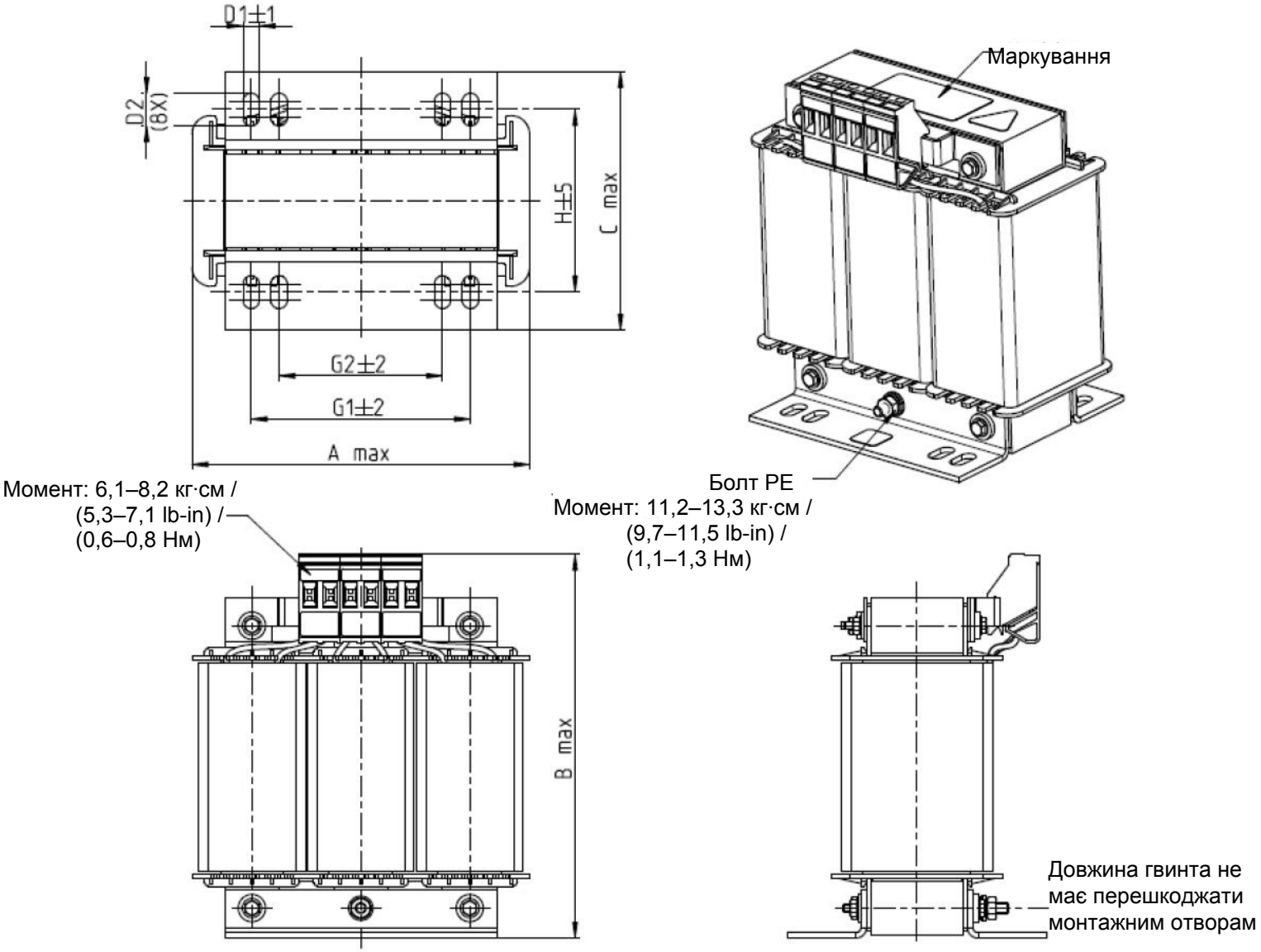


Рисунок 7-9

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	G1	G2	PE D
DR005A0254	100	115	65	6*9	45	60	40	M4
DR008A0159	100	115	65	6*9	45	60	40	M4
DR011A0115	130	135	95	6*12	60	80,5	60	M4
DR017AP746	130	135	100	6*12	65	80,5	60	M4

Таблиця 7-28

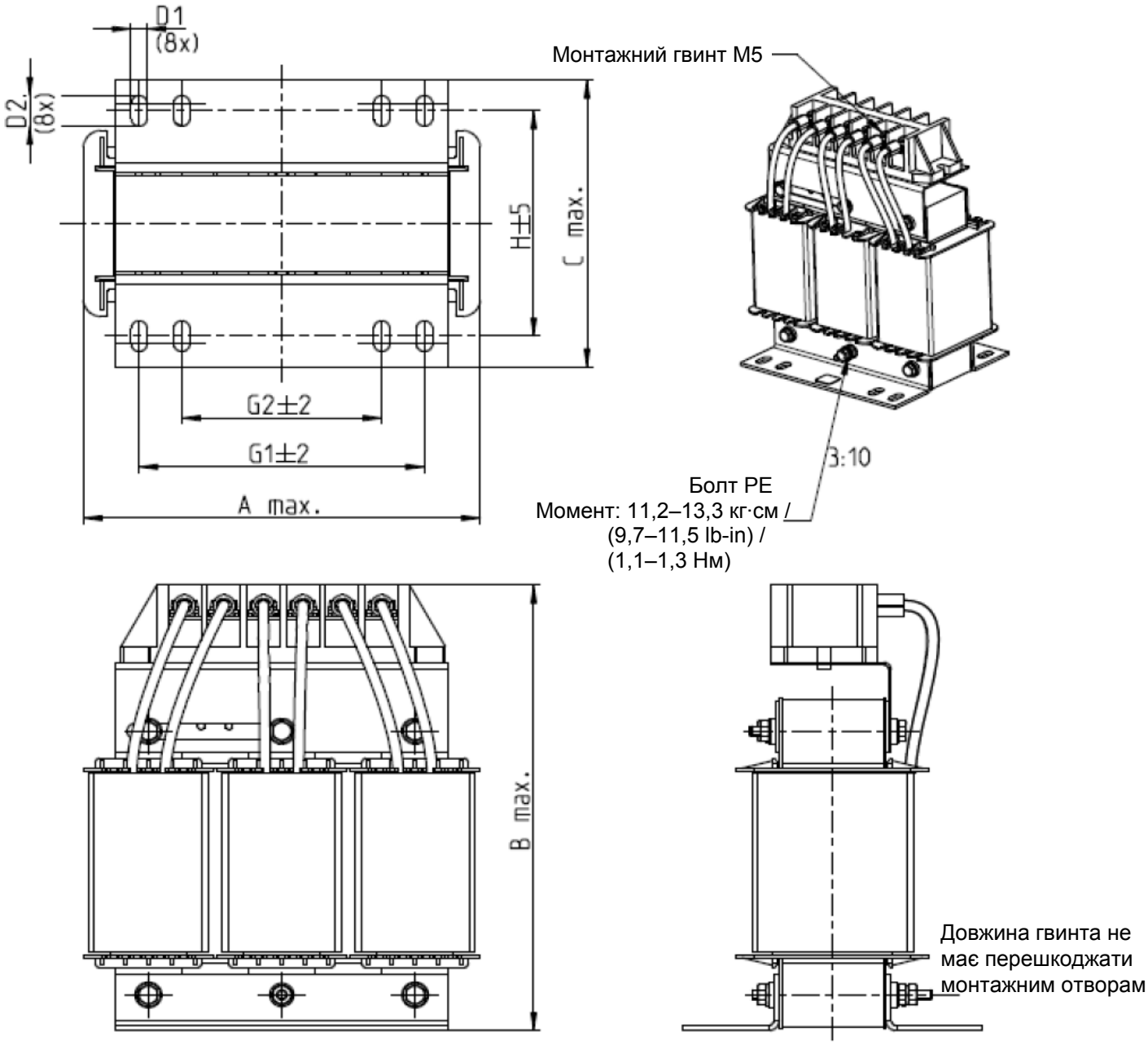


Рисунок 7-10

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	G1	G2	PE D
DR025AP507	130	195	100	6*12	65	80,5	60	M4
DR033AP320	130	195	100	6*12	65	80,5	60	M4
DR049AP215	160	200	125	6*12	90	107	75	M4

Таблиця 7-29

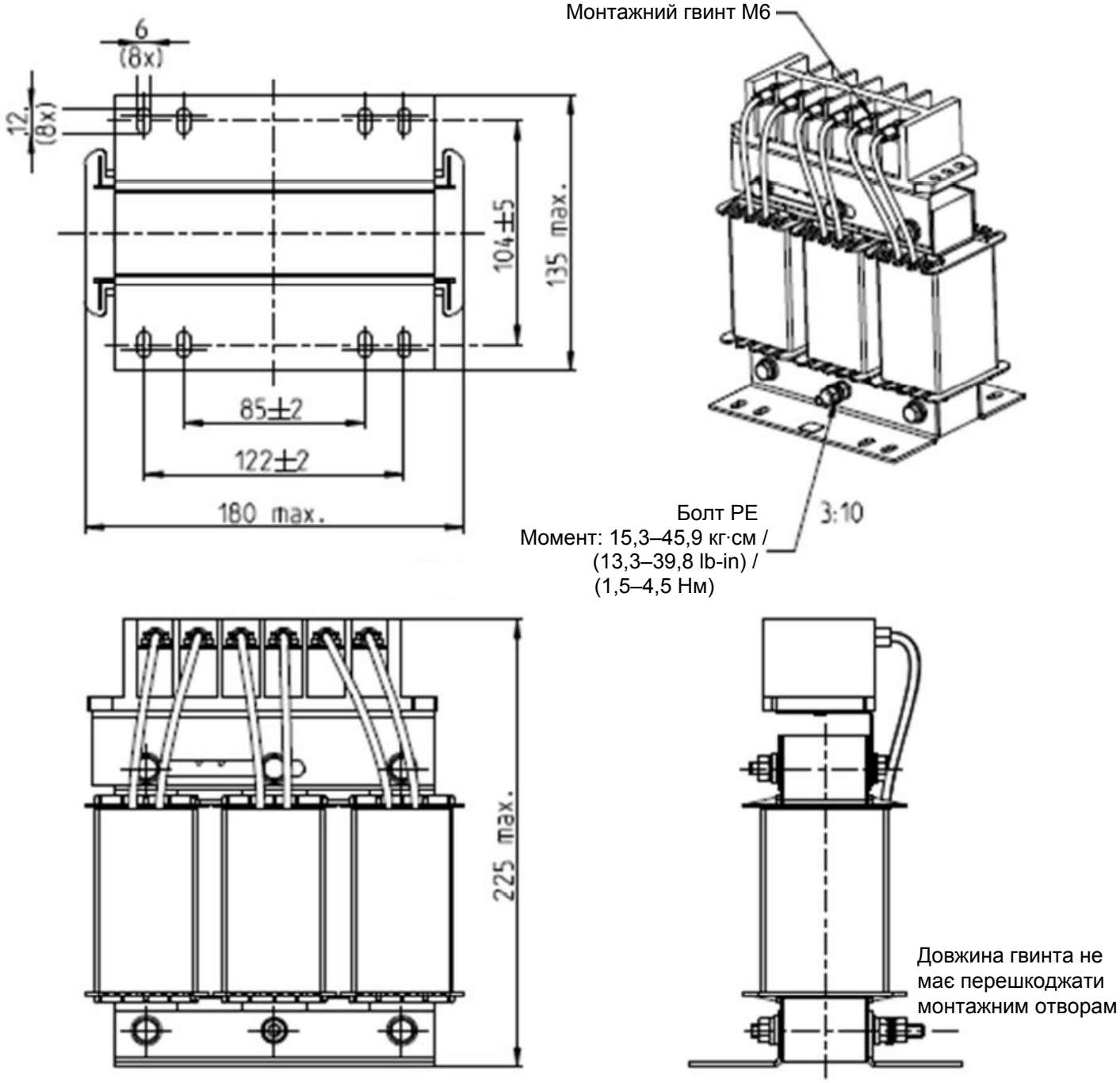


Рисунок 7-11

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	Розміри
DR065AP162	Як показано на рисунку вище

Таблиця 7-30

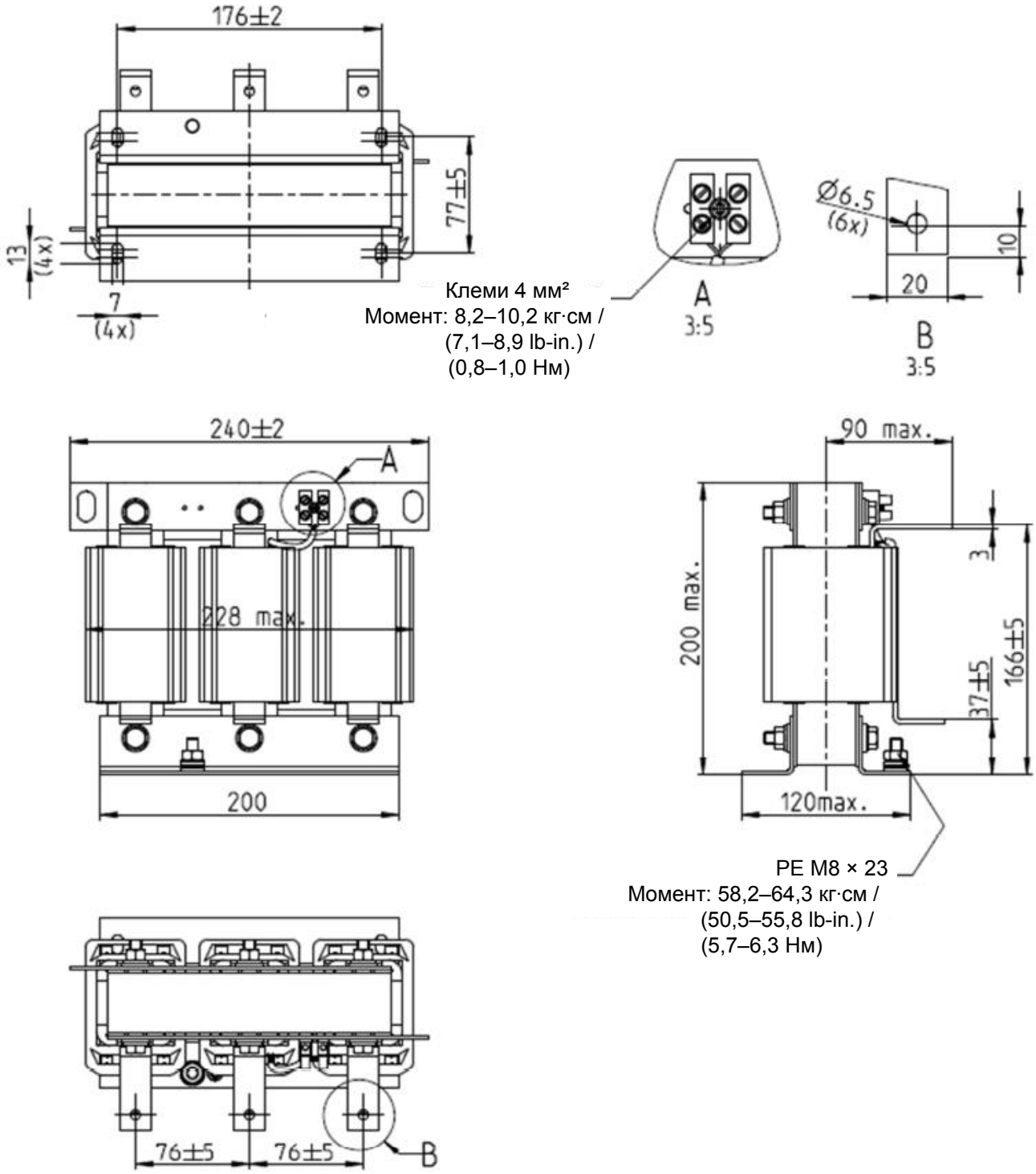


Рисунок 7-12

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	Розміри
DR075AP170	Як показано на рисунку вище

Таблиця 7-31

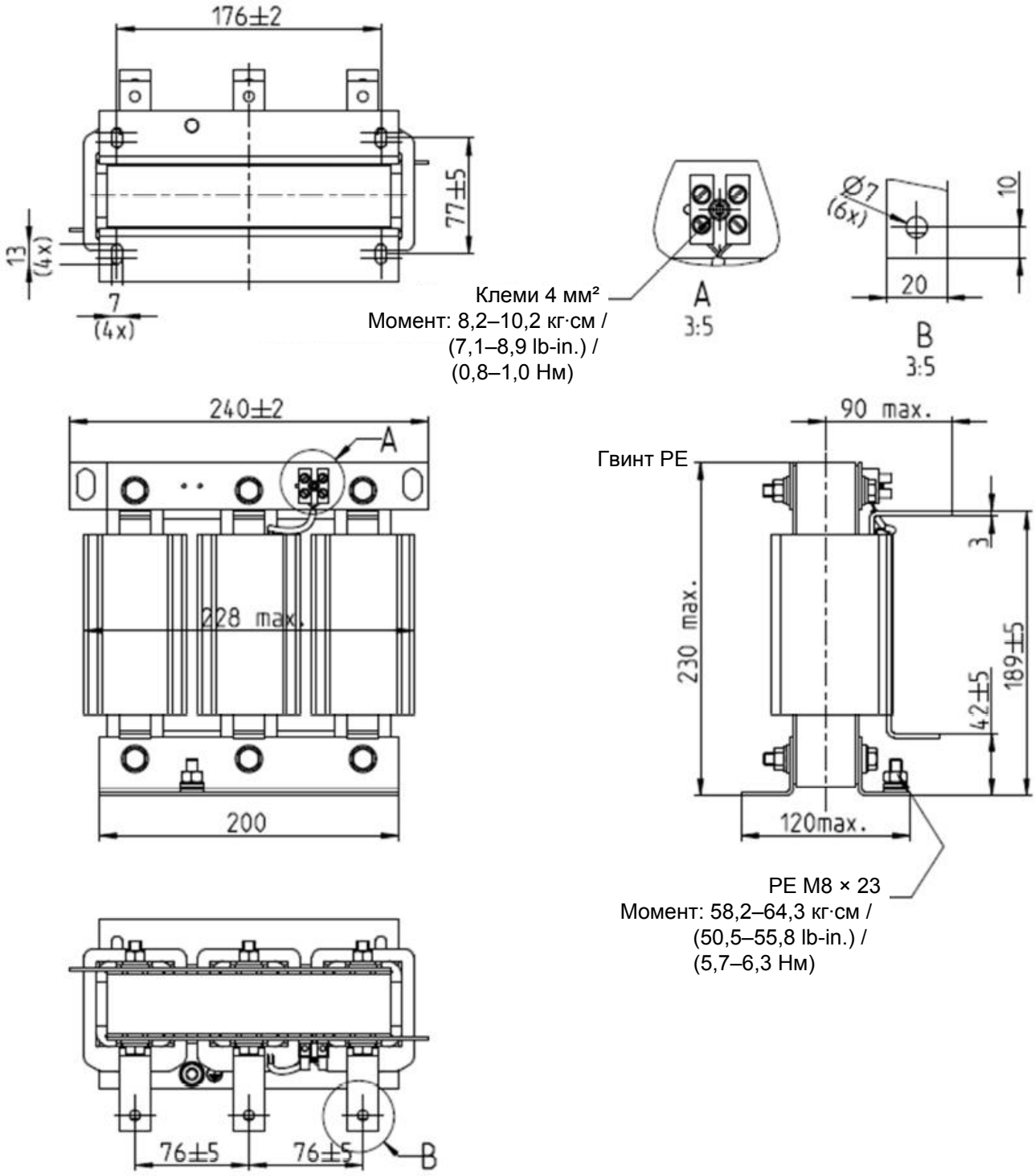


Рисунок 7-13

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	Розміри
DR090AP141	Як показано на рисунку вище

Таблиця 7-32

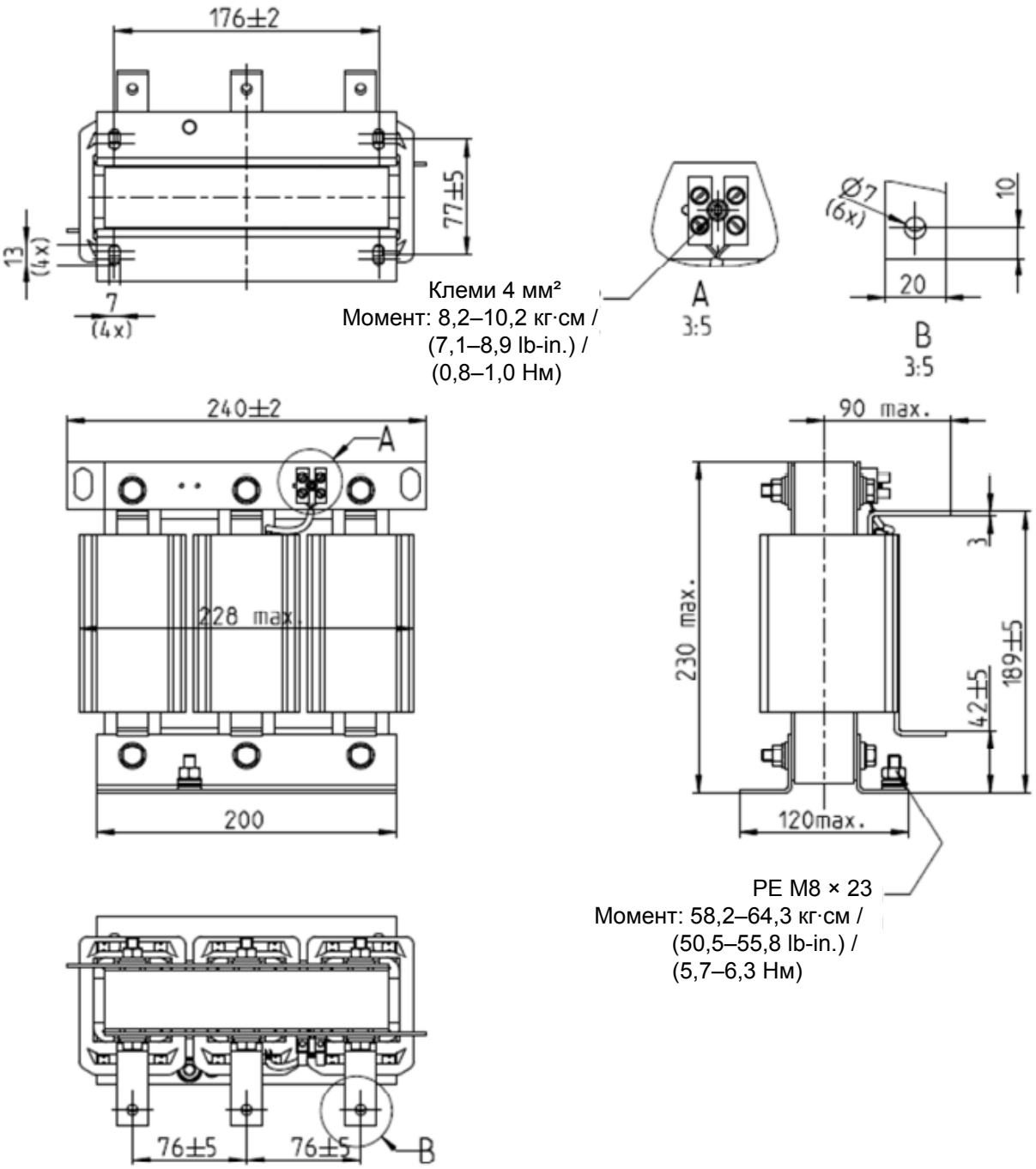


Рисунок 7-14

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	Розміри
DR105AP106	Як показано на рисунку вище

Таблиця 7-33

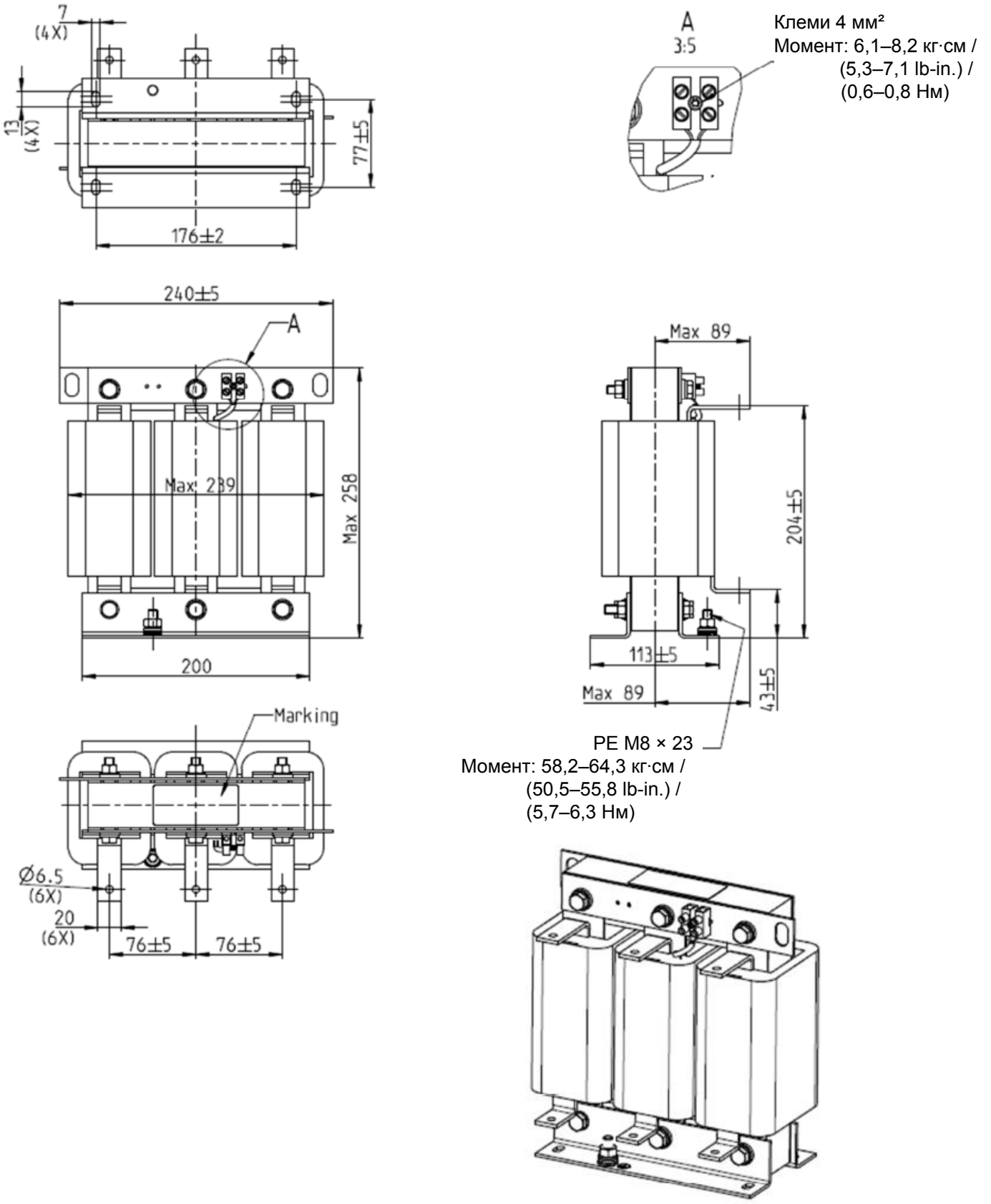


Рисунок 7-15

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	Розміри
DR146AP087	Як показано на рисунку вище

Таблиця 7-34

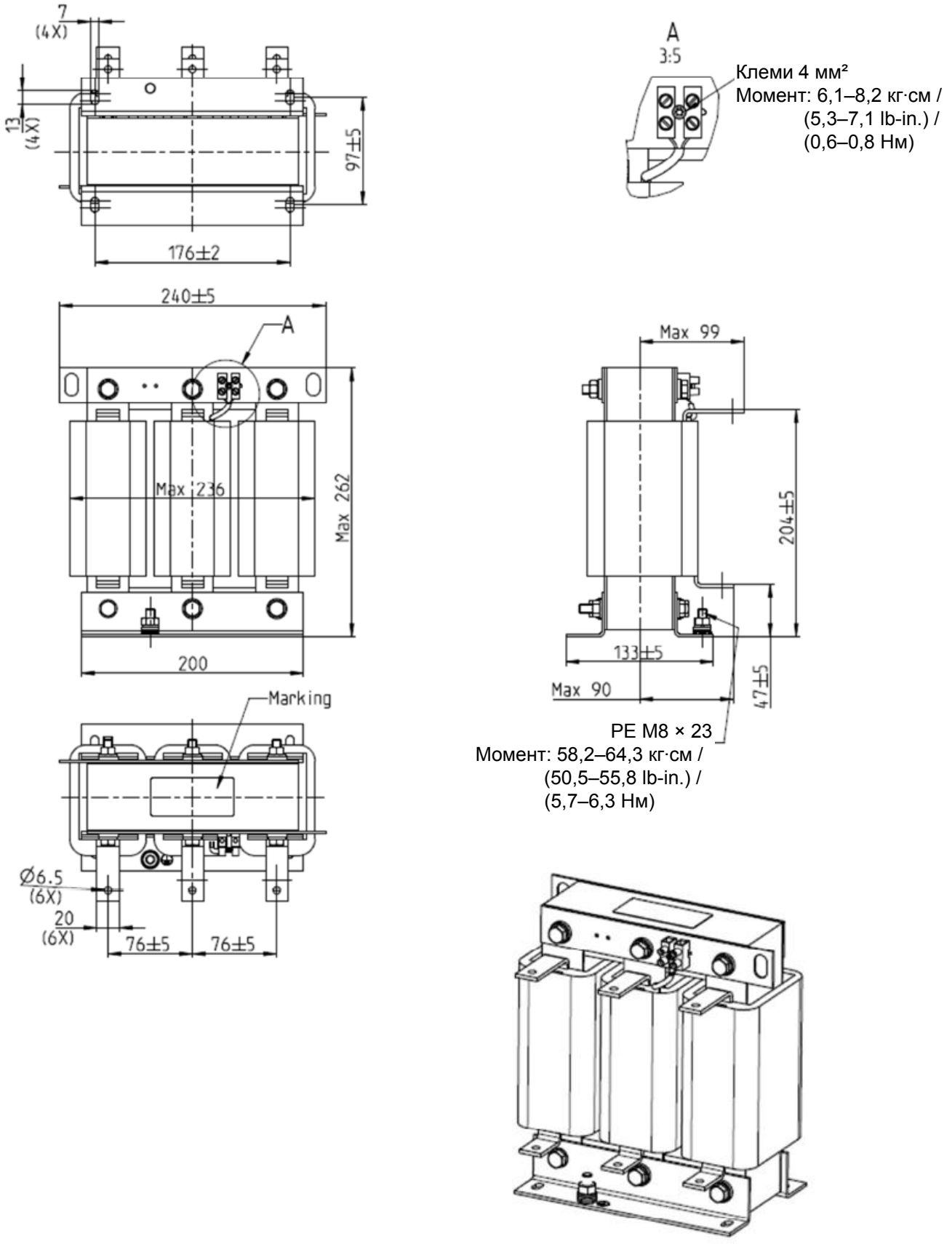


Рисунок 7-16

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	Розміри
DR180AP070	Як показано на рисунку вище

Таблиця 7-35

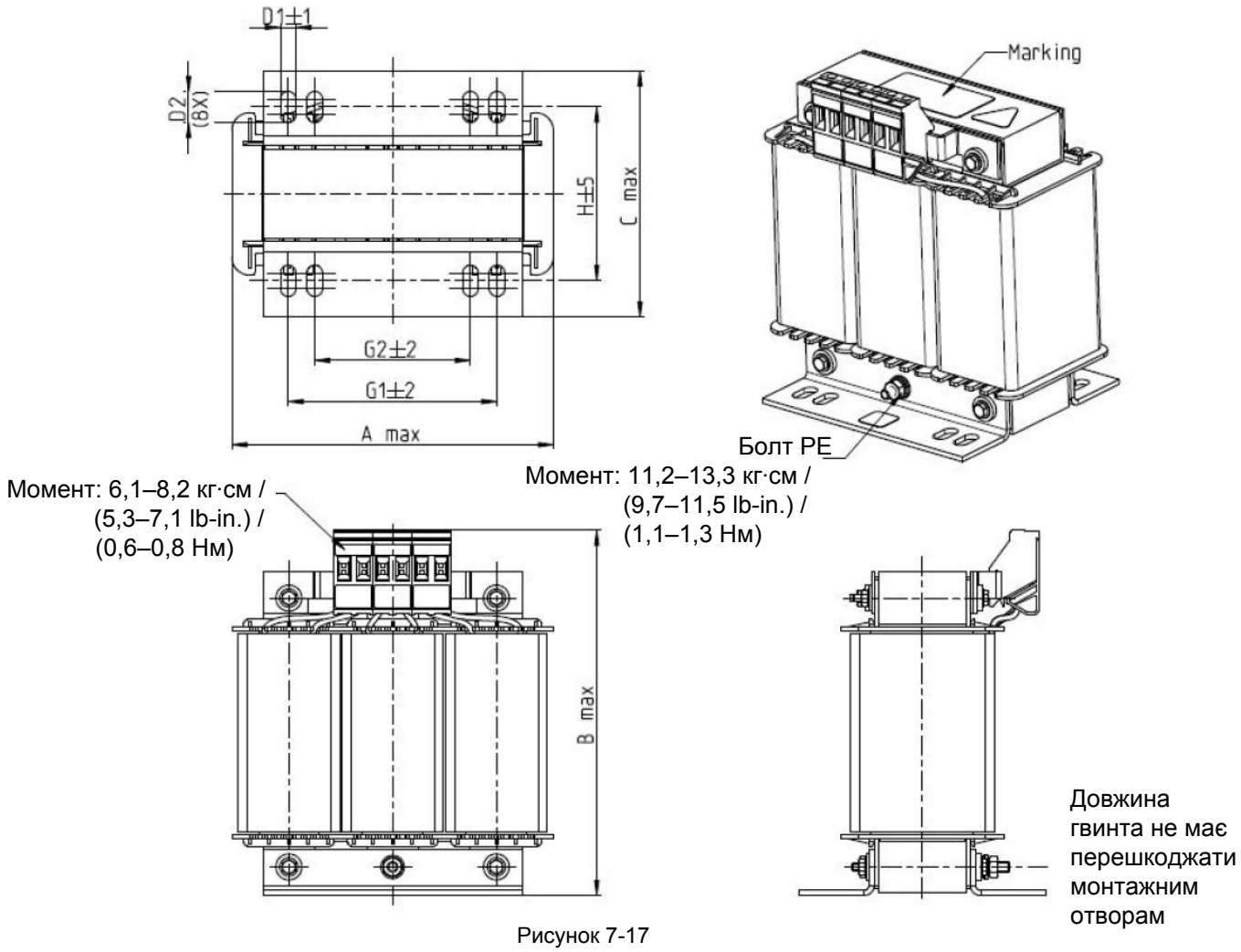


Рисунок 7-17

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	G1	G2	PE D
DR003A0810	100	125	65	6*9	43	60	40	M4
DR004A0607	100	125	65	6*9	43	60	40	M4
DR006A0405	130	135	95	6*12	60	80,5	60	M4
DR009A0270	160	160	105	6*12	75	107	75	M4
DR010A0231	160	160	115	6*12	90	107	75	M4
DR012A0202	160	160	115	6*12	90	107	75	M4
DR018A0117	160	160	115	6*12	90	107	75	M4

Таблиця 7-36

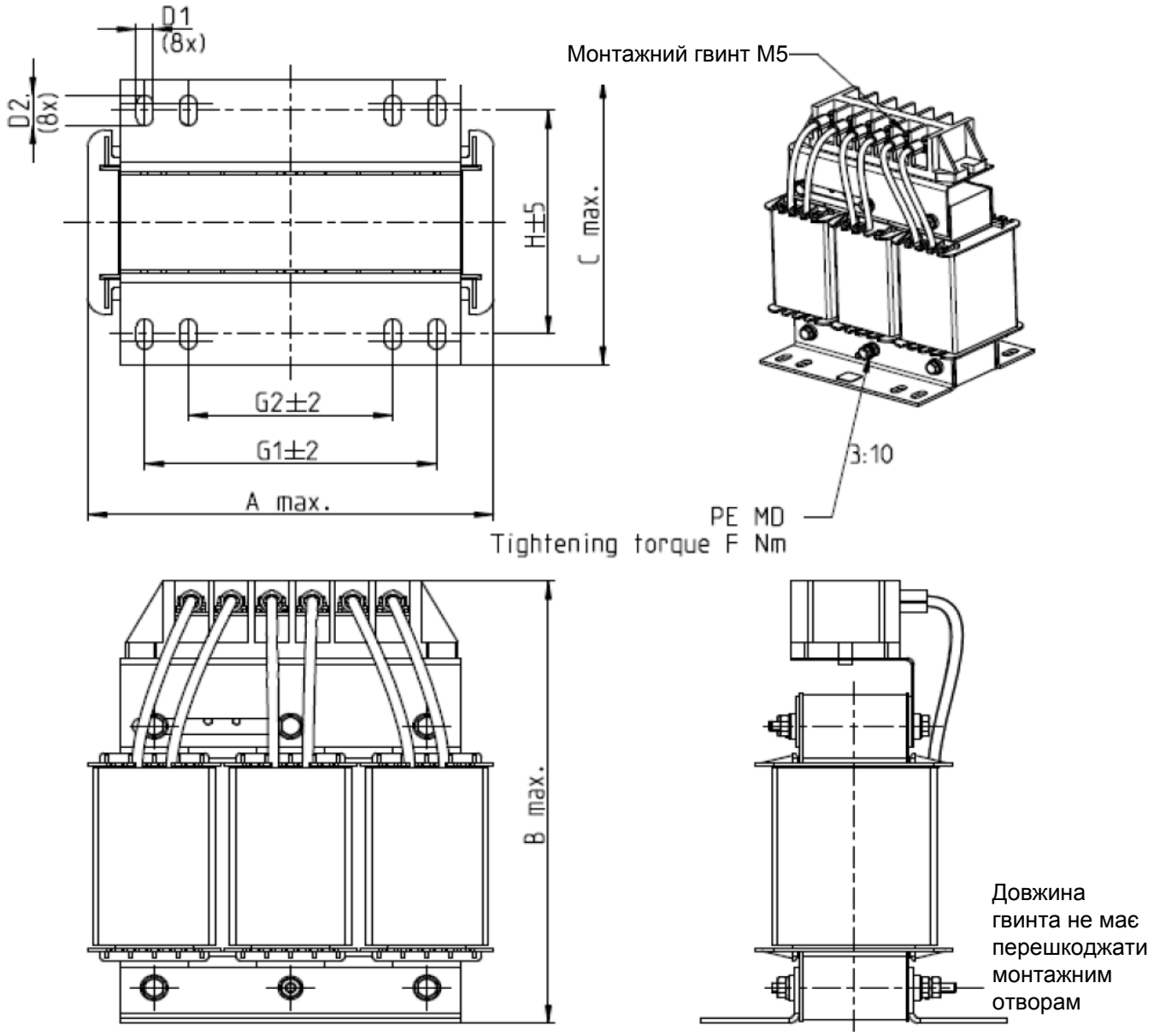


Рисунок 7-18

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	G1	G2	PE D	F
DR024AP881	160	175	115	6*12	90	107	75	M4	11,2–13,3 кг·см / (9,7–11,5 lb-in.) / (1,1–1,3 Нм)
DR032AP660	195	200	145	6*12	115	122	85	M6	29,1–32,1 кг·см / (25,3–27,9 lb-in.) / (2,85–3,15 Нм)
DR038AP639	190	200	145	6*12	115	122	85	M6	
DR045AP541	190	200	145	6*12	115	122	85	M6	

Таблиця 7-37

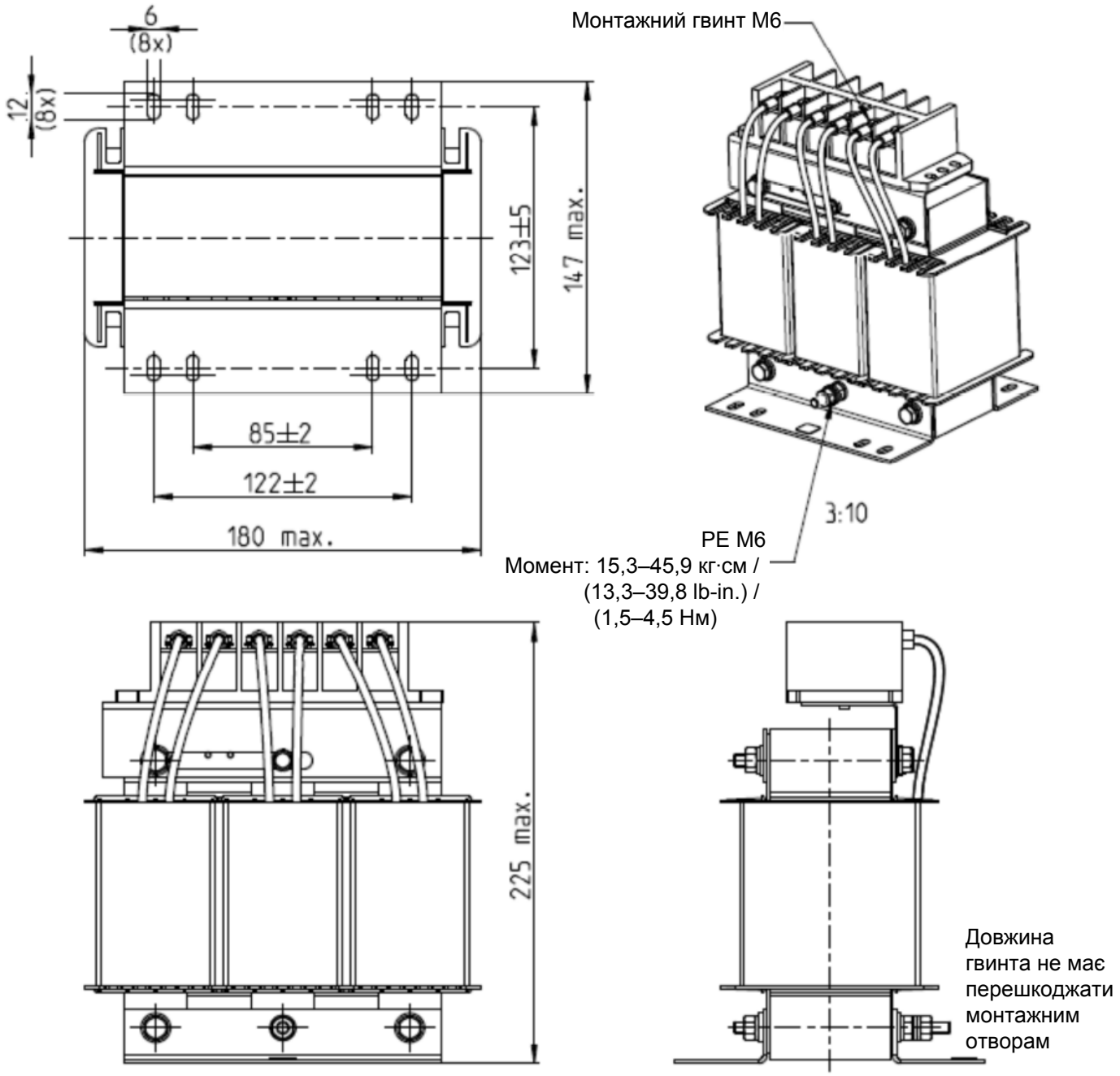


Рисунок 7-19

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	Розміри
DR060AP405	Як показано на рисунку вище

Таблиця 7-38

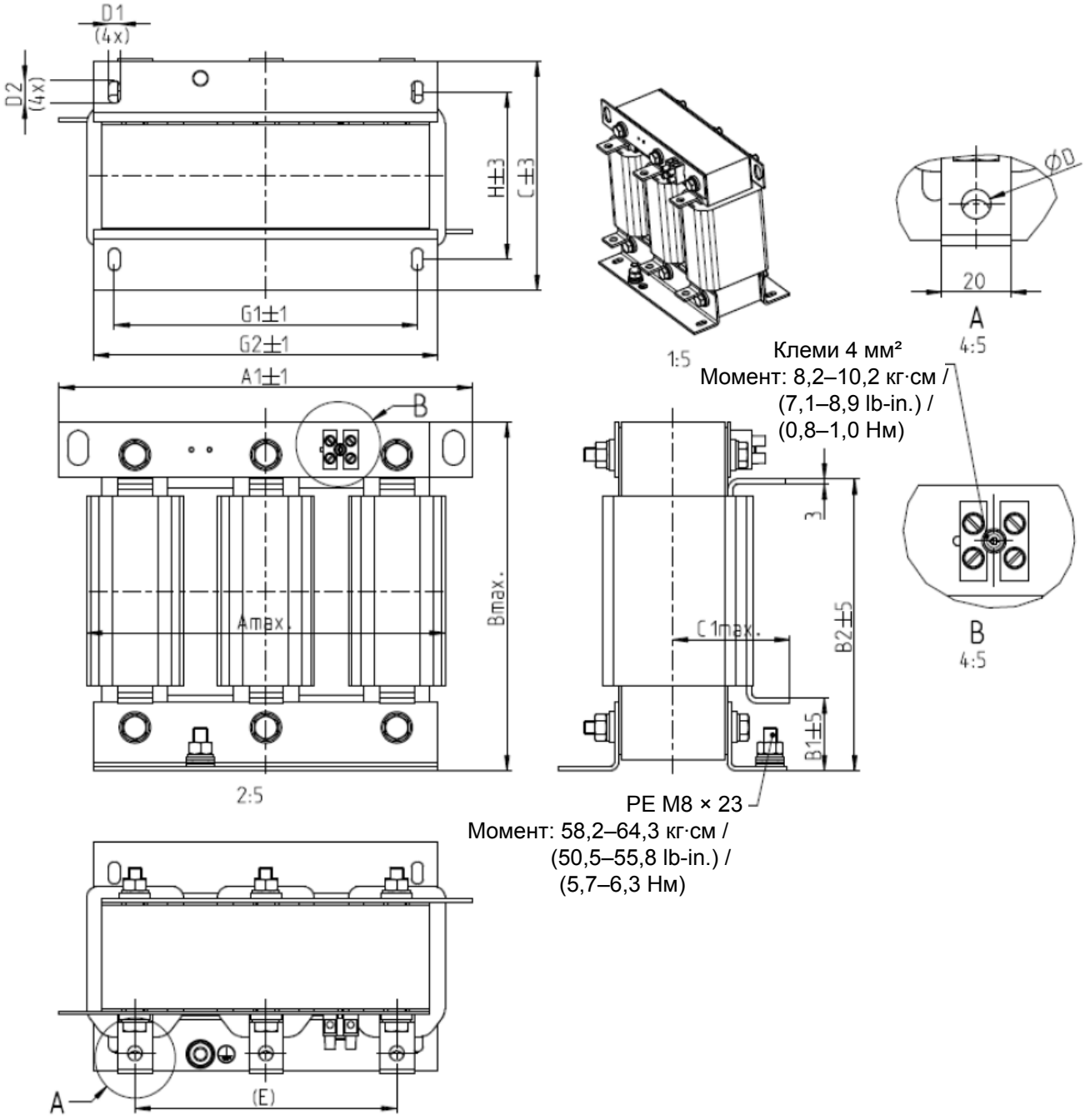


Рисунок 7-20

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	A	A1	B	B1	B2	C	C1	D	D1*D2	E	G1	G2	H
DR073AP334	228	240	215	40	170	133	75	8,5	7*13	152	176	200	97
DR091AP267	228	240	245	40	195	133	90	8,8	7*13	152	176	200	97
DR110AP221	228	240	245	40	195	138	95	8,5	7*13	152	176	200	102

Таблиця 7-39

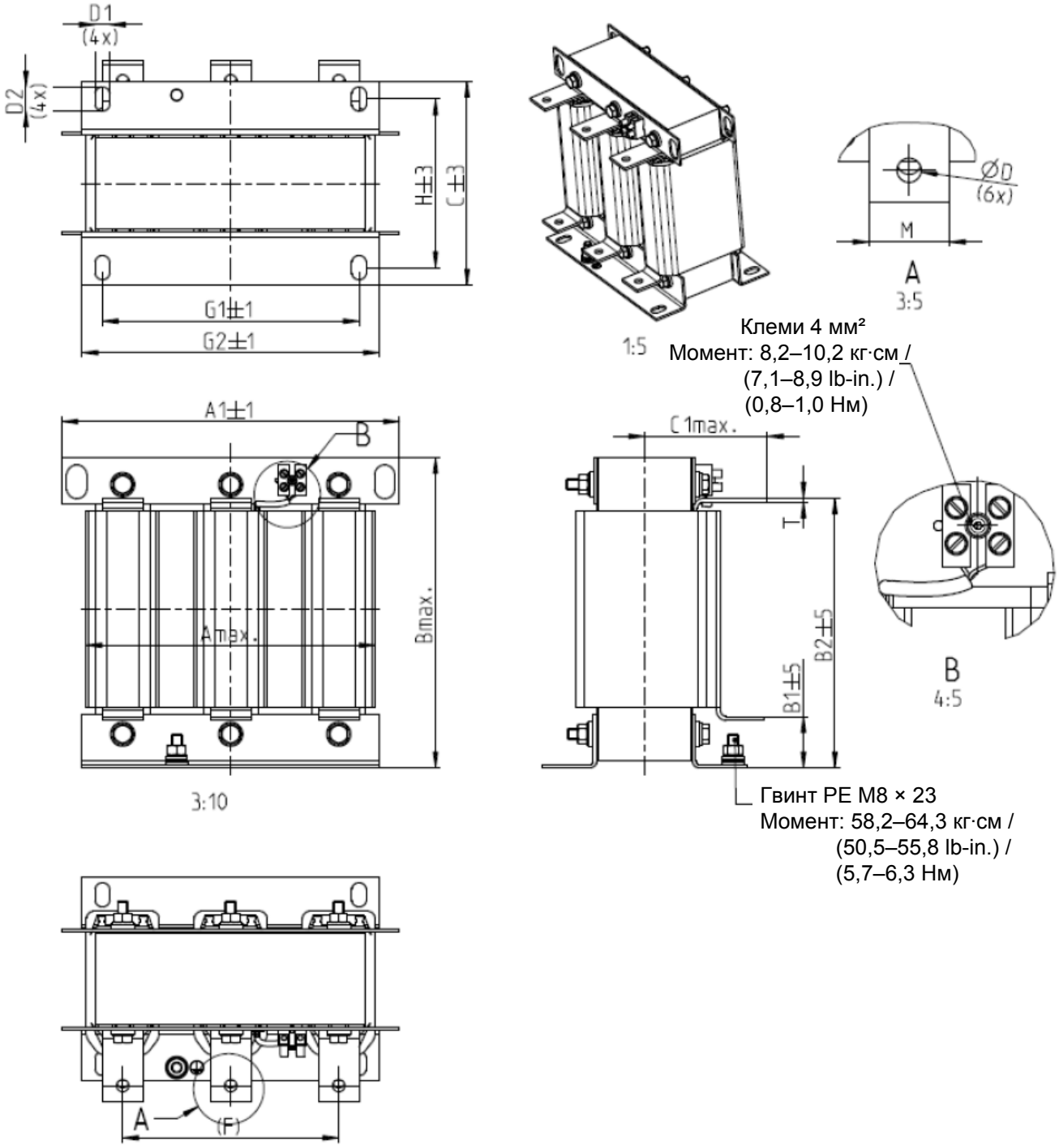


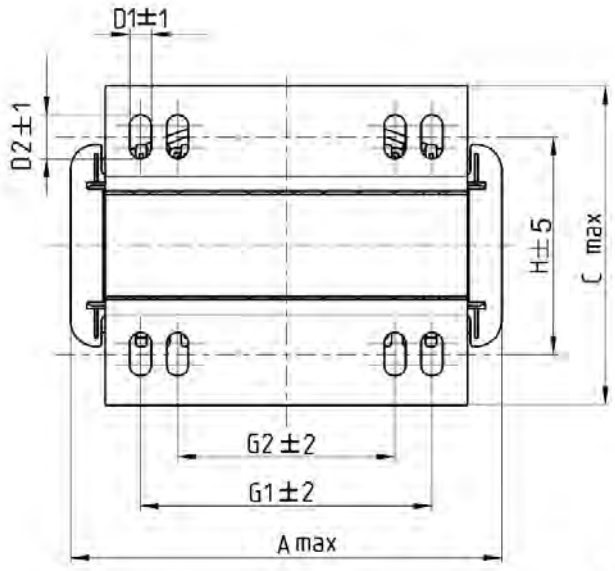
Рисунок 7-21

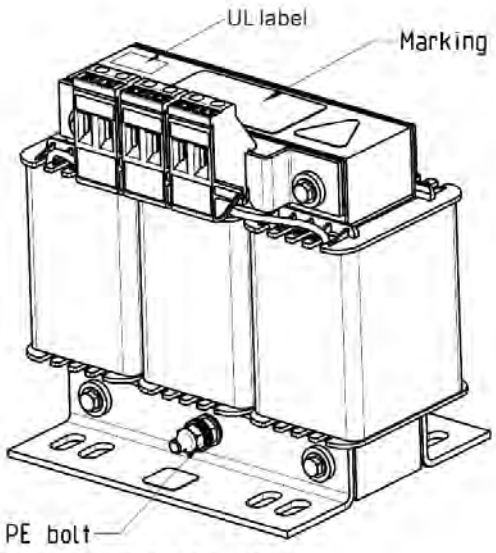
Одиниці: мм

Арт. № Delta — вхідний дросель AC	A	A1	B	B1	B2	C	C1	D	D1*D2	F	G1	G2	H	M*T
DR150AP162	240	250	245	40	200	151	105	9	11*18	160	190	220	125	20*3
DR180AP135	240	250	245	40	200	151	105	9	11*18	160	190	220	125	20*3

Таблиця 7-40

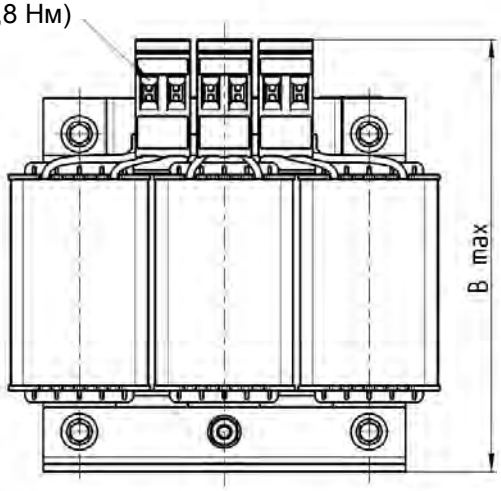
Вихідний дросель змінного струму





Момент: 10,2–12,2 кг·см / (8,9–10,6 lb-in) / (1,0–1,2 Нм)

Момент: 6,1–8,2 кг·см / (5,3–7,1 lb-in) / (0,6–0,8 Нм)



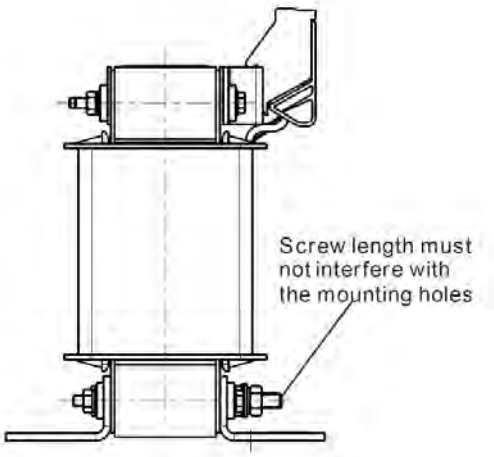
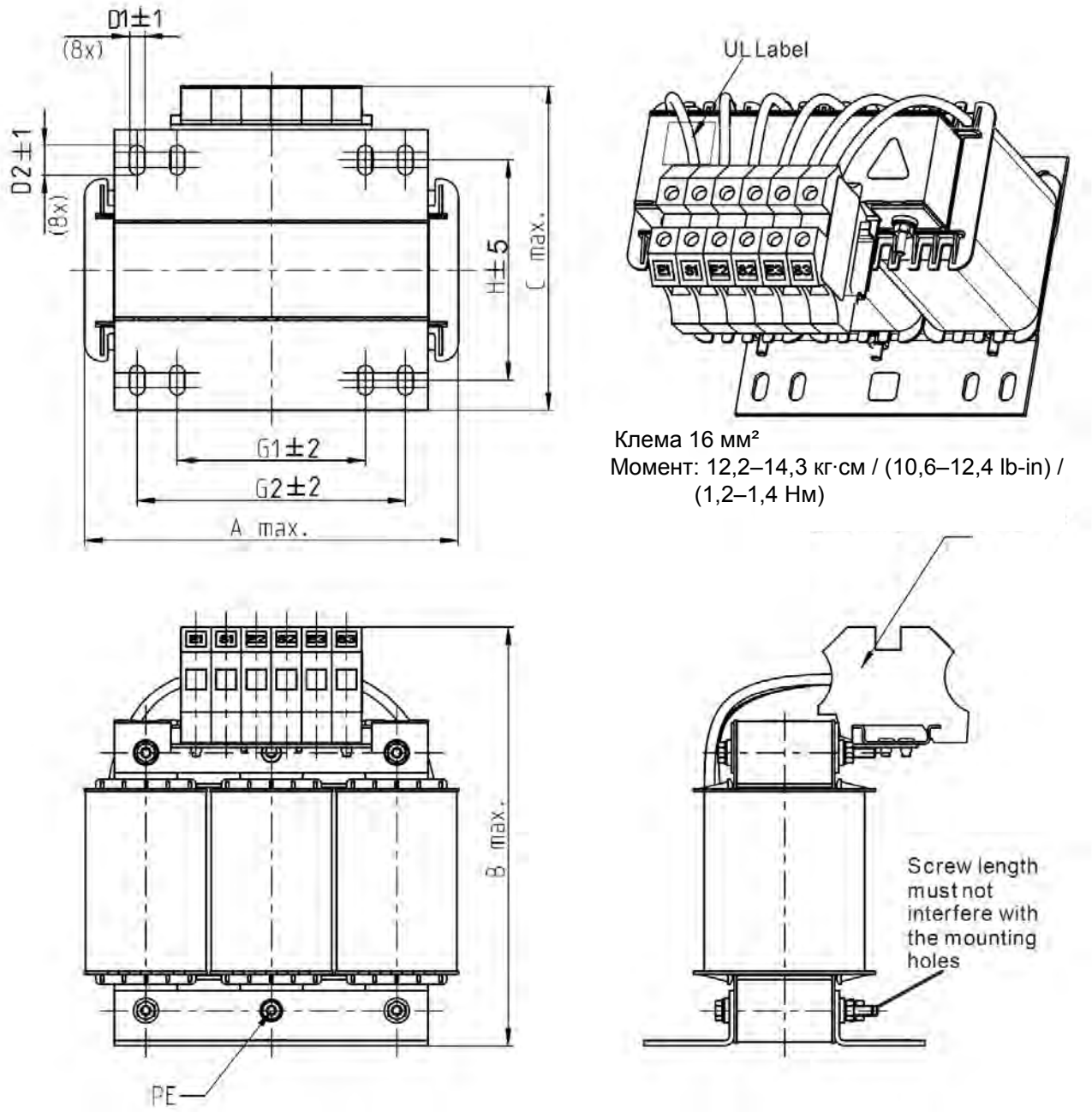


Рисунок 7-22

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вихідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	H1	H2	PE D
DR005L0254	96	110	70	6*9	42	60	40	M4
DR008L0159	120	135	96	6*12	60	80,5	60	M4
DR011L0115	120	135	96	6*12	60	80,5	60	M4
DR017LP746	120	135	105	6*12	65	80,5	60	M4
DR025LP507	150	160	120	6*12	88	107	75	M4
DR033LP320	150	160	120	6*12	88	107	75	M4

Таблиця 7-41



Клема 16 мм²
Момент: 12,2–14,3 кг·см / (10,6–12,4 lb-in) / (1,2–1,4 Нм)

Рисунок 7-23

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вихідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	G	G1	Q	M	PE D
DR049LP215	180	205	175	6*12	115	85	122	16	1,2–1,4	M4
DR065LP162	180	215	185	6*12	115	85	122	35	2,5–3,0	M4

Таблиця 7-42

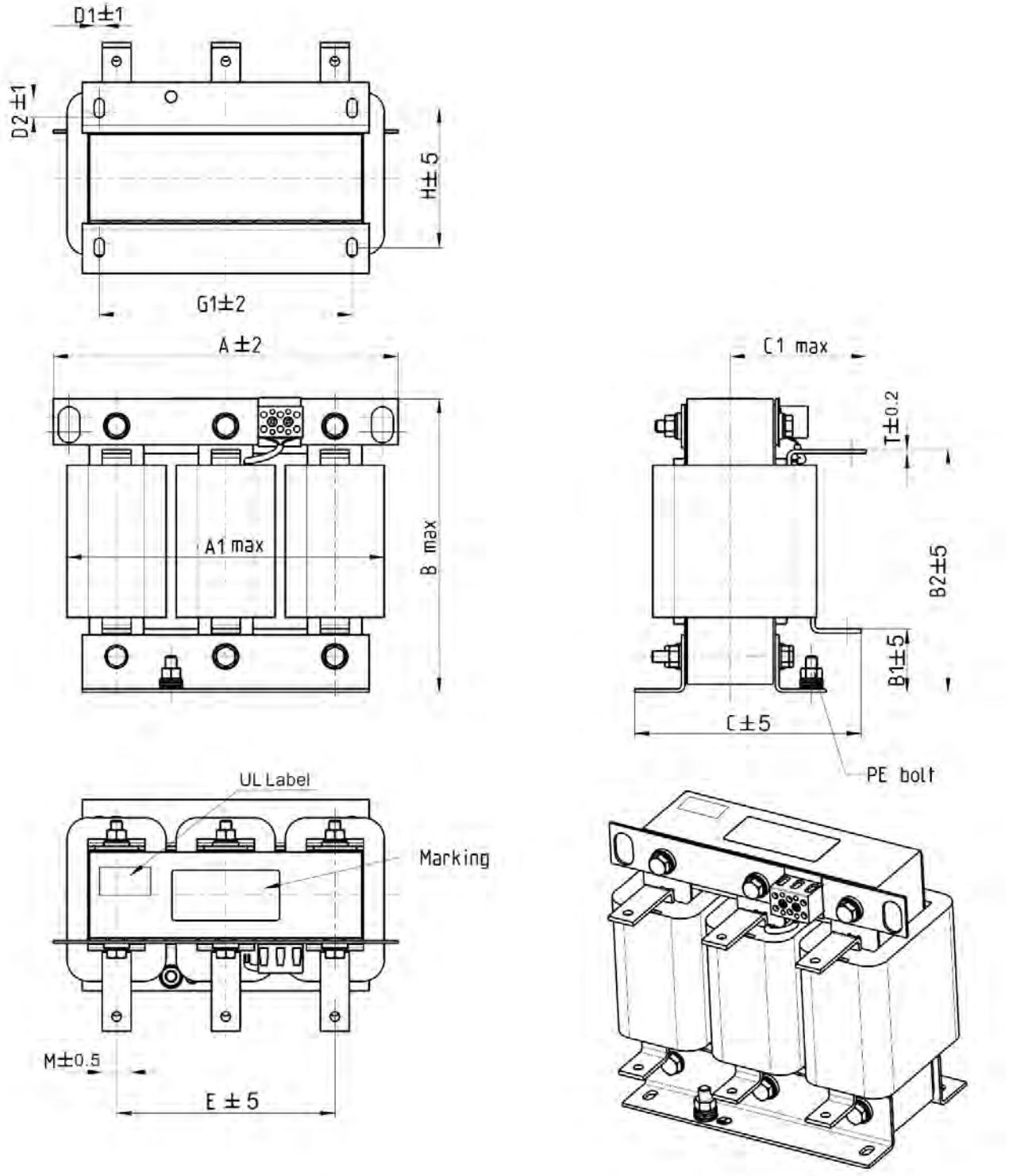
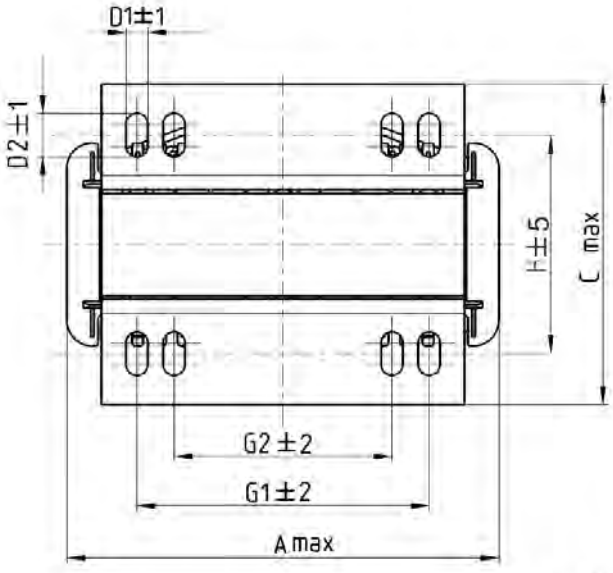


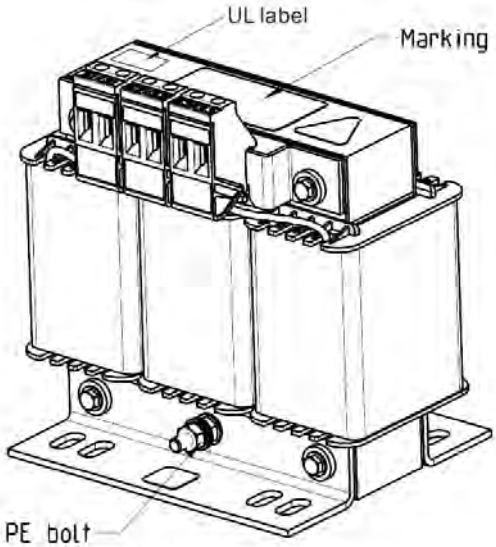
Рисунок 7-24

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вихідний дросель AC	A	A1	B	B1	B2	C	C1	D1*D2	E	G1	H	M*T
DR075LP170	240	228	215	44	170	151	100	7*13	152	176	85	20*3
DR090LP141	240	228	215	44	170	151	100	7*13	152	176	85	20*3
DR105LP106	240	228	215	44	170	165	110	7*13	152	176	97	20*3
DR146LP087	240	228	240	45	202	165	110	7*13	152	176	97	30*3
DR180LP070	250	240	250	46	205	175	110	11*18	160	190	124	30*5

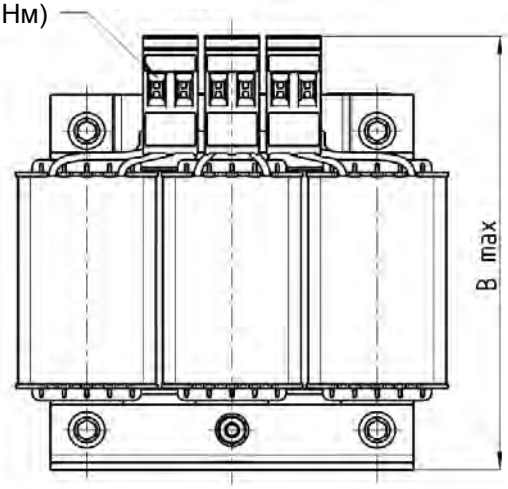
Таблиця 7-43





Момент: 10,2–12,2 кг·см / (8,9–10,6 lb-in) / (1,0–1,2 Нм)

Момент: 6,1–8,2 кг·см / (5,3–7,1 lb-in) / (0,6–0,8 Нм)



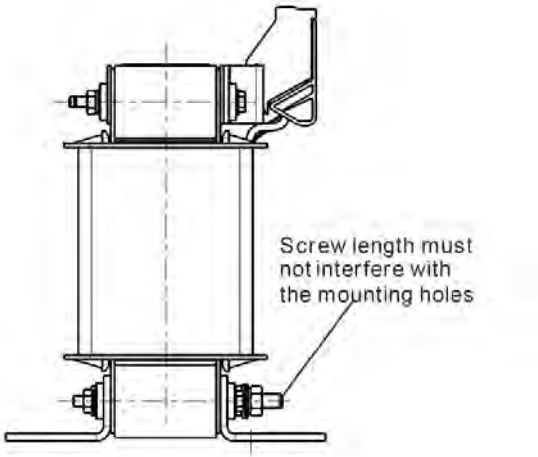


Рисунок 7-25

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вихідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	G1	G2	PE
DR003L0810	96	115	65	6*9	42	60	40	M4
DR004L0607	120	135	95	6*12	60	80,5	60	M4
DR006L0405	120	135	95	6*12	60	80,5	60	M4
DR009L0270	150	160	100	6*12	74	107	75	M4
DR010L0231	150	160	115	6*12	88	107	75	M4
DR012L0202	150	160	115	6*12	88	107	75	M4
DR018L0117	150	160	115	6*12	88	107	75	M4
DR024LP881	150	160	115	6*12	88	107	75	M4
DR032LP660	180	190	145	6*12	114	122	85	M6

Таблиця 7-44

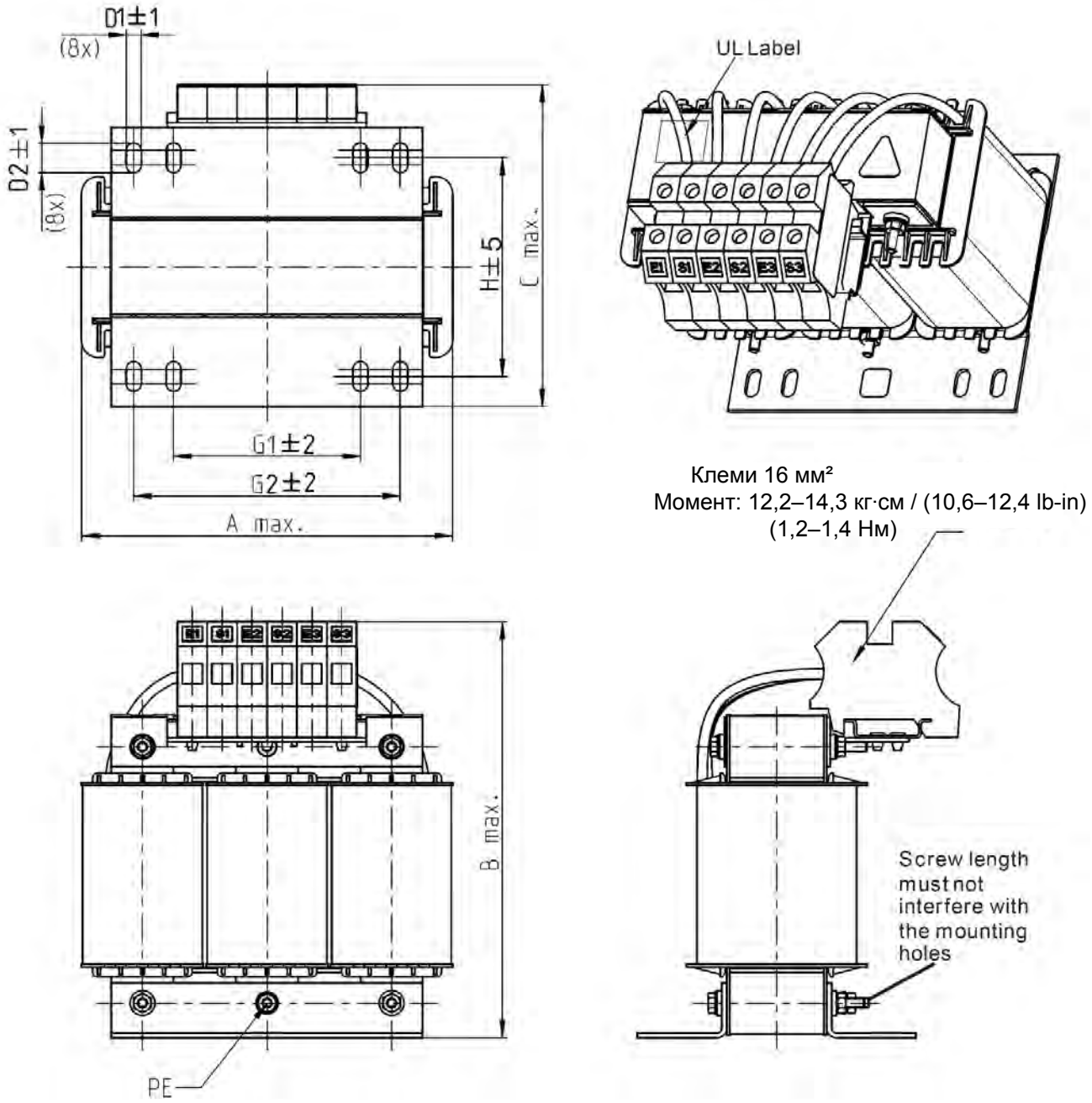


Рисунок 7-26

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вихідний дросель AC	A	B	C	D1*D2	H	G1	G2	PE
DR038LP639	180	205	170	6*12	115	85	122	M4
DR045LP541	235	245	150	7*13	85	/	176	M6

Таблиця 7-45

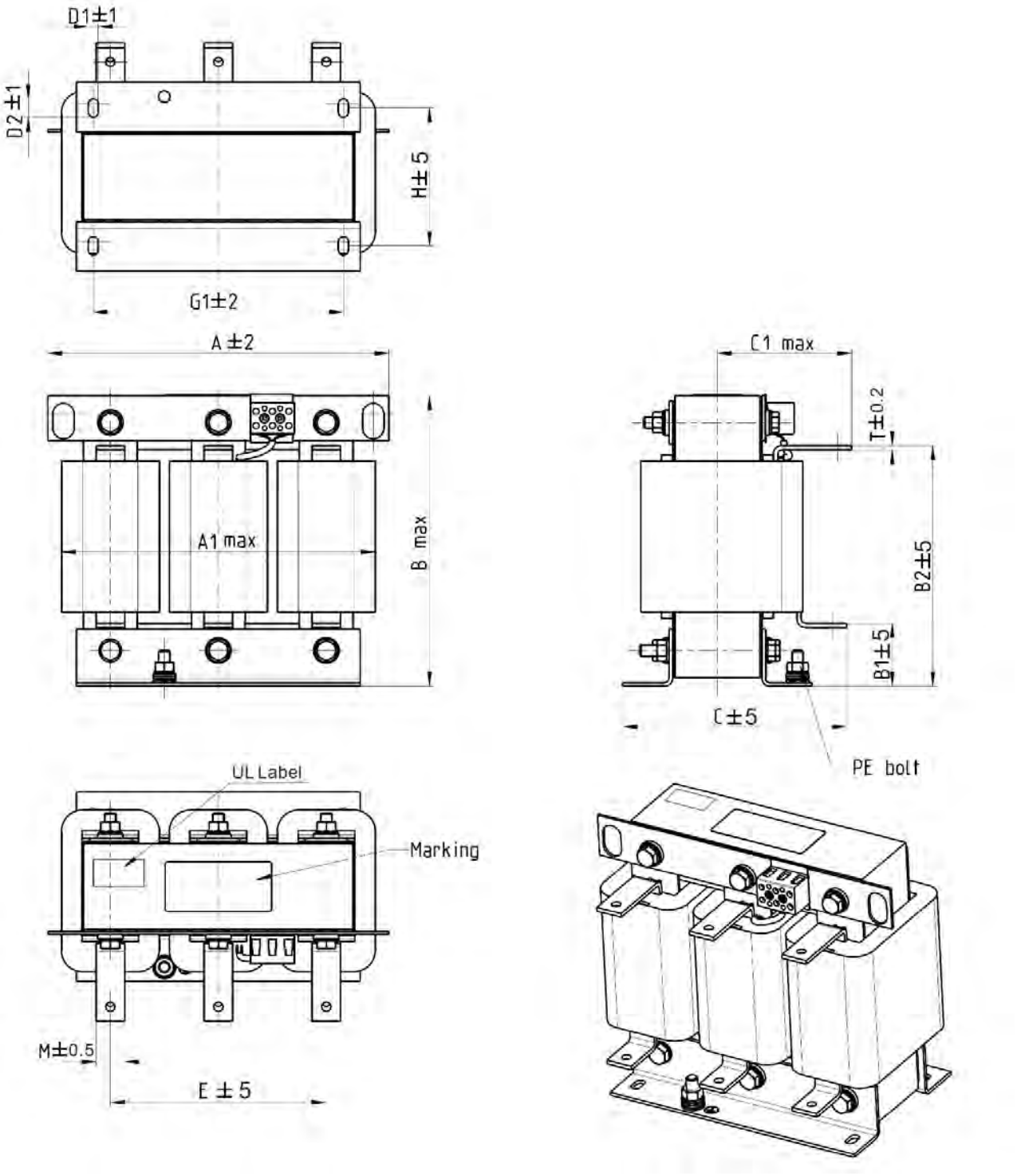


Рисунок 7-27

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вихідний дросель AC	A	A1	B	B1	B2	C	C1	D1*D2	E	G1	H	M*T
DR060LP405	240	228	215	44	170	163	110	7*13	152	176	97	20*3
DR073LP334	250	235	235	44	186	174	115	11*18	160	190	124	20*3
DR091LP267	250	240	235	44	186	174	115	11*18	160	190	124	20*3
DR110LP221	270	260	245	50	192	175	115	10*18	176	200	106	20*3

Таблиця 7-46

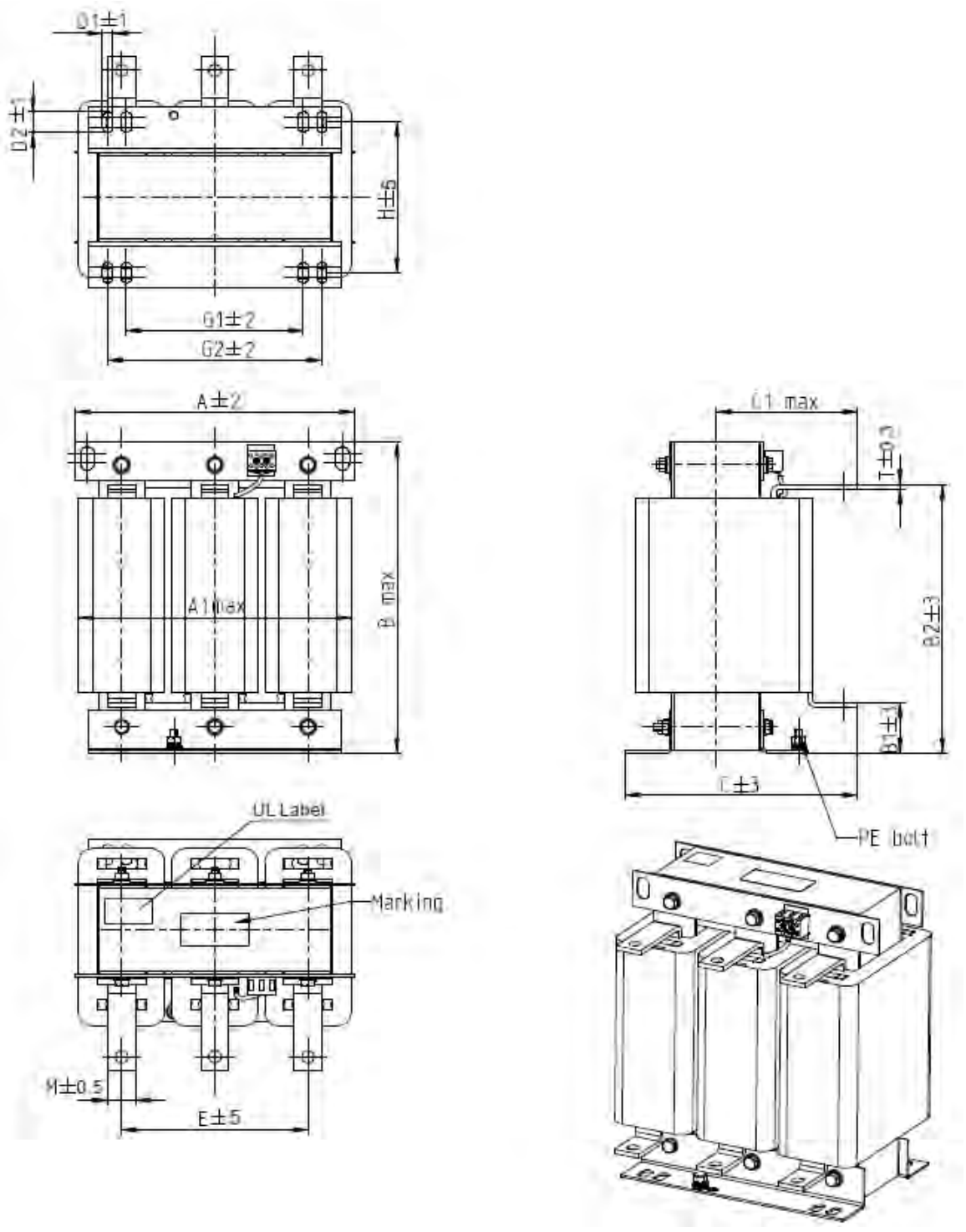


Рисунок 7-28

Одиниці: мм

Арт. № Delta — вихідний дросель AC	A	A1	B	B1	B2	C	C1	D1*D2	E	G1	G2	H	M*T
DR150LP162	270	264	265	51	208	192	125	10*18	176	200	/	118	30*3
DR180LP135	300	295	310	55	246	195	125	11*22	200	230	190	142	30*3

Таблиця 7-47

Дросель постійного струму

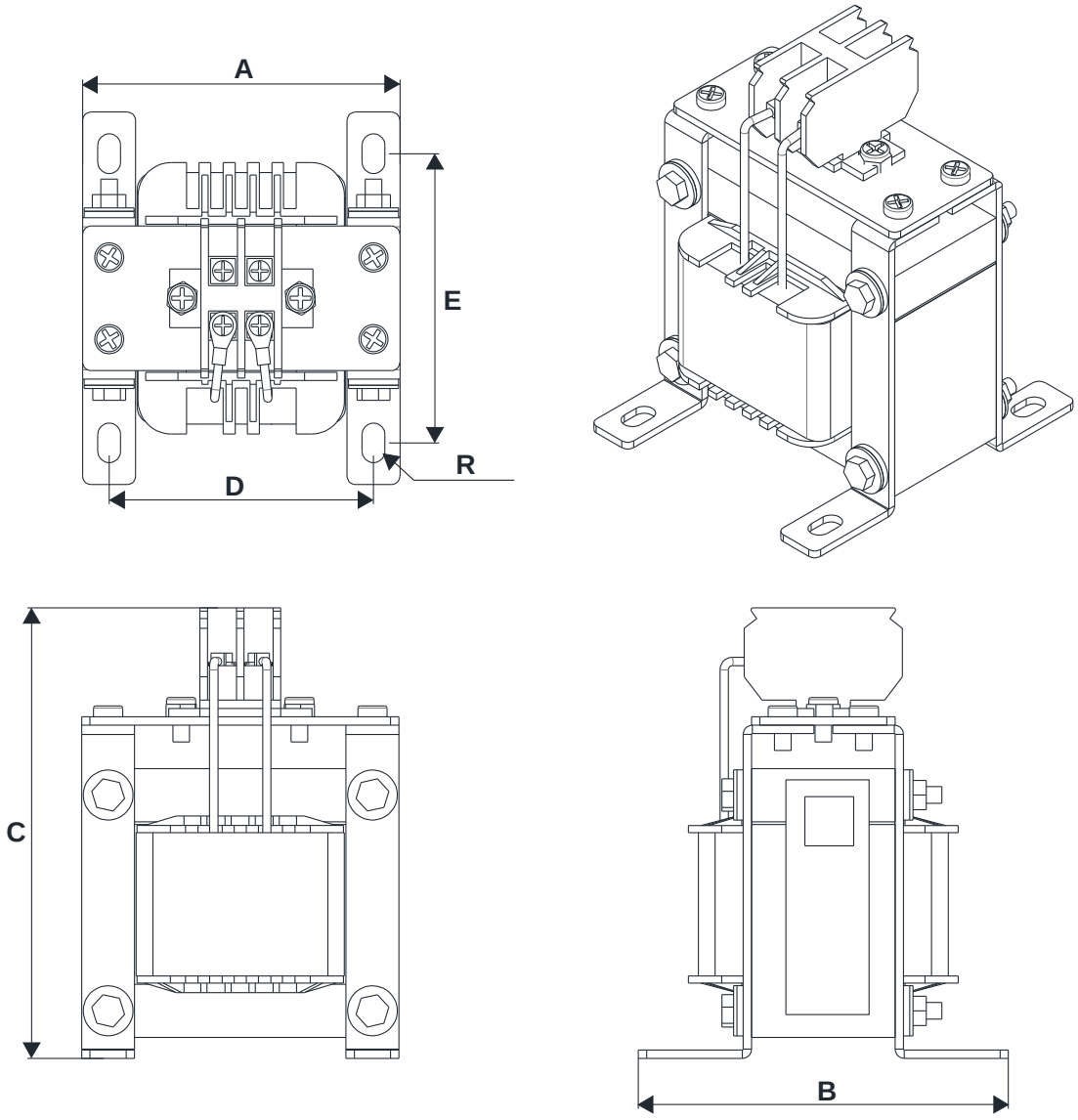


Рисунок 7-29

Одиниці: мм

Арт. № Delta — дросель DC	A	B	C	D	E	R
DR005D0585	79	78	112	64±2	56±2	9,5*5,5
DR008D0366	79	78	112	64±2	56±2	9,5*5,5
DR011D0266	79	92	112	64±2	69,5±2	9,5*5,5
DR017D0172	79	112	112	64±2	89,5±2	9,5*5,5
DR025D0117	99	105	128	79±2	82,5±2	9,5*5,5
DR033DP851	117	110	156	95±2	87±2	10*6,5
DR049DP574	117	120	157	95±2	97±2	10*6,5
DR065DP432	117	140	157	95±2	116,5±2	10*6,5
DR075DP391	136	135	178	111±2	112±2	10*6,5
DR090DP325	136	135	179	111±2	112±2	10*6,5
DR003D1870	79	78	112	64±2	56±2	9,5*5,5
DR004D1403	79	92	112	64±2	69,5±2	9,5*5,5

Арт. № Delta — дросель DC	A	B	C	D	E	R
DR006D0935	79	92	112	64±2	69,5±2	9,5*5,5
DR009D0623	79	112	112	64±2	89,5±2	9,5*5,5
DR010D0534	99	93	128	79±2	70±2	9,5*5,5
DR012D0467	99	105	128	79±2	82,5±2	9,5*5,5
DR018D0311	117	110	144	95±2	87±2	10*6,5
DR024D0233	117	120	144	95±2	97±2	10*6,5
DR032D0175	117	140	157	95±2	116,5±2	10*6,5
DR038D0147	136	135	172	111±2	112±2	10*6,5
DR045D0124	136	135	173	111±2	112±2	10*6,5
DR060DP935	136	150	173	111±2	127±2	10*6,5

Таблиця 7-48

Довжина кабелю двигуна

1. Вплив струму витоку на двигун і способи усунення

   Через більшу паразитну ємність довгих кабелів двигуна зростає струм витоку. Це може спричинити спрацювання захисту від перевищення струму та відображення неправильного значення струму, а в найгіршому випадку — пошкодження перетворювача.

   Якщо до перетворювача підключено кілька двигунів, загальна довжина кабелю двигуна дорівнює сумі довжин кабелів від перетворювача до кожного двигуна.

   Для моделей 460 В, якщо між перетворювачем і двигуном встановлено реле перевантаження для захисту двигуна від перегріву, кабель має бути коротшим за 50 м. Проте реле все одно може спрацьовувати хибно; щоб запобігти цьому, встановіть вихідний дросель змінного струму (додатково) та/або зменште несучу частоту (Pr.00-17).

2. Вплив імпульсних перенапруг на двигун і способи усунення

   Під час живлення двигуна ШІМ-сигналом (PWM) перетворювача на клемах двигуна виникають імпульсні перенапруги (dv/dt) через перемикання IGBT та ємність кабелю. Для дуже довгого кабелю (особливо в моделях 460 В) вони можуть погіршити ізоляцію двигуна. Щоб запобігти цьому, дотримуйтеся таких правил.

   a. Використовуйте двигун з посиленою ізоляцією.

   b. Підключіть вихідний дросель (додатково) до вихідних клем перетворювача.

   c. Зменште довжину кабелю двигуна до значень, наведених у таблиці нижче.

   Рекомендована довжина екранованого кабелю в таблиці відповідає IEC 60034-17 для двигунів з номінальною напругою ≤ 500 $В_{AC}$ та рівнем ізоляції ≥ 1,35 $кВ_{p-p}$.

115 В, однофазні Модель	Номінальний струм у нормальному режимі (Arms)	Без вихідного дроселя AC		З вихідним дроселем AC	
		Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)	Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)
VFD1A6MH11ANSAA VFD1A6MH11ENSAA	1,8	50	75	75	115
VFD2A5MH11ANSAA VFD2A5MH11ENSAA	2,7				
VFD5A0MH11ANSAA VFD5A0MH11ENSAA	5,5				

Таблиця 7-49

230 В, однофазні Модель	Номінальний струм у нормальному режимі (Arms)	Без вихідного дроселя AC		З вихідним дроселем AC	
		Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)	Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)
VFD1A6MH21ANSAA VFD1A6MH21ENSAA VFD1A6MH21AFSAA	1,8	50	75	75	115
VFD2A8MH21ANSAA VFD2A8MH21ENSAA VFD2A8MH21AFSAA	3,2				
VFD5A0MH21ANSAA VFD5A0MH21ENSAA VFD5A0MH21AFSAA	5				
VFD7A5MH21ANSAA VFD7A5MH21ENSAA VFD7A5MH21AFSAA	8,5				
VFD11AMH21ANSAA VFD11AMH21ENSAA VFD11AMH21AFSAA	12,5				

Таблиця 7-50

230 В, трифазні Модель	Номінальний струм у нормальному режимі (Arms)	Без вихідного дроселя AC		З вихідним дроселем AC	
		Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)	Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)
VFD1A6MH23ANSAA VFD1A6MH23ENSAA	1,8	50	75	75	115
VFD2A8MH23ANSAA VFD2A8MH23ENSAA	3,2				
VFD5A0MH23ANSAA VFD5A0MH23ENSAA VFD5A0MH23ANSNA VFD5A0MH23ENSNA	5				
VFD7A5MH23ANSAA VFD7A5MH23ENSAA	8				
VFD11AMH23ANSAA VFD11AMH23ENSAA	12,5				
VFD17AMH23ANSAA VFD17AMH23ENSAA	19,5				
VFD25AMH23ANSAA VFD25AMH23ENSAA	27				
VFD33AMH23ANSAA VFD33AMH23ENSAA	36	100	150	150	225
VFD49AMH23ANSAA VFD49AMH23ENSAA	51				
VFD65AMH23ANSAA VFD65AMH23ENSAA	69				
VFD75AMH23ANSAA VFD75AMH23AFSAA	81				
VFD90AMH23ANSAA VFD90AMH23AFSAA	102				
VFD120MH23ANSAA VFD120MH23AFSAA	134	100	150	150	225
VFD146MH23ANSAA VFD146MH23AFSAA	160				

Таблиця 7-51

460 В, трифазні Модель	Номінальний струм у нормальному режимі (Arms)	Без вихідного дроселя AC		З вихідним дроселем AC	
		Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)	Екранований кабель (м)	Неекранований кабель (м)
VFD1A5MH43ANSAA VFD1A5MH43ENSAA VFD1A5MH43AFSAA	1,8	35	50	50	90
VFD3A0MH43ANSAA VFD3A0MH43ENSAA VFD3A0MH43AFSAA VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	3				
VFD4A2MH43ANSAA VFD4A2MH43ENSAA VFD4A2MH43AFSAA	4,6				
VFD5A7MH43ANSAA VFD5A7MH43ENSAA VFD5A7MH43AFSAA	6,5	50	75	75	115
VFD9A0MH43ANSAA VFD9A0MH43ENSAA VFD9A0MH43AFSAA	10,5				
VFD13AMH43ANSAA VFD13AMH43ENSAA VFD13AMH43AFSAA	15,7				
VFD17AMH43ANSAA VFD17AMH43ENSAA VFD17AMH43AFSAA	20,5	100	150	150	225
VFD25AMH43ANSAA VFD25AMH43ENSAA VFD25AMH43AFSAA	28				
VFD32AMH43ANSAA VFD32AMH43ENSAA VFD32AMH43AFSAA	36				
VFD38AMH43ANSAA VFD38AMH43ENSAA VFD38AMH43AFSAA	41,5				
VFD45AMH43ANSAA VFD45AMH43ENSAA VFD45AMH43AFSAA	49				
VFD60AMH43ANSAA VFD60AMH43AFSAA	69				
VFD75AMH43ANSAA VFD75AMH43AFSAA	85				
VFD91AMH43ANSAA VFD91AMH43AFSAA	108				
VFD112MH43ANSAA VFD112MH43AFSAA	128				
VFD150MH43ANSAA VFD150MH43AFSAA	180				

Таблиця 7-52

7-5 Дроселі нульової послідовності

Завади можна також пригнітити, встановивши дросель нульової послідовності на вході живлення або на виході до двигуна, залежно від місця виникнення завад. Delta пропонує два типи дроселів нульової послідовності для усунення завад.

A. Корпус із механічним кріпленням

Для входу живлення / виходу на двигун; витримує більше навантаження та працює на вищих частотах. Більший імпеданс можна отримати, збільшивши кількість витків.

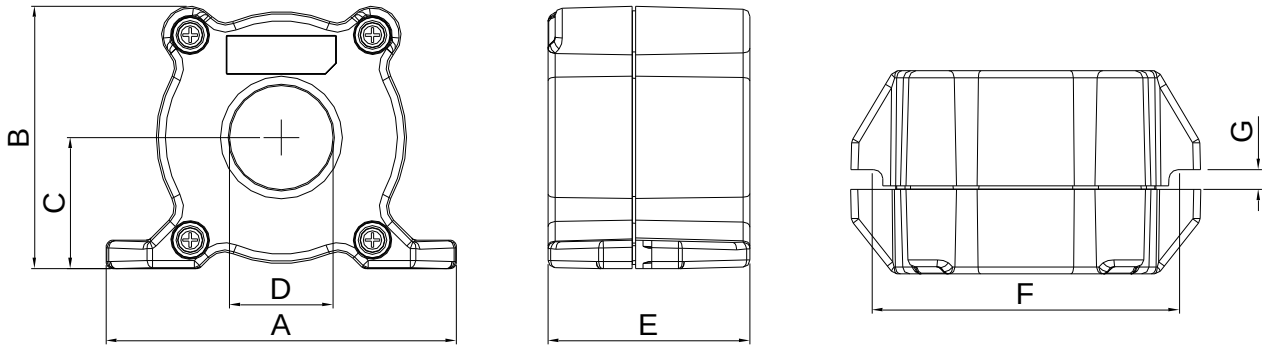


Рисунок 7-30

Одиниці: мм

Модель	A	B	C	D	E	F	G (Ø)	Призначення
RF008X00A	99	73	36,5	29	56,5	86	5,5	Для кабелю двигуна
RF004X00A	110	87,5	43,5	36	53	96	5,5	Для кабелю двигуна

Таблиця 7-53

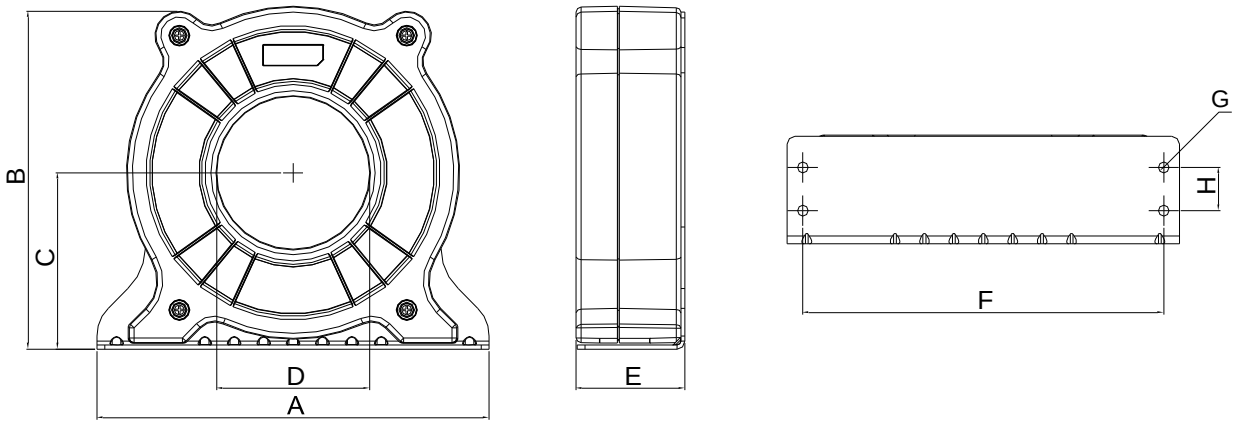


Рисунок 7-31

Одиниці: мм

Модель	A	B	C	D	E	F	G (Ø)	Призначення
RF002X00A	200	172,5	90	78	55,5	184	5,5	Для кабелю двигуна

Таблиця 7-54

B. Корпус без механічного кріплення

Це рішення має кращі характеристики: високу початкову магнітну проникність, високу індукцію насичення, низькі втрати в сталі та відмінну температурну характеристику. Використовуйте його, якщо дросель нульової послідовності не потребує механічного кріплення.

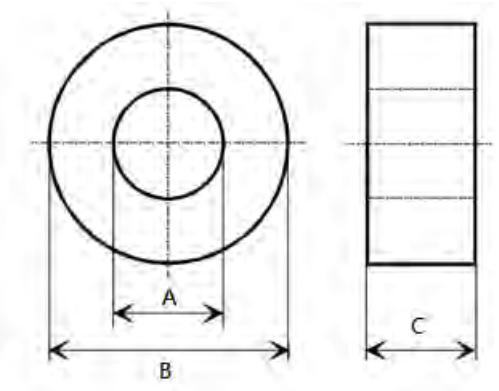


Рисунок 7-32

Одиниці: мм

Модель	A	B	C	Призначення
RF008X00N	22,5	43,1	18,5	Для кабелю двигуна
RF004X00N	36,3	53,5	23,4	Для кабелю двигуна
RF410X00N	108,1	70	30,3	Для кабелю двигуна

Таблиця 7-55

Встановлення

Під час встановлення пропустіть кабель щонайменше через один дросель.

Використовуйте відповідний тип кабелю (клас ізоляції та переріз), щоб він легко проходив через дросель нульової послідовності. Не пропускайте через дросель провід заземлення — лише проводи двигуна.

За довгих кабелів двигуна дросель нульової послідовності ефективно зменшує завади на виході. Встановлюйте його якомога ближче до виходу перетворювача. На рисунку A показано встановлення дроселя в один виток; якщо діаметр проводу дозволяє кілька витків — див. рисунок B. Що більше витків, то краще пригнічення завад.

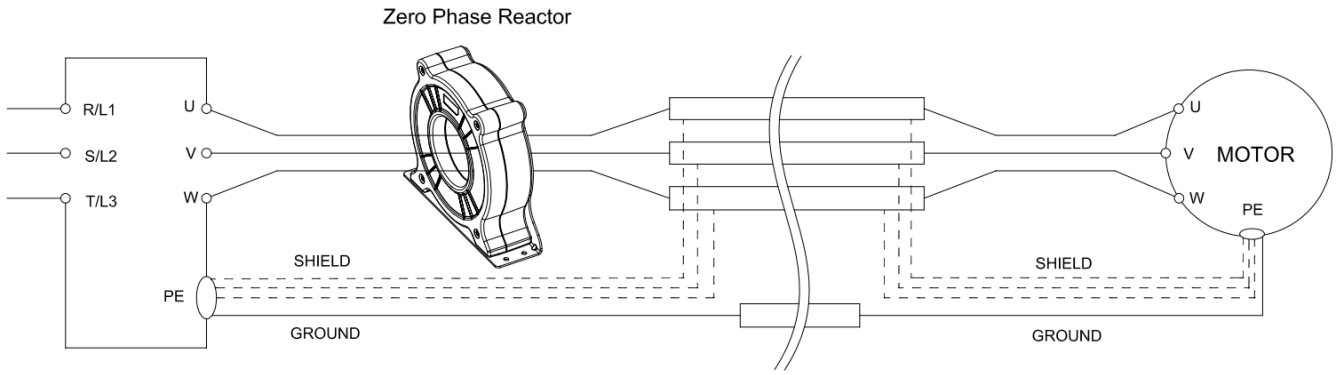


Рисунок A: схема підключення екранованого проводу з дроселем нульової послідовності в один виток

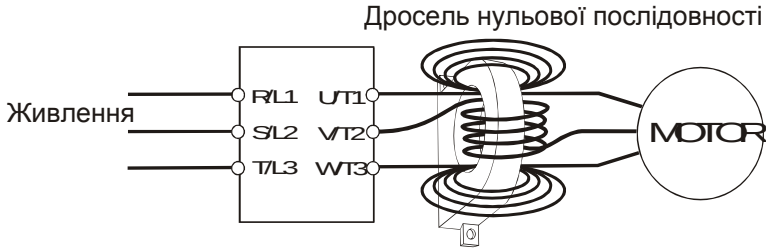


Рисунок B: дросель нульової послідовності в кілька витків

Примітки щодо встановлення

Встановлюйте дросель нульової послідовності на вихідних клемах перетворювача (U, V, W). Встановлений дросель зменшує електромагнітне випромінювання та навантаження від проводки перетворювача. Кількість потрібних дроселів залежить від довжини проводки та напруги перетворювача.

Нормальна робоча температура дроселя нульової послідовності має бути нижче 85°C (176°F). Проте в разі насичення дроселя його температура може перевищити 85°C (176°F); у такому разі збільште кількість дроселів, щоб уникнути насичення. Причини насичення: надто довга проводка перетворювача, кілька груп навантажень, паралельна проводка або кабель з високою ємністю. Якщо під час роботи перетворювача температура дроселя перевищує 85°C (176°F), збільште кількість дроселів.

Рекомендований максимальний переріз проводу під час встановлення дроселя нульової послідовності

Модель	Рекомендований переріз проводу	
RF008X00A або RF008X00N	≤ 8 AWG	≤ 8,37 мм²
RF004X00A або RF004X00N	≤ 4 AWG	≤ 21,15 мм²
RF002X00A або RF410X00N	≤ 2 AWG	≤ 33,62 мм²

Таблиця 7-56

Дросель нульової послідовності для сигнального кабелю

Щоб усунути завади між сигнальними кабелями та електричними пристроями, встановіть дросель нульової послідовності на сигнальний кабель, який є джерелом завад, — це пригнічує шум і покращує сигнал. Моделі та розміри наведено в таблиці нижче.

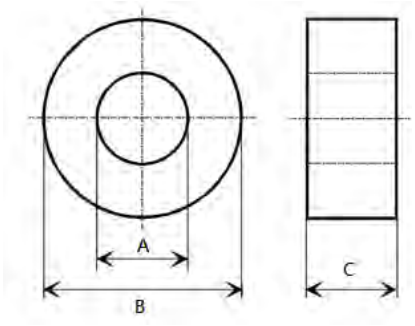


Рисунок 7-33

Одиниці: мм

Модель	A	B	C	Призначення
RF026X00N	10,7	17,8	8,0	Для сигнального кабелю
RF020X00N	17,5	27,3	12,3	Для сигнального кабелю

Таблиця 7-57

7-6 Фільтр EMC

Фільтри EMC покращують електромагнітну сумісність обладнання та забезпечують відповідність вимогам EMC. Якщо перетворювач придбано без вбудованого фільтра EMC, рекомендується вибрати фільтр EMC згідно з таблицею нижче. Для деяких моделей для відповідності вимогам EMC потрібні також дроселі нульової послідовності. Рекомендовані моделі, спосіб встановлення та максимальна довжина кабелю двигуна для фільтра EMC і дроселя нульової послідовності наведені в таблиці та на рисунку нижче.

Типорозмір A–F

Типорозмір	Модель MH300	Вхідний струм (A)	Модель фільтра EMC	Модель дроселя нульової послідовності	Кондуктивні завади						Випромінювані завади		
					C1: кабель двигуна 30 м			C2: кабель двигуна 100 м			C2: кабель двигуна 100 м		
					Місце встановлення дроселя нульової послідовності								
				DELTA	*1	*2	*3	*1	*2	*3	*1	*2	*3
A	VFD1A6MH11ANSAA	6,8	EMF11AM21A	RF008X00A або RF008X00N				NA					
	VFD2A5MH11ANSAA	10,1	EMF11AM21A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD1A6MH21ANSAA	5,8	EMF11AM21A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD2A8MH21ANSAA	8,3	EMF10AM23A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD1A6MH23ANSAA	2,2	EMF10AM23A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD2A8MH23ANSAA	3,8	EMF10AM23A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD5A0MH23ANSAA	6,2	EMF10AM23A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD1A5MH43ANSAA	2,5	EMF6A0M43A	RF008X00A або RF008X00N			✓	NA					✓
	VFD3A0MH43ANSAA	4,6	EMF6A0M43A	RF008X00A або RF008X00N			✓	NA					✓
B	VFD5A0MH21ANSAA	11,7	EMF11AM21A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD7A5MH23ANSAA	9,6	EMF10AM23A	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD4A2MH43ANSAA	6,4	EMF6A0M43A	RF008X00A або RF008X00N			✓	NA					✓
C	VFD5A0MH11ANSAA	20,6	EMF27AM21B	RF008X00A або RF008X00N				NA					
	VFD7A5MH21ANSAA	18,5	EMF27AM21B	RF008X00A або RF008X00N			✓	NA					✓
	VFD11AMH21ANSAA	27,5	EMF27AM21B	RF008X00A або RF008X00N			✓	NA					✓
	VFD11AMH23ANSAA	15	EMF24AM23B	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD17AMH23ANSAA	23,4	EMF24AM23B	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD5A7MH43ANSAA	7,2	EMF12AM43B	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD9A0MH43ANSAA	11,6	EMF12AM43B	RF008X00A або RF008X00N		✓	✓	NA				✓	✓
D	VFD25AMH23ANSAA	32,4	EMF33AM23B	RF004X00A або RF004X00N	✓	✓		NA			✓	✓	
	VFD13AMH43ANSAA	16,0	EMF23AM43B	RF004X00A або RF004X00N	✓	✓	✓	NA			✓	✓	✓
	VFD17AMH43ANSAA	21,8	EMF23AM43B	RF004X00A або RF004X00N	✓	✓	✓	NA			✓	✓	✓
E	VFD33AMH23ANSAA	43,2	B84143D0050R127	RF004X00A або RF004X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD49AMH23ANSAA	61,2	B84143D0075R127	RF004X00A або RF004X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD25AMH43ANSAA	30,8	B84143D0050R127	RF004X00A або RF004X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD32AMH43ANSAA	39,6	B84143D0050R127	RF004X00A або RF004X00N		✓	✓	NA				✓	✓
F	VFD65AMH23ANSAA	82,8	B84143D0090R127	RF004X00A або RF004X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD38AMH43ANSAA	45,7	B84143D0050R127	RF004X00A або RF004X00N		✓	✓	NA				✓	✓
	VFD45AMH43ANSAA	53,9	B84143D0075R127	RF004X00A або RF004X00N		✓	✓	NA				✓	✓

Таблиця 7-58

Типорозмір G

Типорозмір	Модель MH300	Вхідний струм (A)	Модель фільтра EMC	Модель дроселя нульової послідовності	Кондуктивні завади									Випромінювані завади		
					C1: кабель двигуна 10 м			C2: кабель двигуна 30 м			C3: кабель двигуна 100 м			C2: кабель двигуна 100 м		
					Місце встановлення дроселя нульової послідовності											
				DELTA	*1	*2	*3	*1	*2	*3	*1	*2	*3	*1	*2	*3
G	VFD75AMH23ANSAA	85	B84143A0120R105	RF008X00A або RF004X00N		✓	✓			✓					✓	✓
	VFD90AMH23ANSAA	103	B84143A0120R105	RF008X00A або RF004X00N		✓	✓			✓					✓	✓
	VFD60AMH43ANSAA	72,5	B84143A0120R105	RF008X00A або RF004X00N	✓		✓			✓						

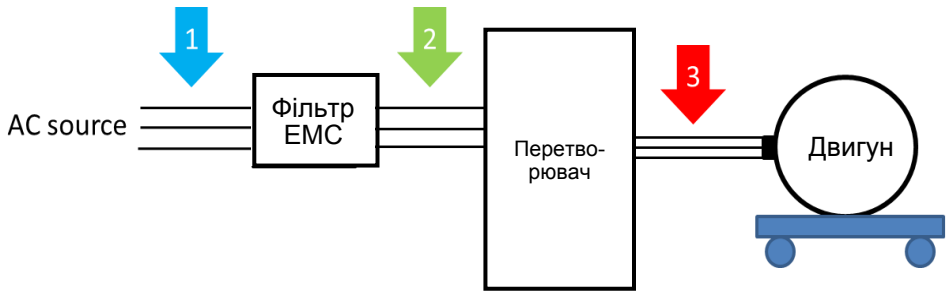
Таблиця 7-59

Типорозмір H–I

Типорозмір	Модель MH300	Вхідний струм (A)	Модель фільтра EMC	Модель дроселя нульової послідовності	Кондуктивні завади									Випромінювані завади		
					C1: кабель двигуна 10 м			C2: кабель двигуна 20 м			C3: кабель двигуна 100 м			C2: кабель двигуна 100 м		
					Місце встановлення дроселя нульової послідовності											
				DELTA	*1	*2	*3	*1	*2	*3	*1	*2	*3	*1	*2	*3
H	VFD75AMH43ANSAA	77	B84143D0150R127	RF002X00A або RF410X00N	✓		✓			✓					✓	✓
	VFD91AMH43ANSAA	97	B84143D0150R127	RF002X00A або RF410X00N	✓		✓			✓					✓	✓
I	VFD120MH23ANSAA	126	B84143D0200R127	RF002X00A або RF410X00N	✓	✓	✓								✓	✓
	VFD146MH23ANSAA	151	B84143D0200R127	RF002X00A або RF410X00N	✓	✓	✓								✓	✓
	VFD112MH43ANSAA	123	B84143D0200R127	RF002X00A або RF410X00N		✓										
	VFD150MH43ANSAA	173	B84143D0200R127	RF002X00A або RF410X00N		✓										

Таблиця 7-60

Схема місць встановлення дроселів нульової послідовності:



*1 Встановлюється на кабелі між джерелом живлення та фільтром EMC

*2 Встановлюється на кабелі між фільтром EMC і перетворювачем

*3 Встановлюється на кабелі між перетворювачем і двигуном

Розміри

EMF11AM21A, EMF10AM23A, EMF6A0M43A

Гвинт	Момент затягування
M5 * 2	16–20 кг·см / (13,9–17,3 lb-in.) / (1,56–1,96 Нм)
M4 * 2	14–16 кг·см / (12,2–13,8 lb-in.) / (1,38–1,56 Нм)

Таблиця 7-61

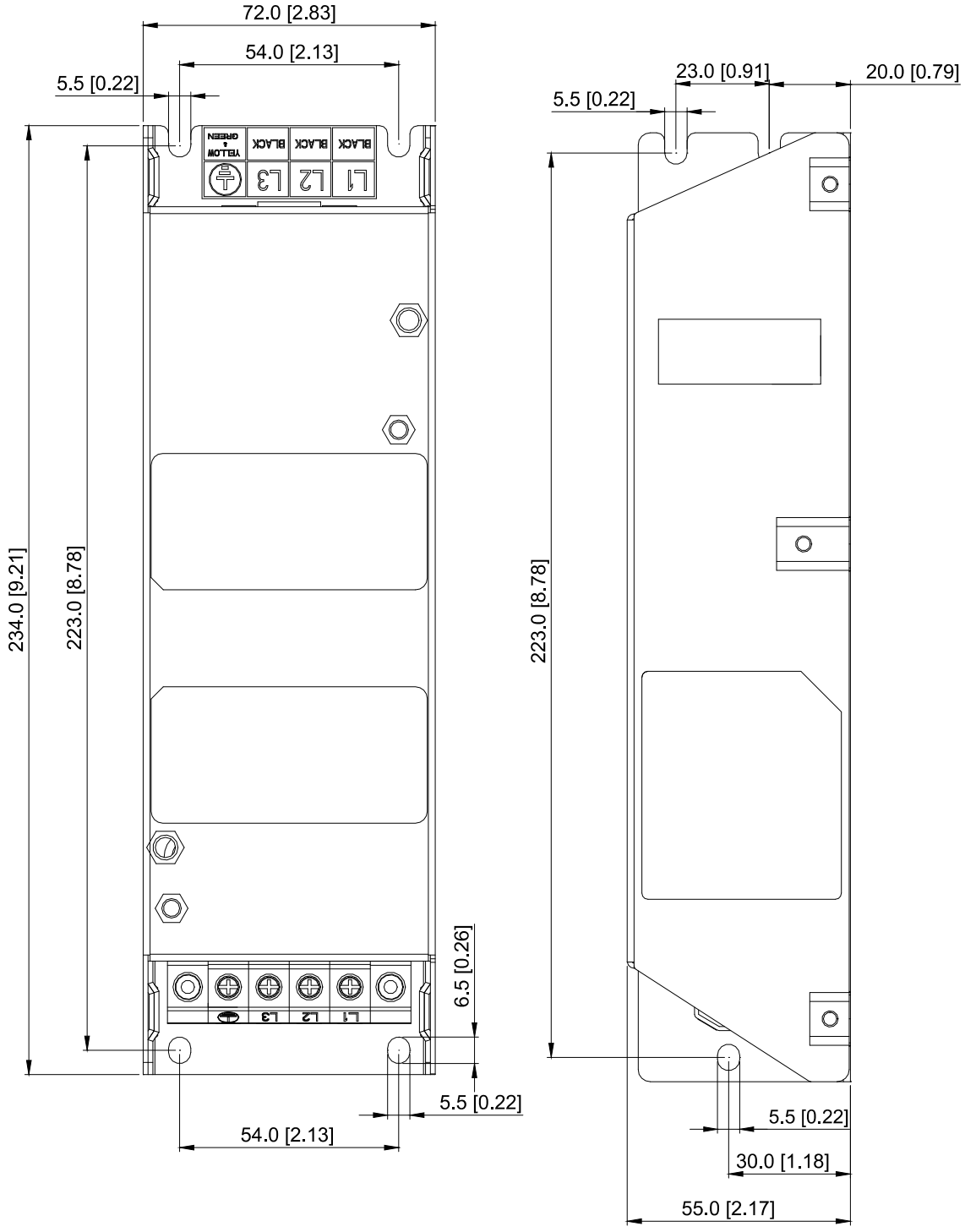


Рисунок 7-34

Одиниці: мм (дюйми)

EMF27AM21B, EMF24AM23B, EMF33AM23B, EMF12AM43B, EMF23AM43B

Гвинт	Момент затягування
M5 * 4	16–20 кг·см / (13,9–17,3 lb-in.) / (1,56–1,96 Нм)

Таблиця 7-62

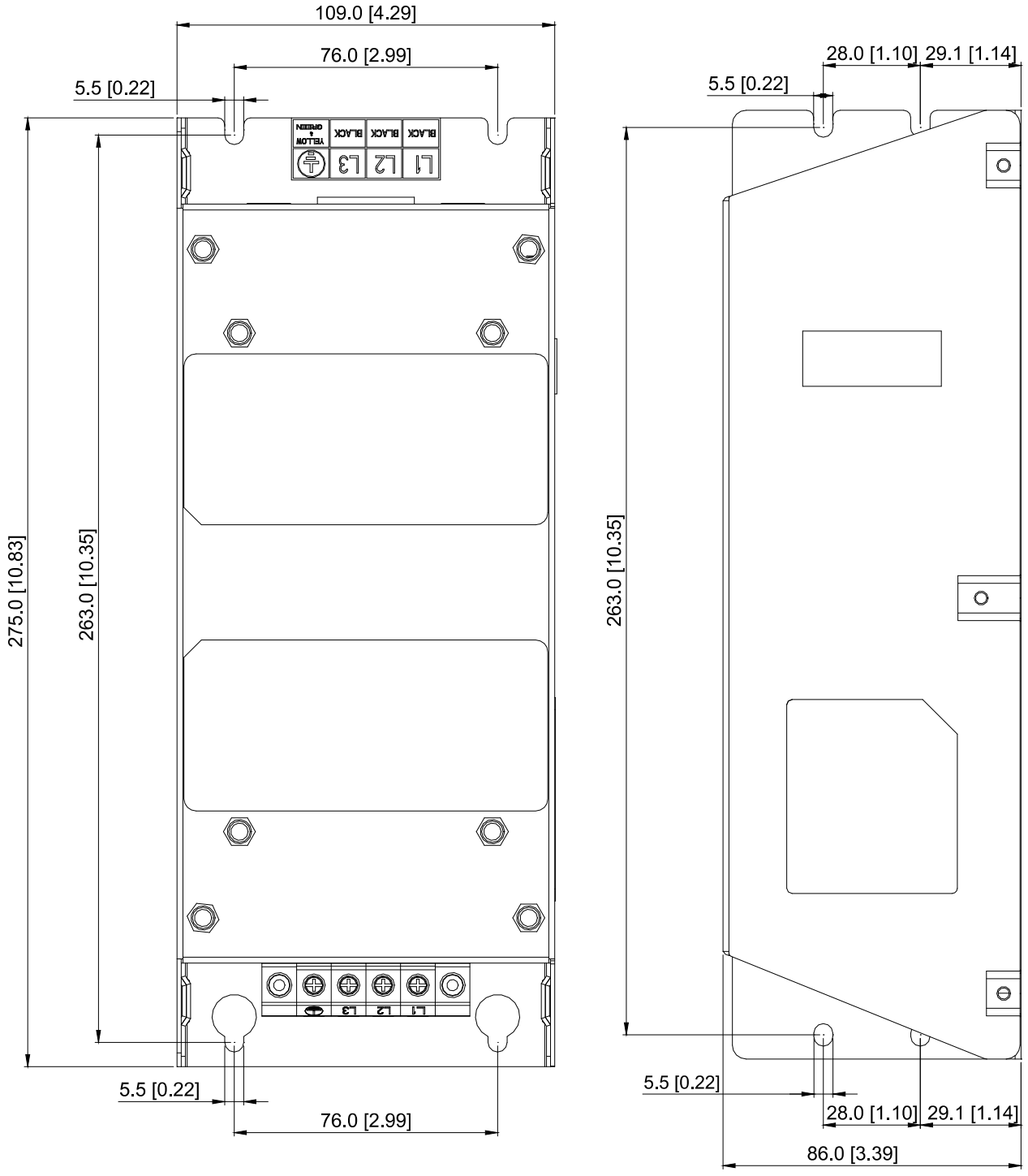


Рисунок 7-35

Одиниці: мм (дюйми)

TDK B84143D0050R127 (50 A)

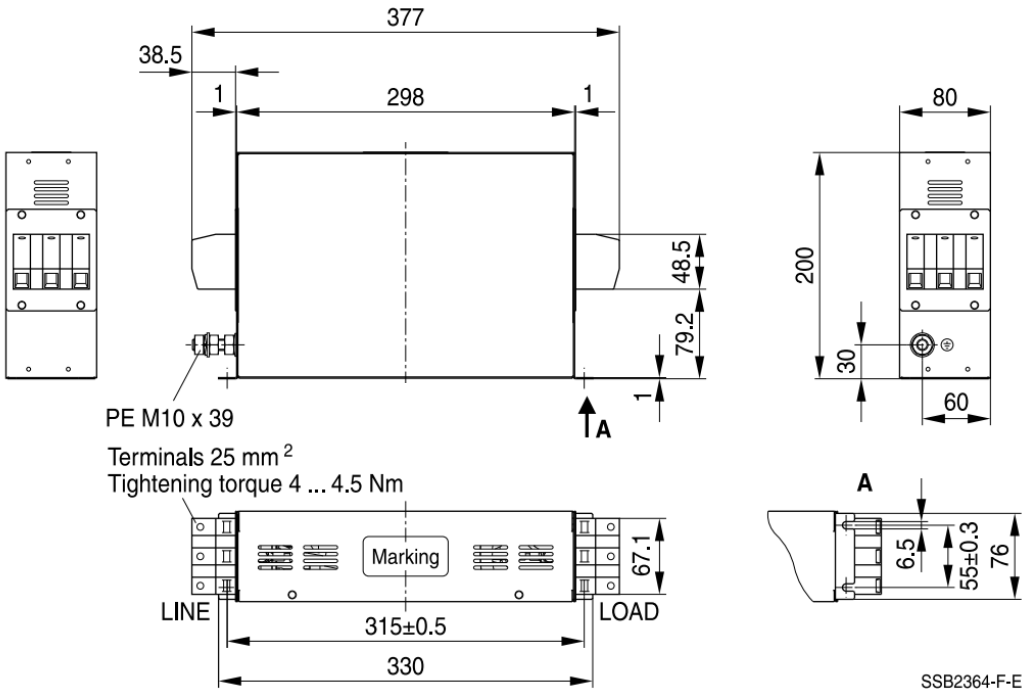


Рисунок 7-36

Одиниці: мм

TDK B84143D0075R127 (75 A), TDK B84143D0090R127 (90 A)

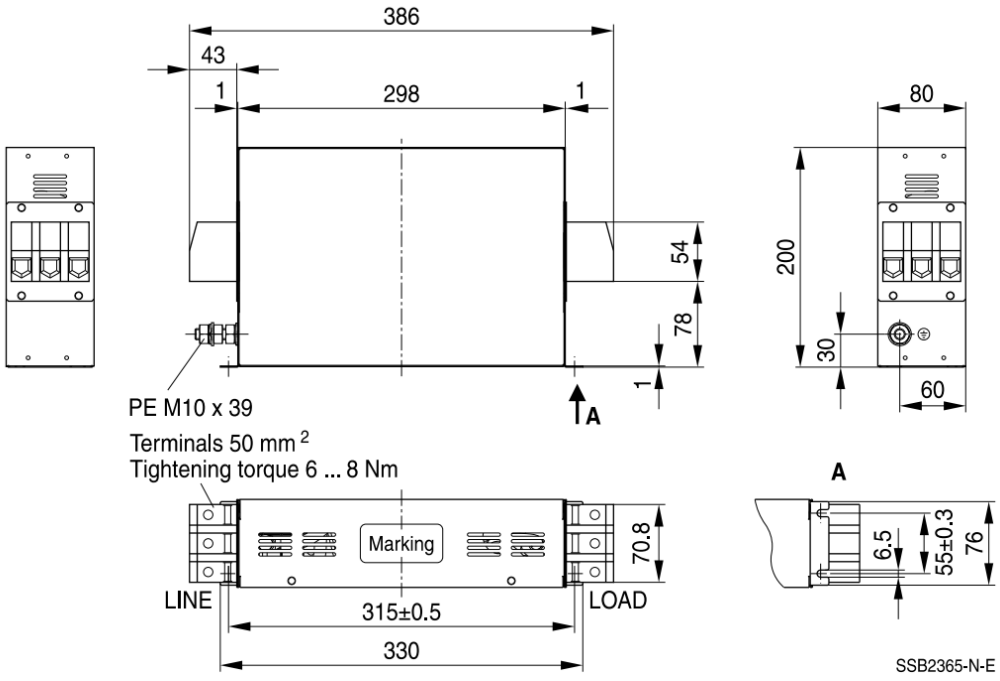


Рисунок 7-37

Одиниці: мм

B84143A0120R105 (120 A)

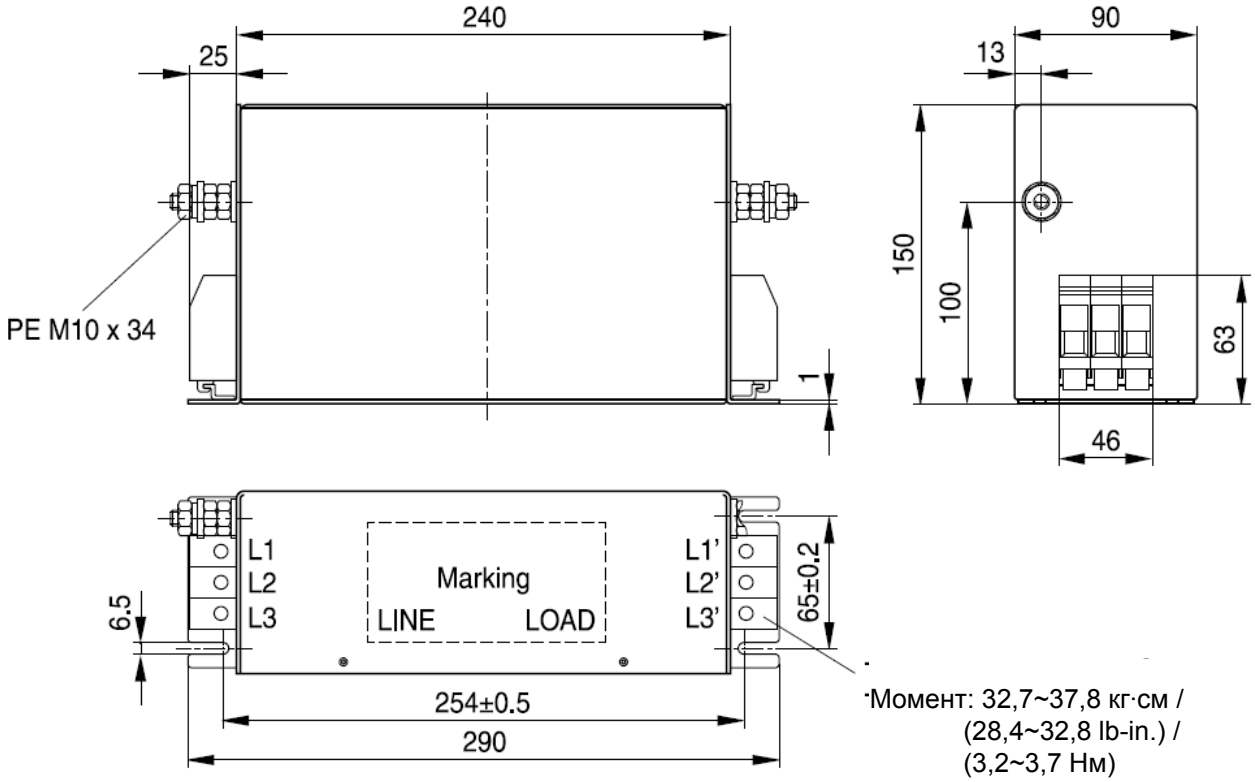


Рисунок 7-38

Одиниці: мм

TDK B84143D0120R127 (120 A), B84143D0150R127 (150 A)

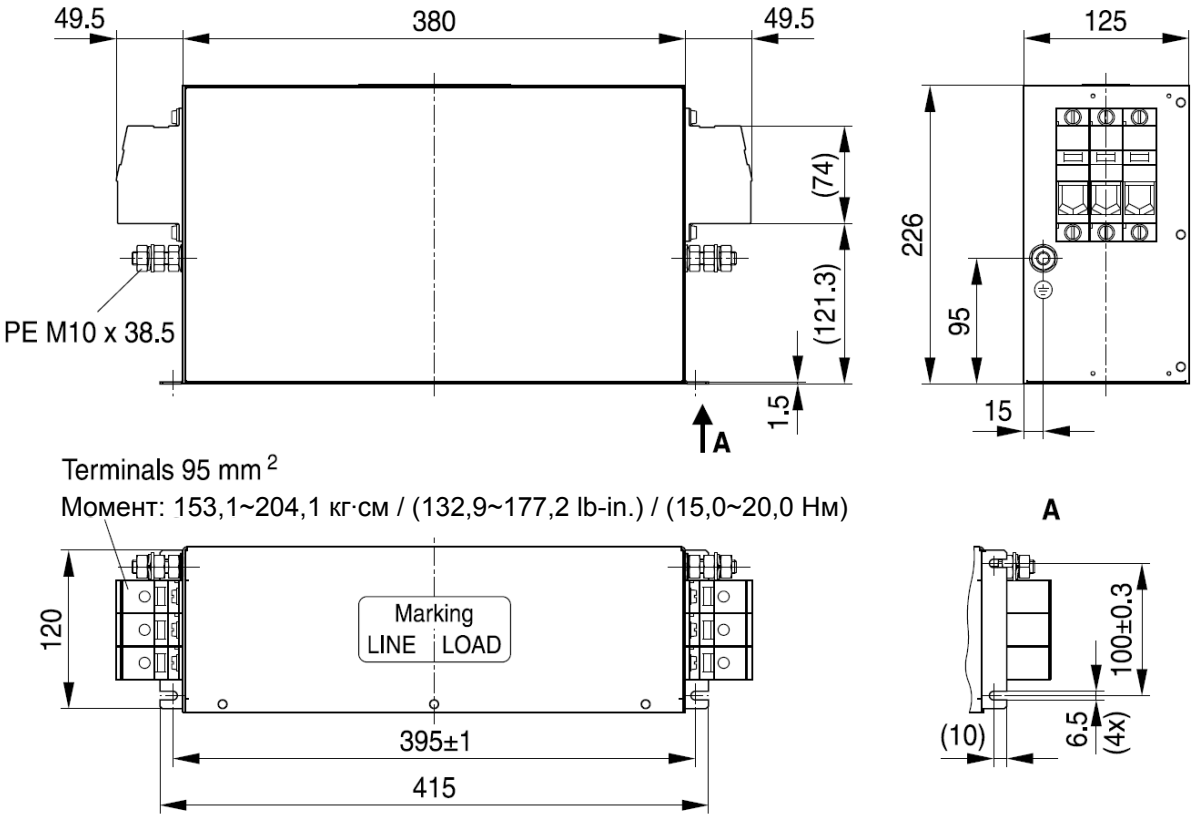


Рисунок 7-39

Одиниці: мм

B84143D0200R127 (200 A)

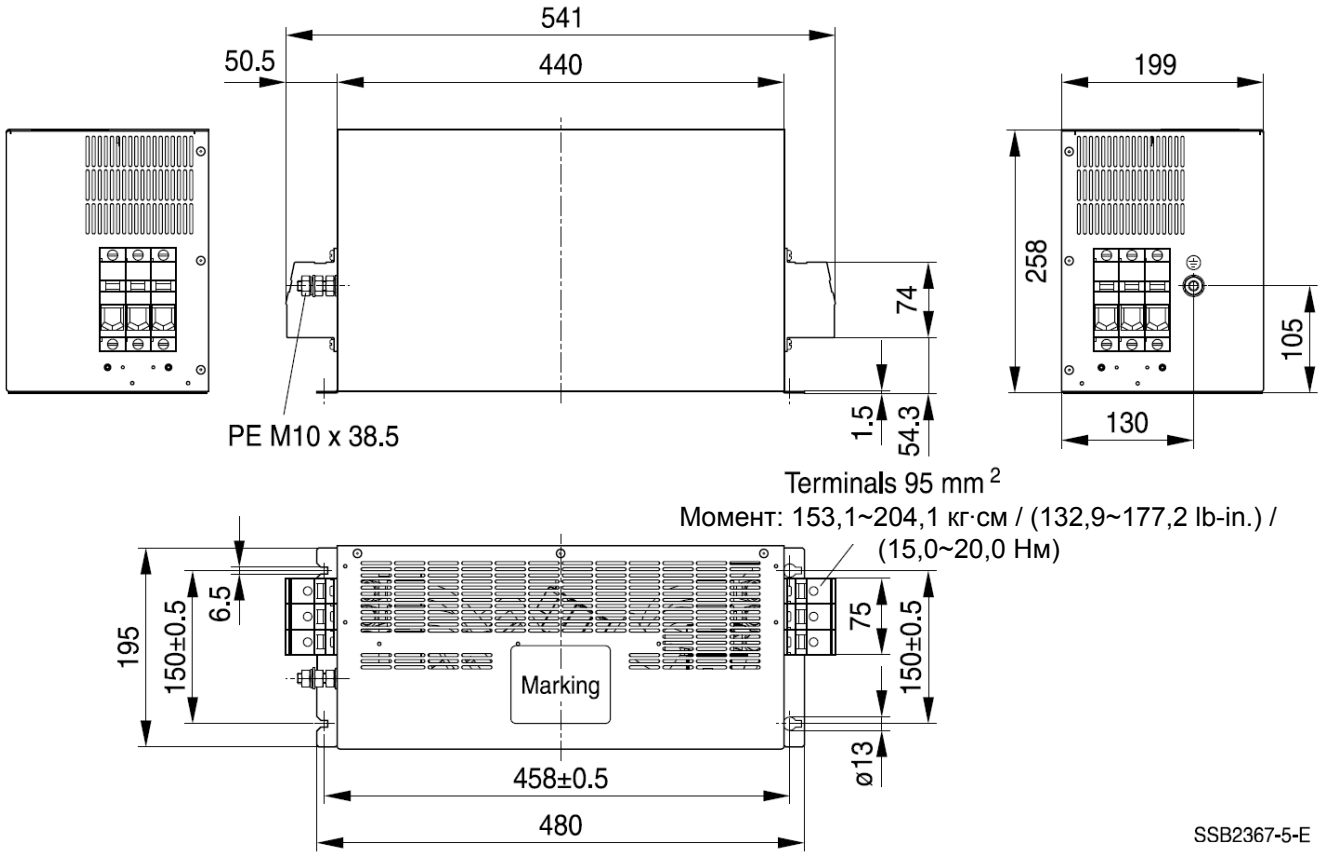


Рисунок 7-40

Одиниці: мм

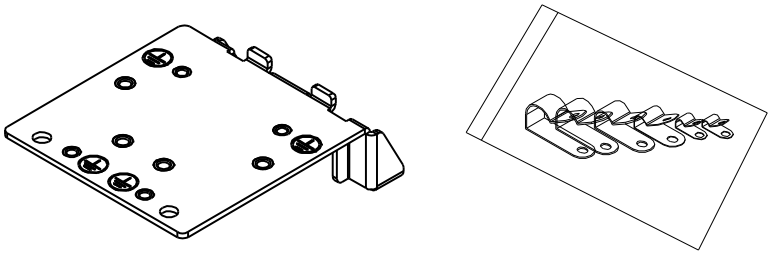
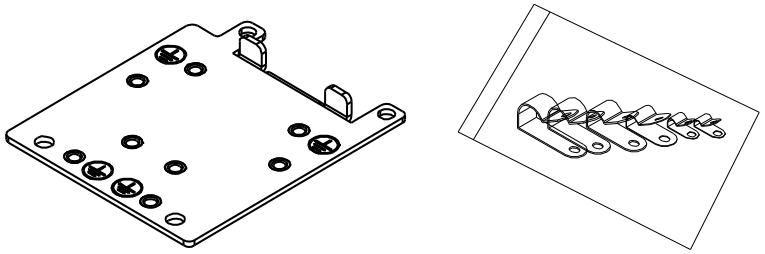
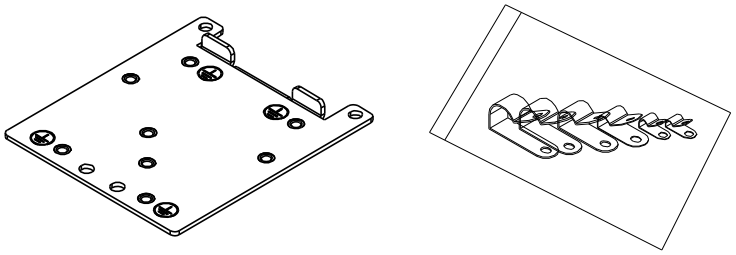
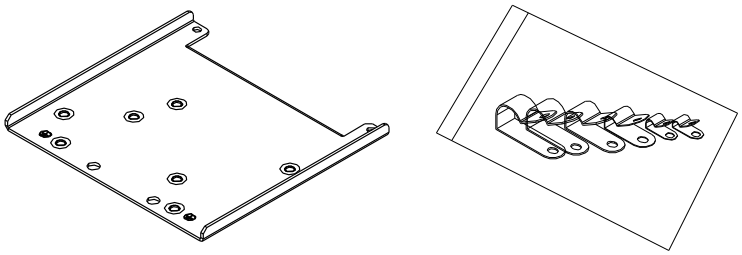
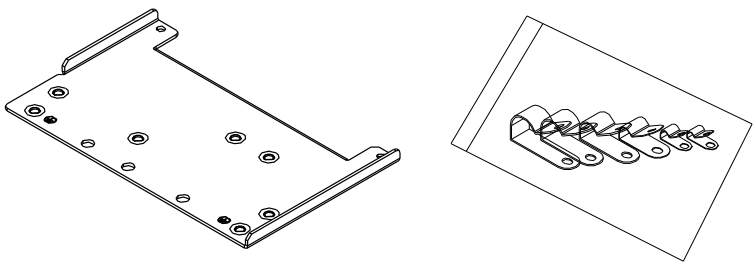
У таблиці нижче наведено максимальну довжину екранованого кабелю для моделей із вбудованим фільтром EMC. Довжину екранованого кабелю вибирайте відповідно до потрібного класу завад та електромагнітних випромінювань.

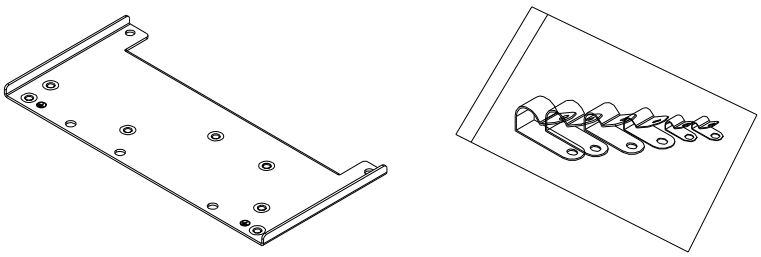
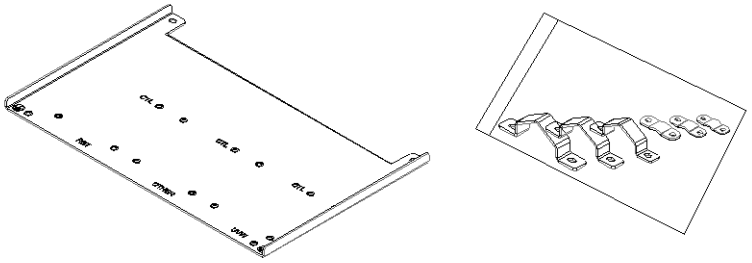
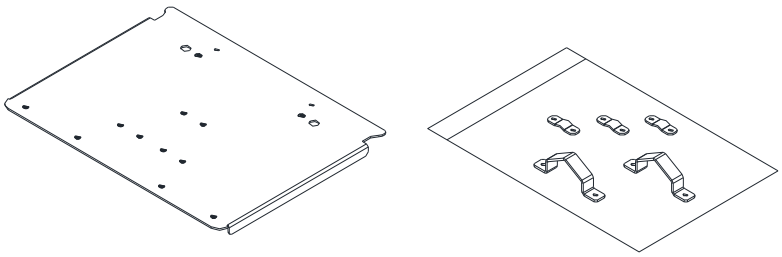
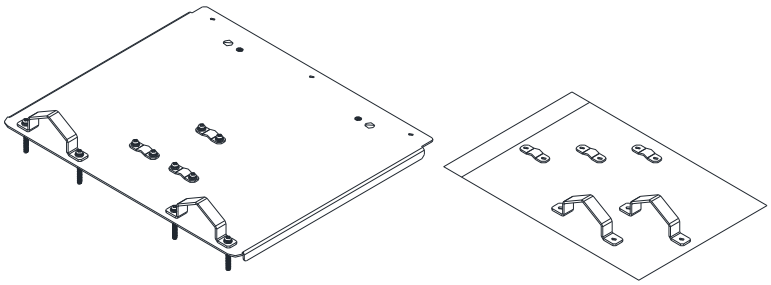
З вбудованим фільтром EMC		Номінальний струм (важкий режим)	Відповідність EMC (IEC 61800-3) клас C3		Відповідність EMC (IEC 61800-3) клас C2	
Типорозмір	Моделі		Екранований кабель	Fc	Екранований кабель	Fc
B	VFD1A5MH43AFSAA	1,5	30 м	4 кГц	20 м	4 кГц
	VFD3A0MH43AFSAA	3				
	VFD4A2MH43AFSAA	4,2				
	VFD1A6MH21AFSAA	1,6				
	VFD2A8MH21AFSAA	2,8				
	VFD5A0MH21AFSAA	5				
C	VFD5A7MH43AFSAA	5,7				
	VFD9A0MH43AFSAA	9				
	VFD7A5MH21AFSAA	7,5				
	VFD11AMH21AFSAA	11				
D	VFD13AMH43AFSAA	13				
	VFD17AMH43AFSAA	17,5				
E	VFD25AMH43AFSAA	25				
	VFD32AMH43AFSAA	32				
F	VFD38AMH43AFSAA	38				
	VFD45AMH43AFSAA	45				
G	VFD60AMH43AFSAA	60				
H	VFD75AMH43AFSAA	75	N/A	N/A	10 м	4 кГц
	VFD91AMH43AFSAA	91				
I	VFD112MH43AFSAA	112				
	VFD150MH43AFSAA	150				

Таблиця 7-63

7-7 Екранувальна пластина EMC

Екранувальна пластина EMC (для використання з екранованим кабелем)

Типорозмір	Модель пластини EMC	Рисунок
A	MKM-EPA	 Рисунок 7-41
B	MKM-EPB	 Рисунок 7-42
C	MKM-EPC	 Рисунок 7-43
D	MKM-EPD	 Рисунок 7-44
E	MKM-EPE	 Рисунок 7-45

Типорозмір	Модель екранувальної пластини EMC	Рисунок
F	MKM-EPF	 Рисунок 7-46
G	MKM-EPG	 Рисунок 7-47
H	MKM-EPH	 Рисунок 7-48
I	MKM-EPI	 Рисунок 7-49

Встановлення

(на прикладі моделі типорозміру A)

1. Як показано на рисунках праворуч, закріпіть металеву пластину на перетворювачі.

Типорозмір	Гвинт	Момент затягування
A	M3,5	6–8 кг·см / (5,2–6,9 lb-in.) / (0,59–0,78 Нм)
B	M4	6–8 кг·см / (5,2–6,9 lb-in.) / (0,59–0,78 Нм)
C	M4	6–8 кг·см / (5,2–6,9 lb-in.) / (0,59–0,78 Нм)
D	M3	4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)
E	M3	4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)
F	M4	6–8 кг·см / (5,2–6,9 lb-in.) / (0,59–0,78 Нм)
G	M5	10–12 кг·см / (8,7–10,4 lb-in) / (0,98–1,18 Нм)
H	M4 × 2	14–16 кг·см / (12,1–13,9 lb-in) / (1,38–1,56 Нм)
	M8 × 2	75–85 кг·см / (65,0–73,7 lb-in) / (7,35–8,33 Нм)
I	M4 × 3	14–16 кг·см / (12,1–13,9 lb-in) / (1,38–1,56 Нм)
	M8 × 2	175–185 кг·см / (151,9–160,6lb-in) / (17,16–18,14 Нм)

Таблиця 7-64

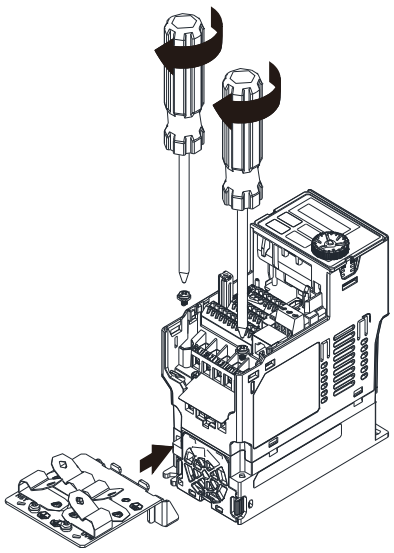


Рисунок 7-50

2. Вибравши R-подібний затискач відповідно до перерізу проводу, закріпіть його на екранувальній пластині.

Гвинт	Момент затягування
M4	6–8 кг·см / (5,2–6,9 lb-in.) / (0,59–0,78 Нм)

Таблиця 7-65

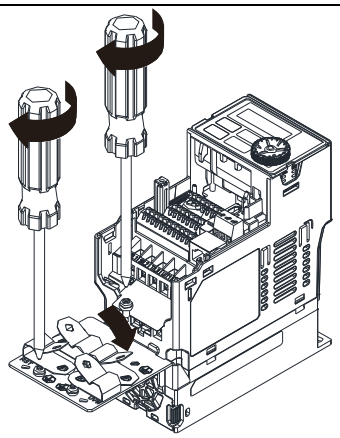


Рисунок 7-51

Розміри екранувальної пластини EMC

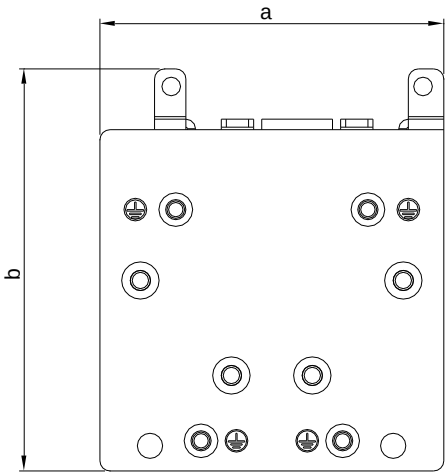
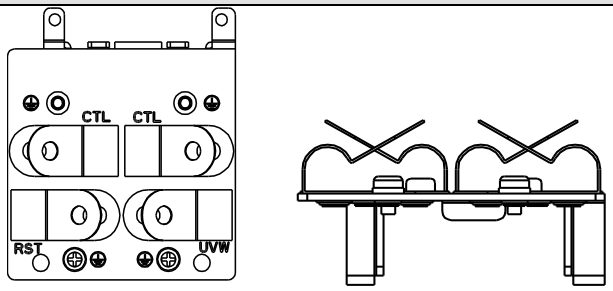
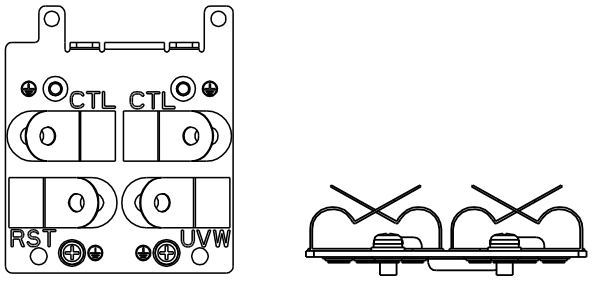
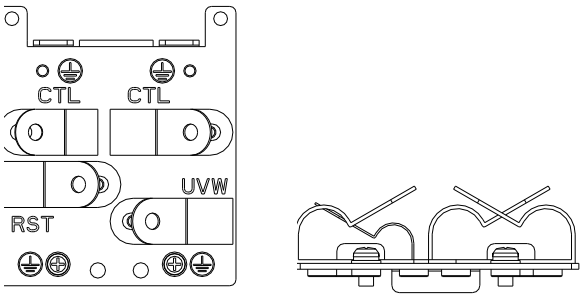
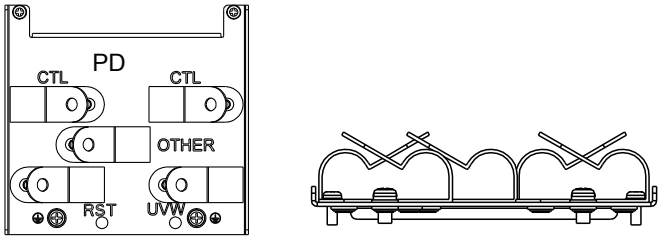
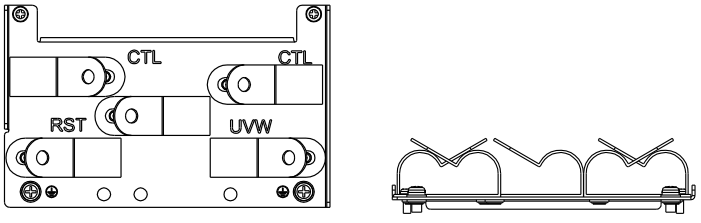
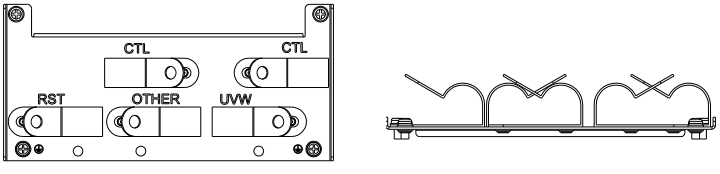


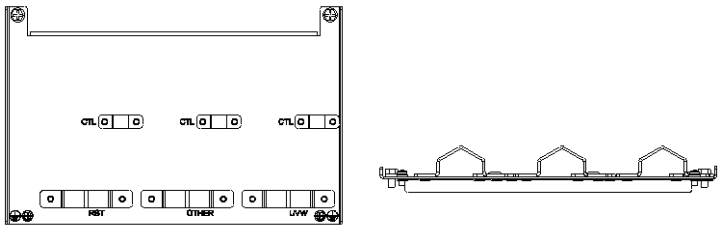
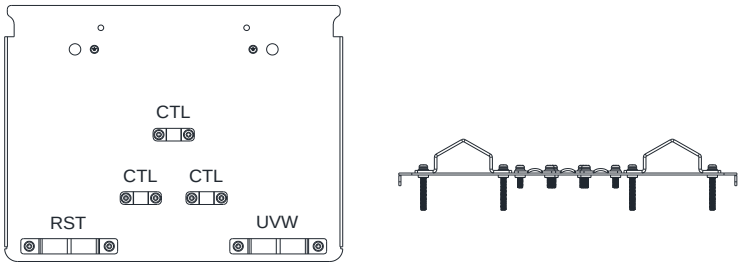
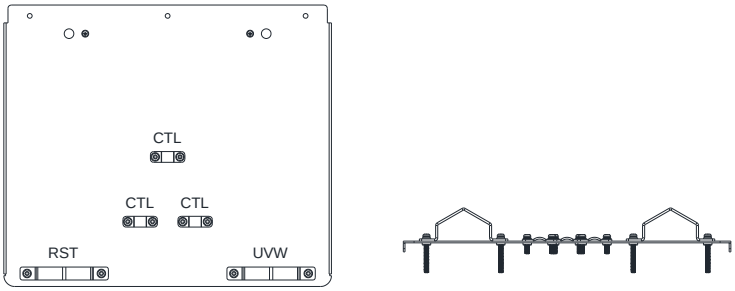
Рисунок 7-52

Модель	Розміри екранувальної пластини мм (дюйми)	
	a	b
MKM-EPA	69,3 (2,73)	80,0 (3,15)
MKM-EPB	67,7 (2,67)	79,7 (3,14)
MKM-EPC	78,0 (3,07)	91,0 (3,58)
MKM-EPD	103,4 (4,07)	97,0 (3,82)
MKM-EPE	124,3 (4,89)	77,4 (3,05)
MKM-EPF	168,0 (6,61)	80,0 (3,15)
MKM-EPG	243,5 (9,59)	154,9 (6,10)
MKM-EPH	262,0 (10,31)	201,9 (7,95)
MKM-EPI	304,0 (11,97)	260,7 (10,26)

Таблиця 7-66

Рекомендований спосіб кріплення проводів

Типорозмір	Модель екранувальної пластини EMC	Рисунок
A	MKM-EPA	 Рисунок 7-53
B	MKM-EPB	 Рисунок 7-54
C	MKM-EPC	 Рисунок 7-55
D	MKM-EPD	 Рисунок 7-56
E	MKM-EPE	 Рисунок 7-57
F	MKM-EPF	 Рисунок 7-58

Типорозмір	Модель екранувальної пластини EMC	Рисунок
G	MKM-EPG	 Рисунок 7-59
H	MKM-EPH	 Рисунок 7-60
I	MKM-EPI	 Рисунок 7-61

7-8 Ємнісний фільтр

Ємнісний фільтр — простий додатковий фільтр, що забезпечує базову фільтрацію та усунення завад.

Схема встановлення

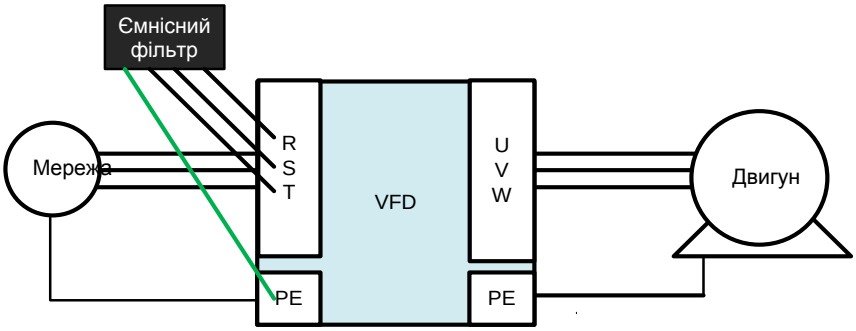


Рисунок 7-62

Схема підключення ємнісного фільтра до перетворювача

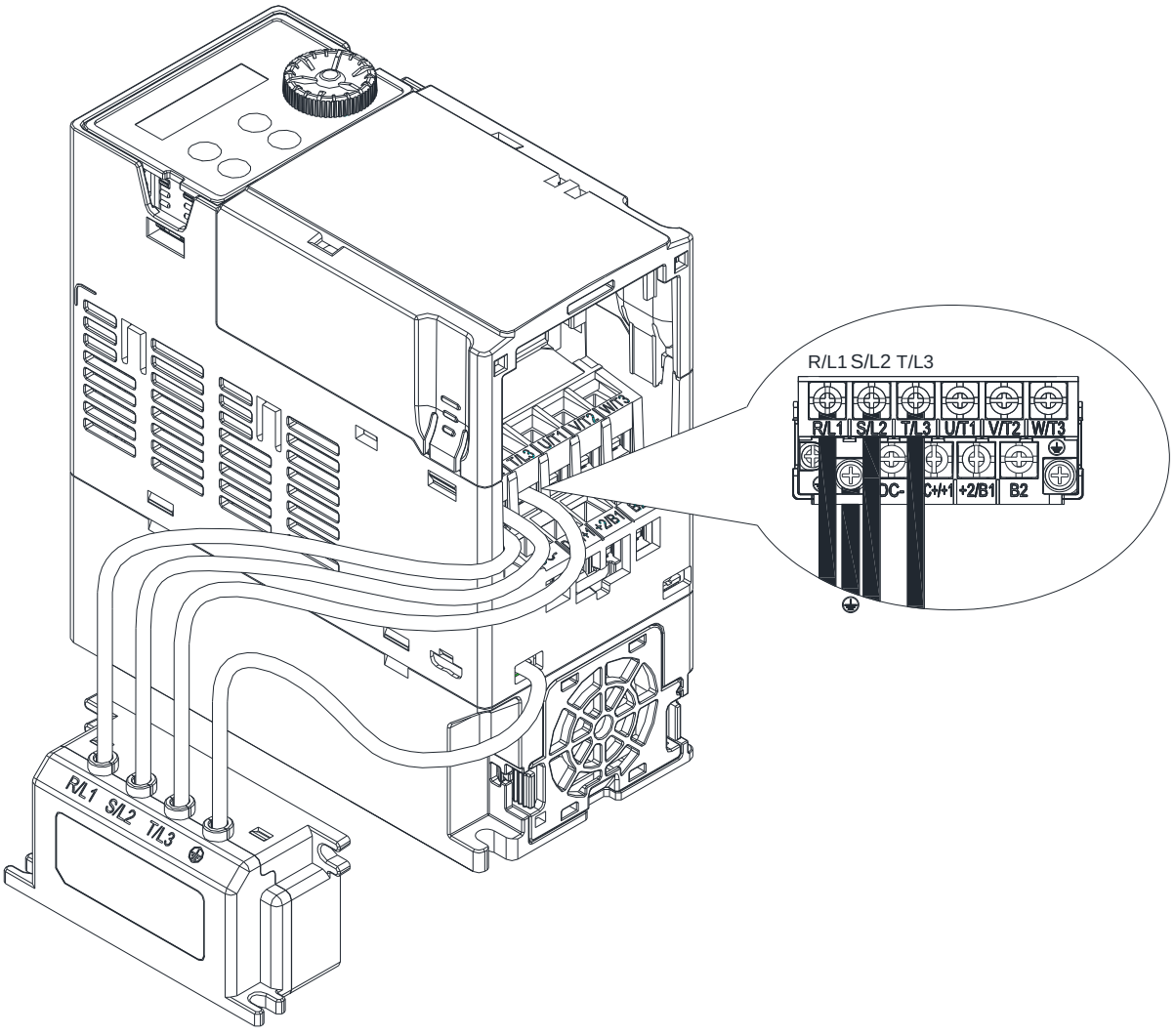


Рисунок 7-63

Характеристики

Модель	Ємність	Діапазон температур
CXY101-43A	Cx: 1 μF ± 20 % Cy: 0,1 μF ± 20 %	-40–+85°C

Таблиця 7-67

Розміри

Одиниці: мм (дюйми)

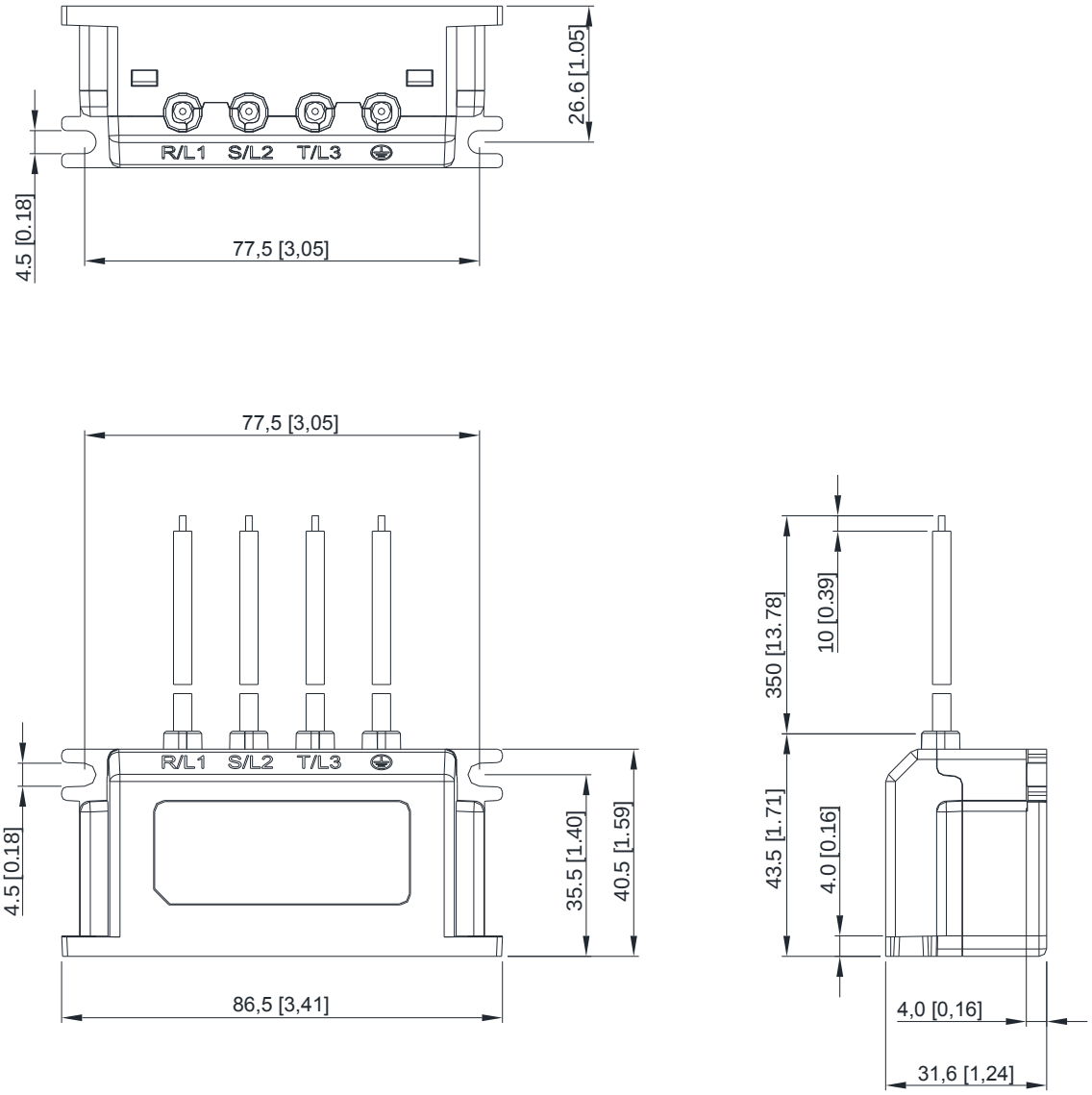


Рисунок 7-64

7-9 Встановлення комплекту NEMA

Комплект NEMA KIT відповідає ступеню захисту NEMA 1 / UL Type 1

Типорозмір A (A1, A2, A3, A4)

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBA

Одиниці: мм (дюйми)

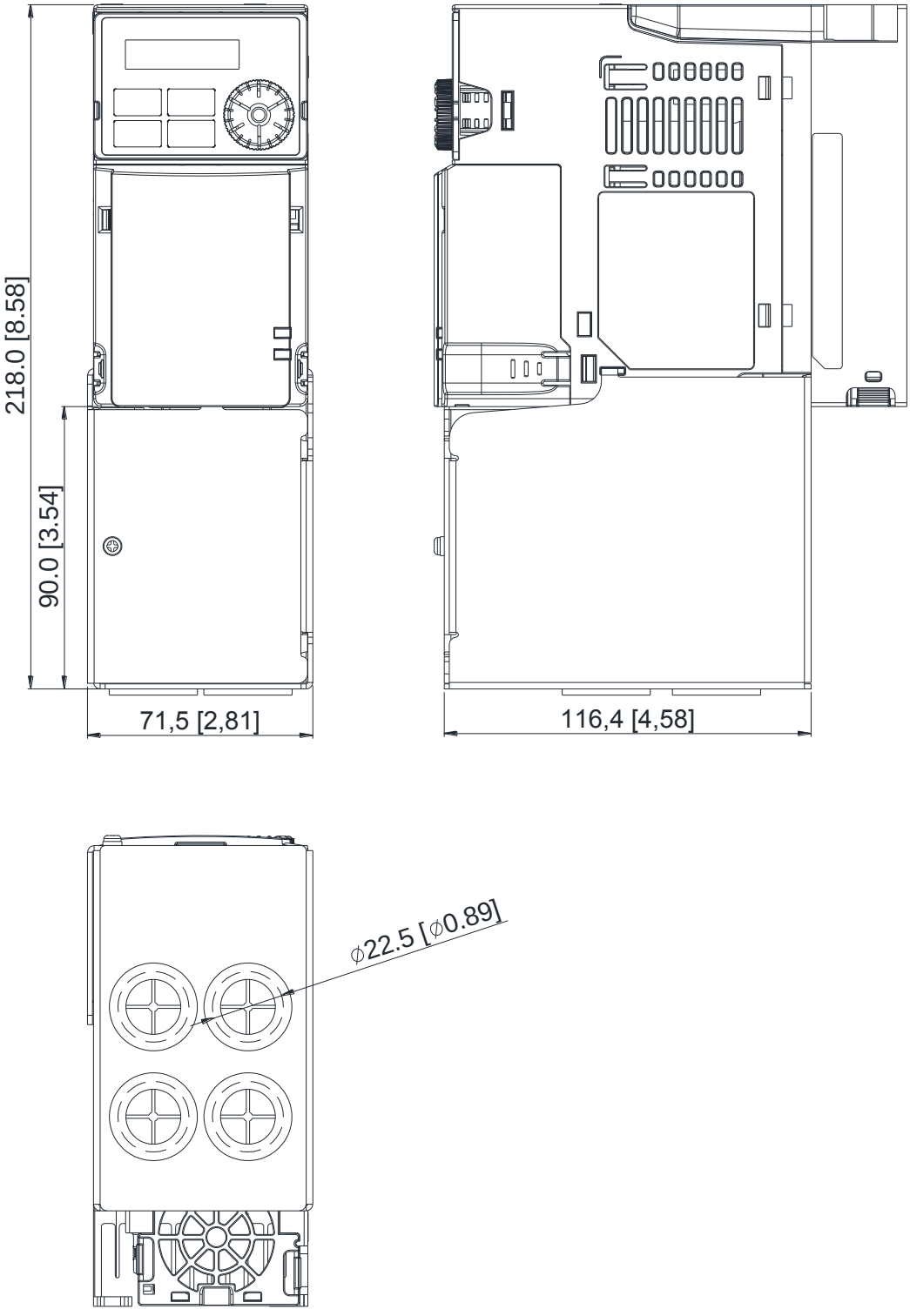


Рисунок 7-65

Типорозмір B

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBB

Одиниці: мм (дюйми)

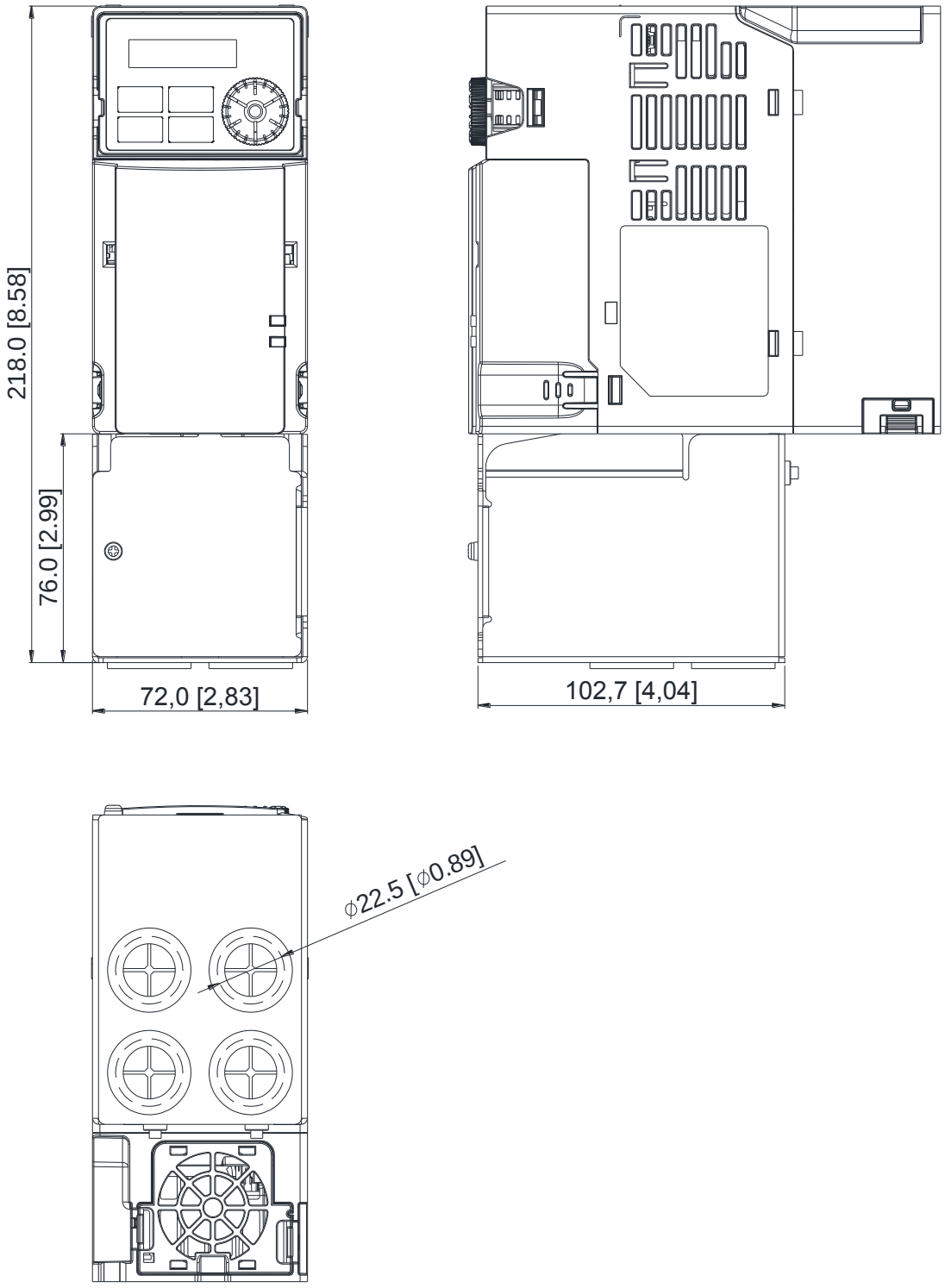


Рисунок 7-66

Типорозмір C

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBC

Одиниці: мм (дюйми)

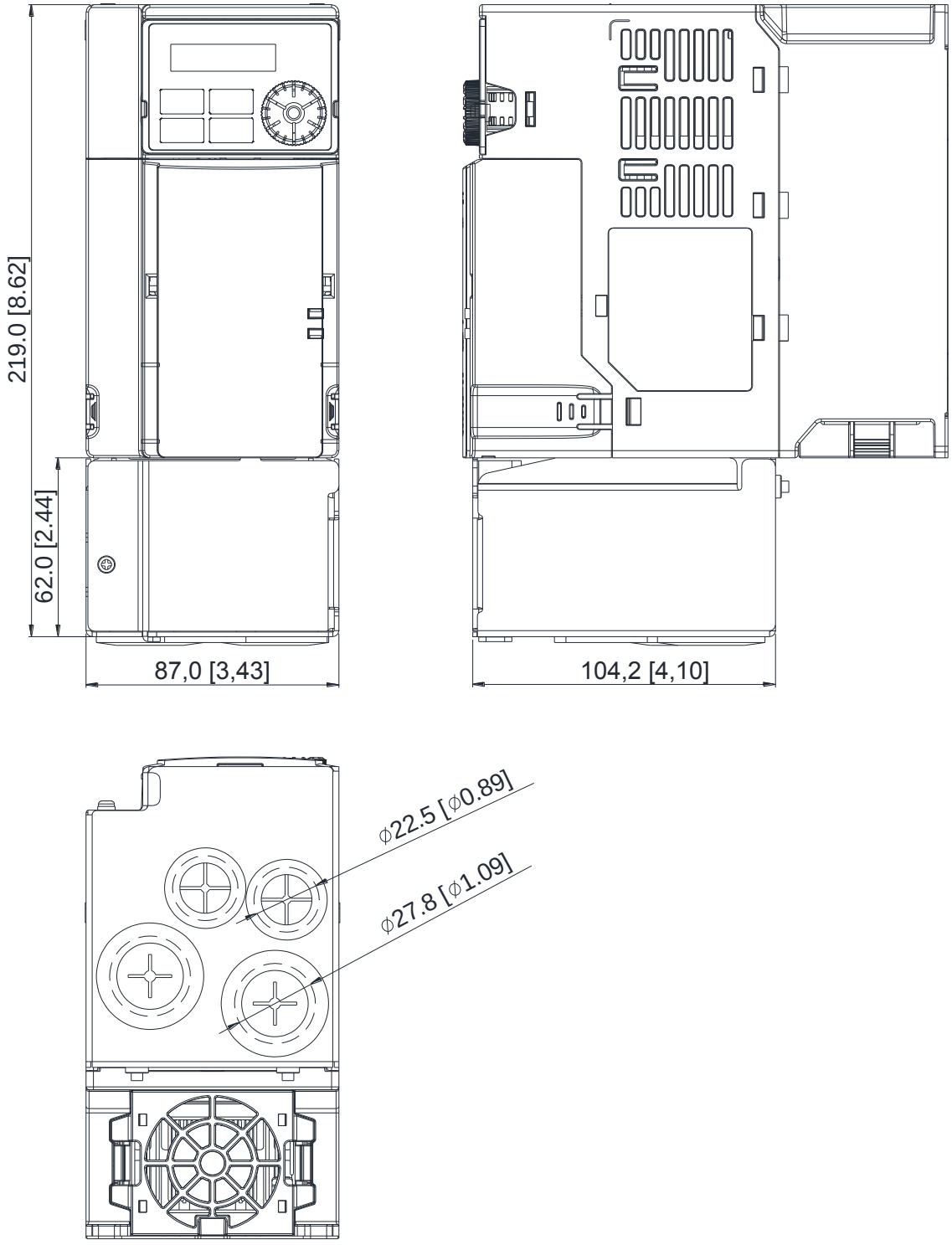


Рисунок 7-67

Типорозмір D

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBD

Одиниці: мм (дюйми)

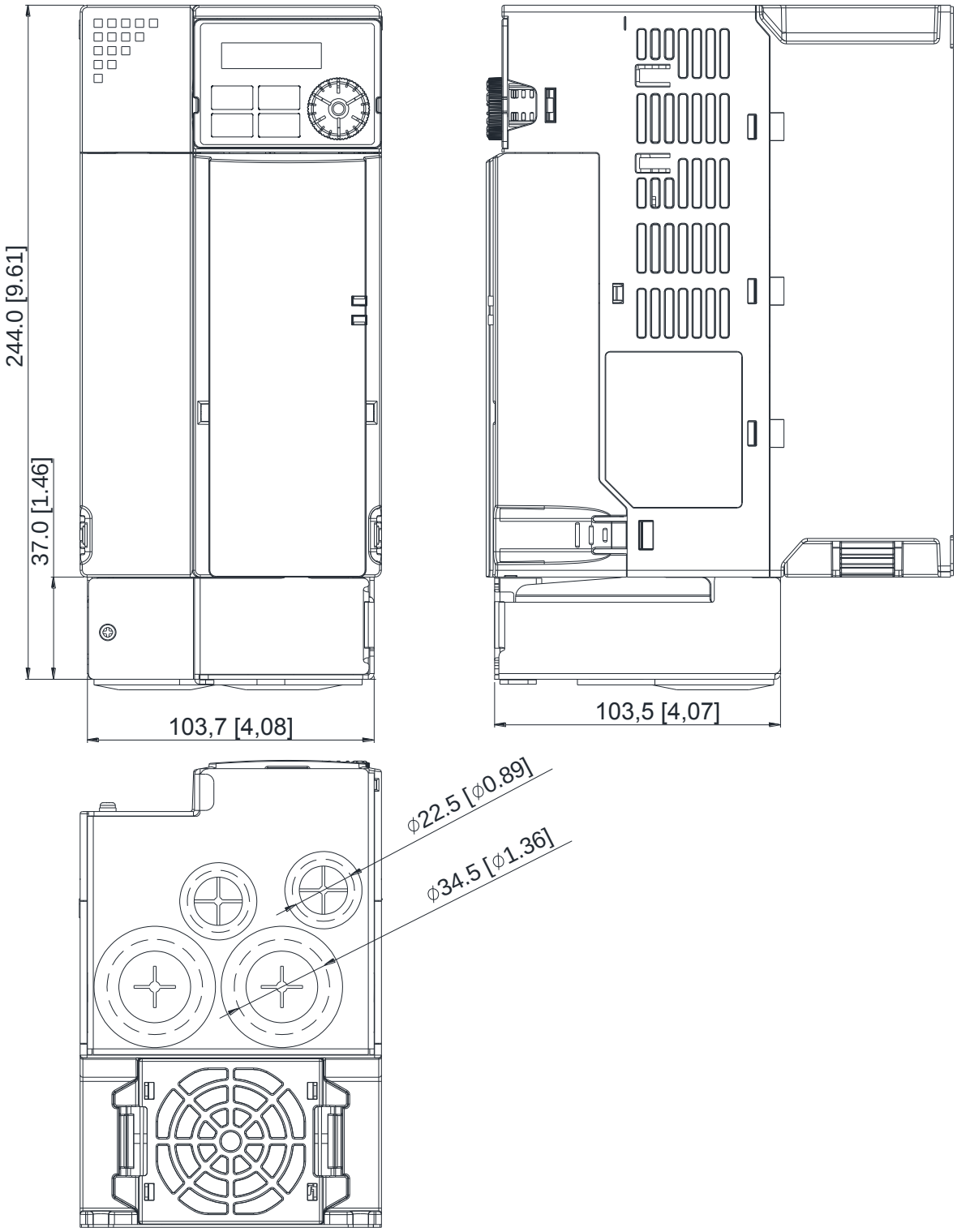


Рисунок 7-68

Типорозмір E

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBE

Одиниці: мм (дюйми)

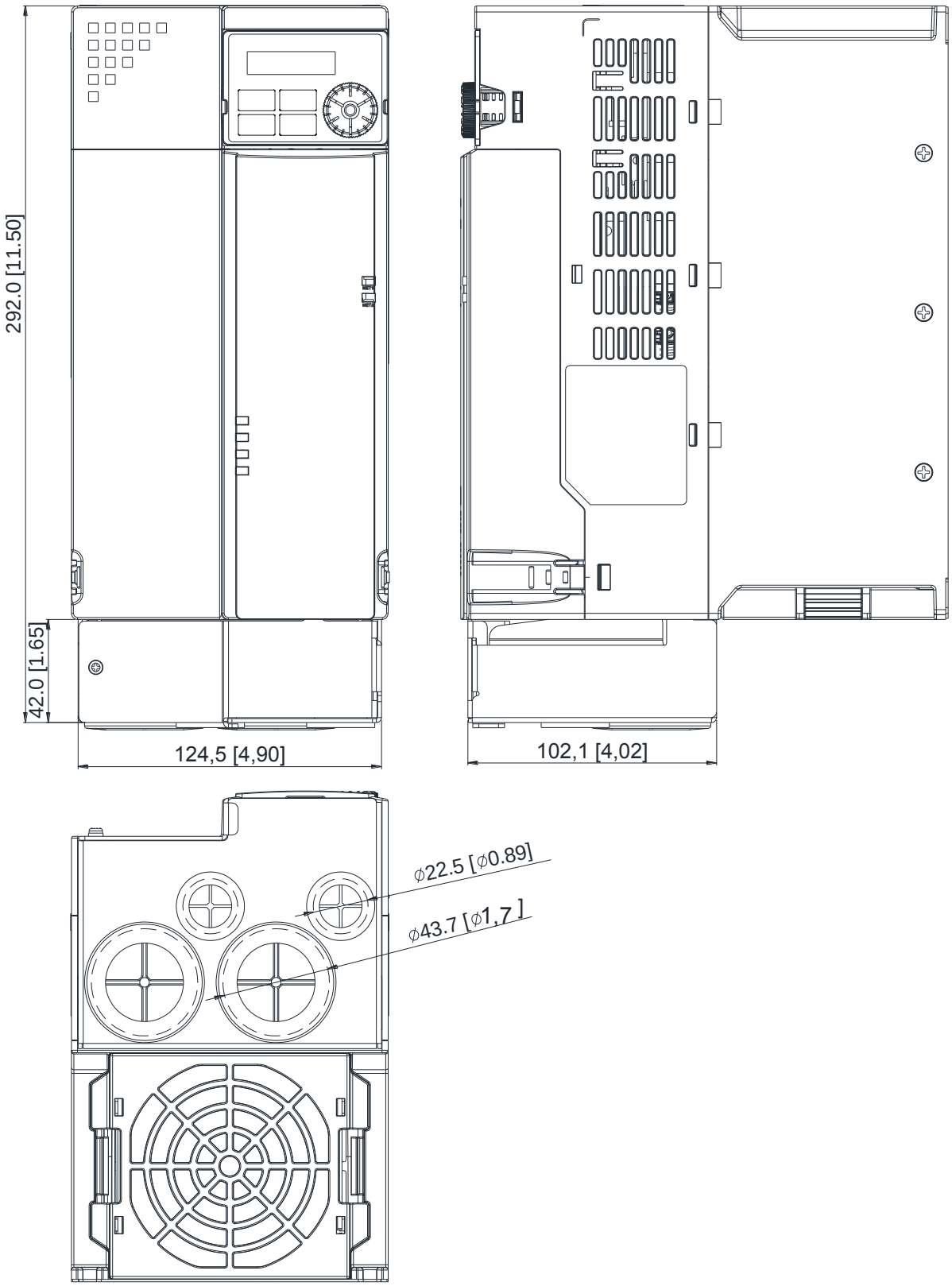


Рисунок 7-69

Типорозмір F

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBF

Одиниці: мм (дюйми)

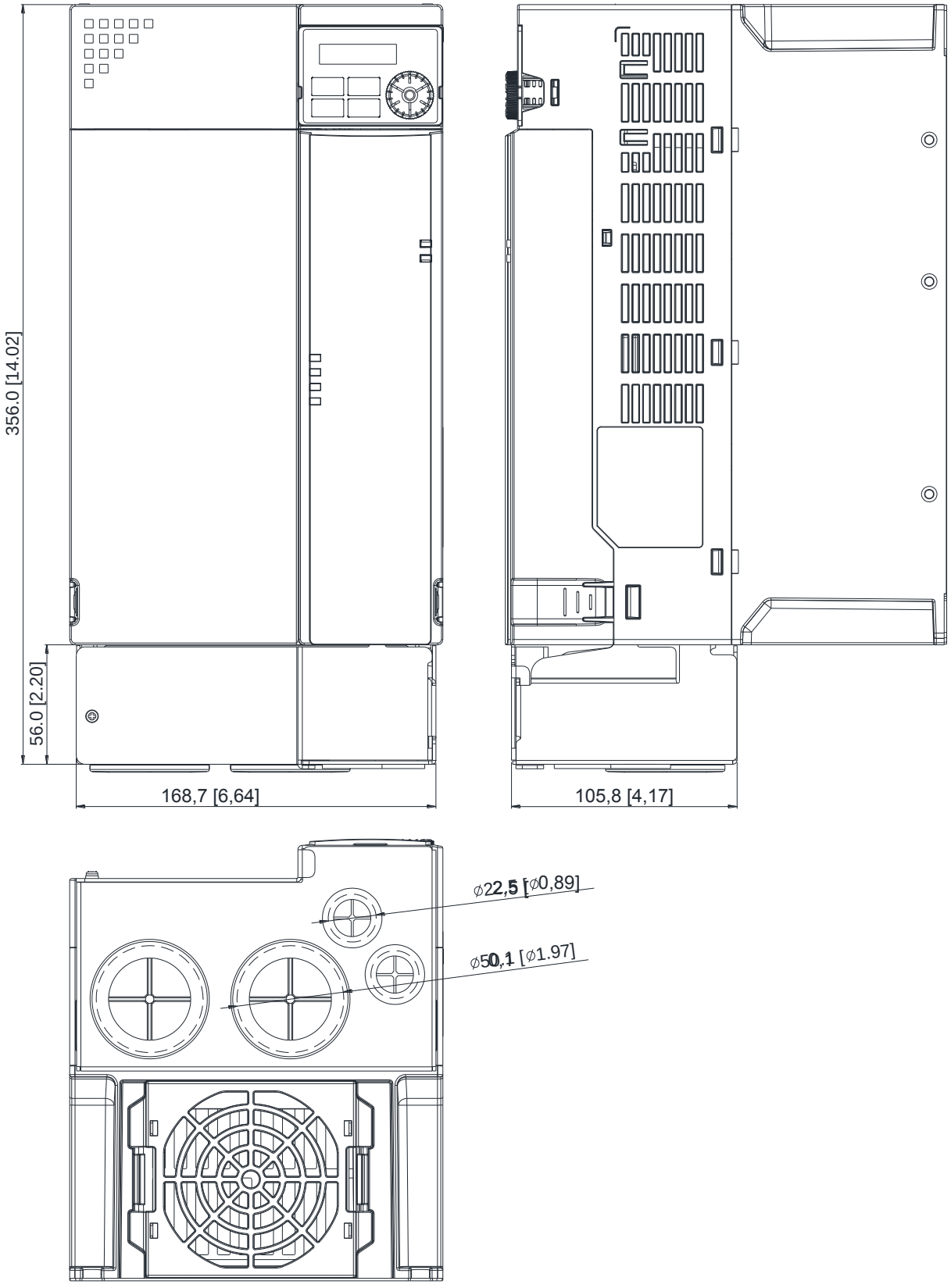


Рисунок 7-70

Типорозмір G

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBG

Одиниці: мм (дюйми)

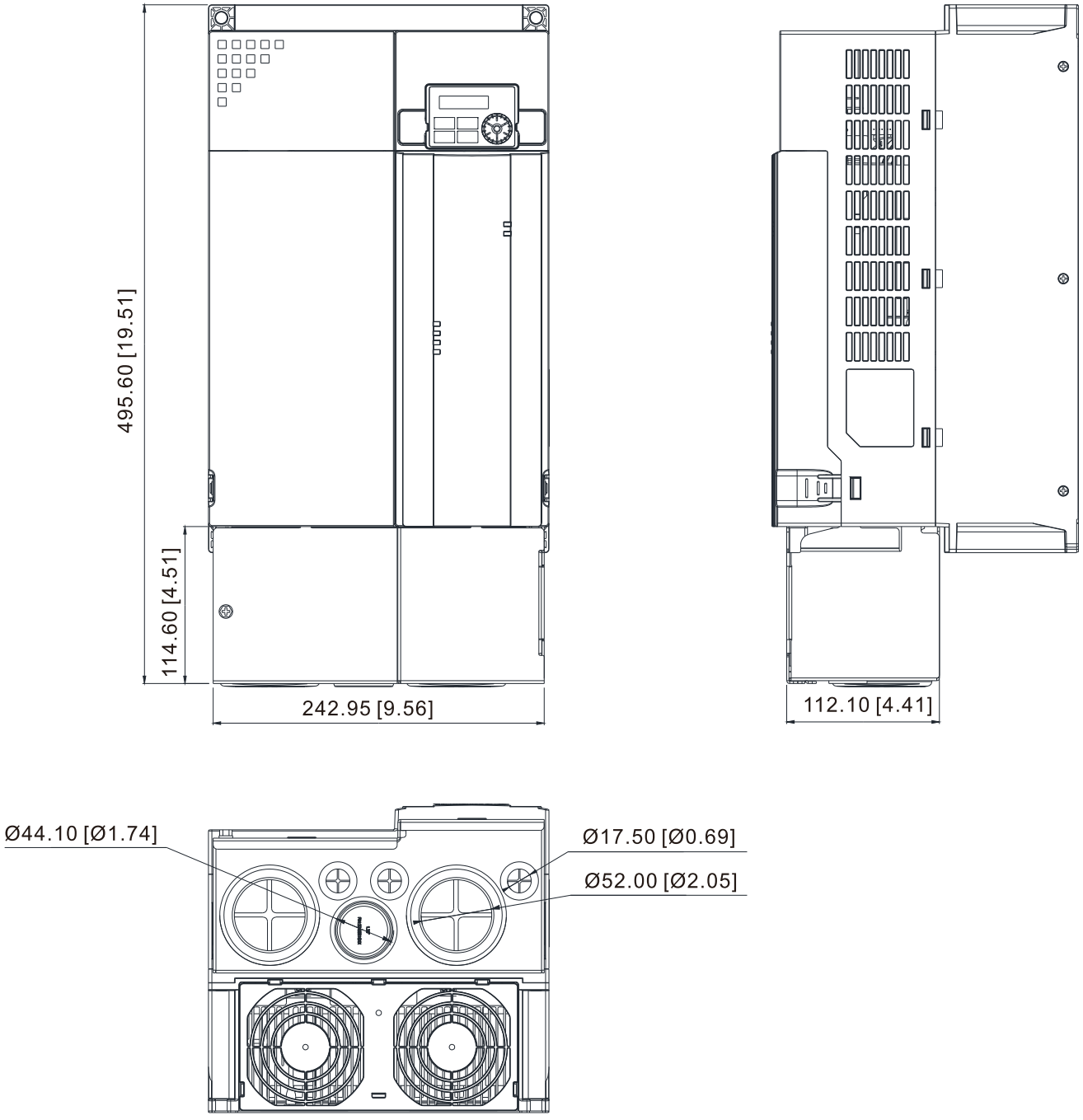


Рисунок 7-71

Типорозмір H

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBH

Одиниці: мм (дюйми)

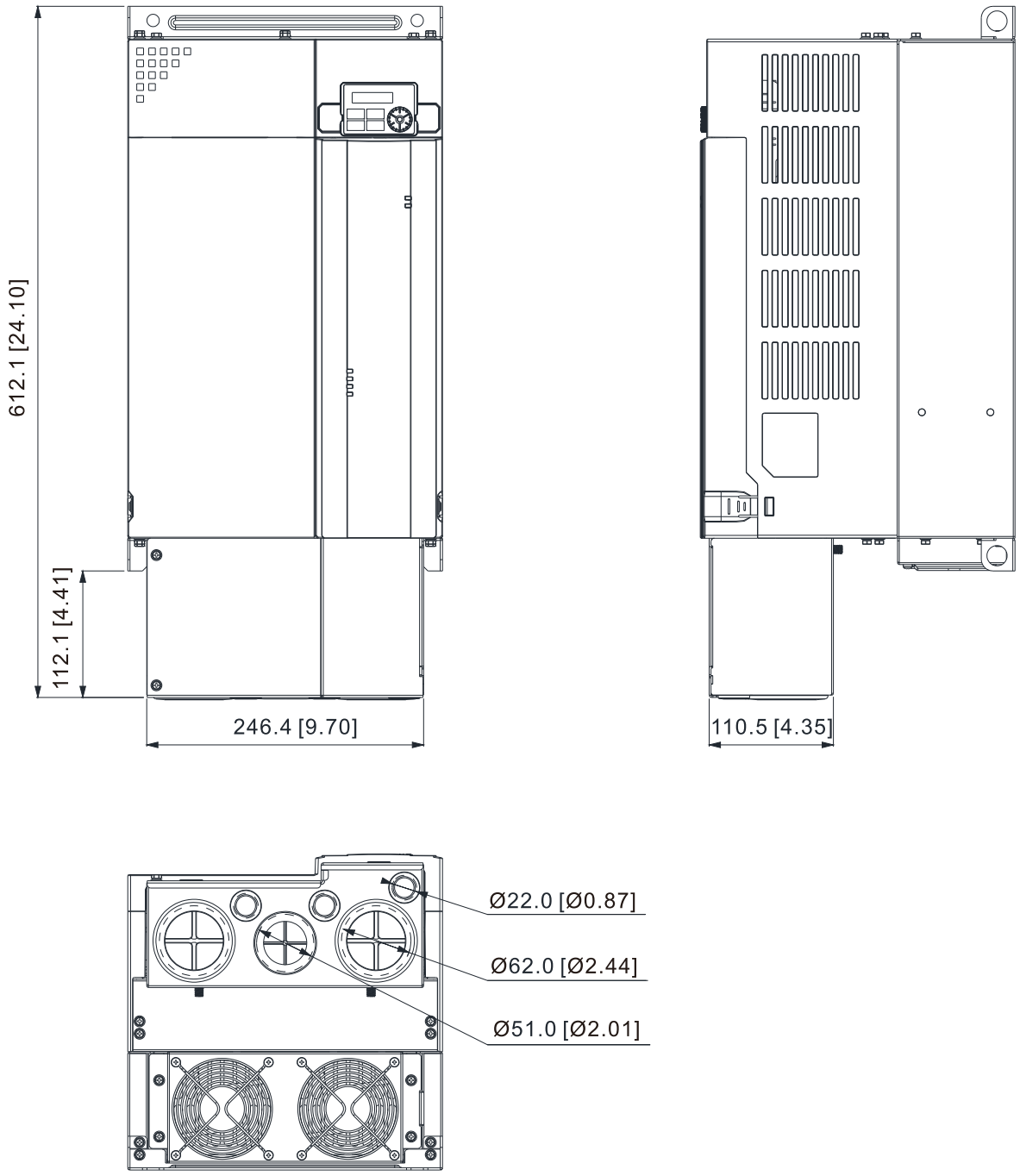
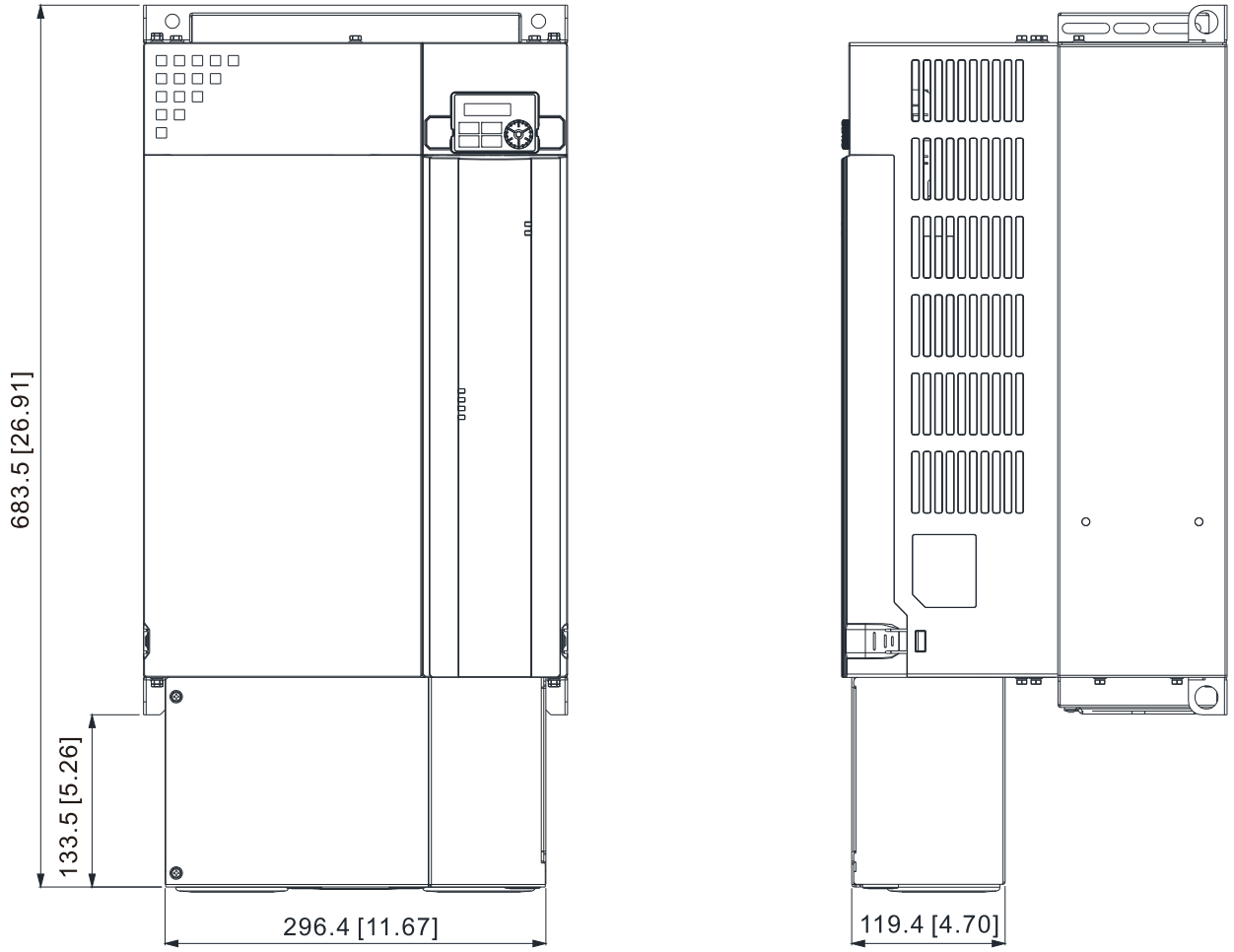


Рисунок 7-72

Типорозмір I

Модель комплекту NEMA: MKMH-CBI

Одиниці: мм (дюйми)



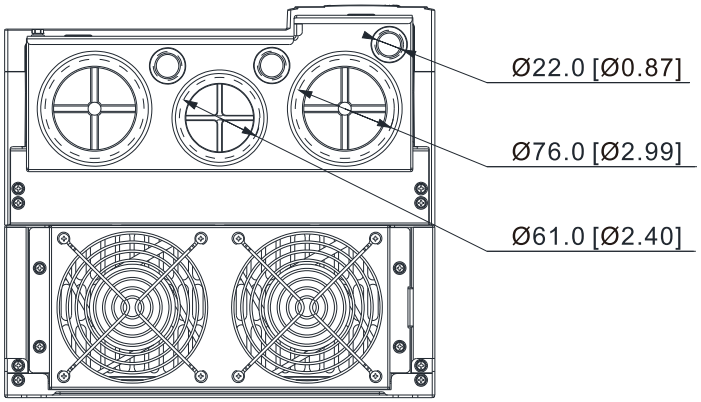


Рисунок 7-73

Встановлення

Момент затягування гвинтів: M3: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)

M3,5: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)

M4: 6–8 кг·см / (5,2–6,9 lb-in.) / (0,59–0,78 Нм)

Типорозмір A

1)

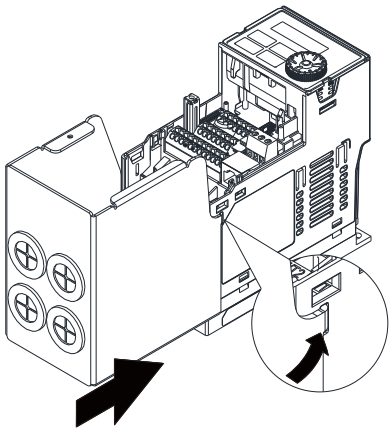


Рисунок 7-74

2)

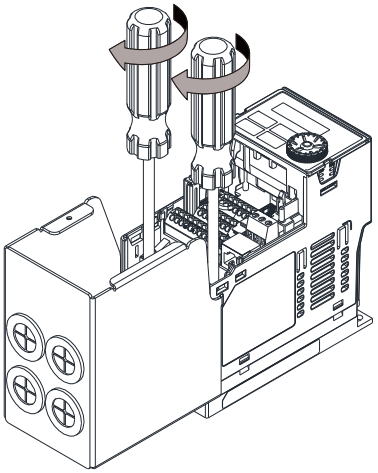


Рисунок 7-75

3)

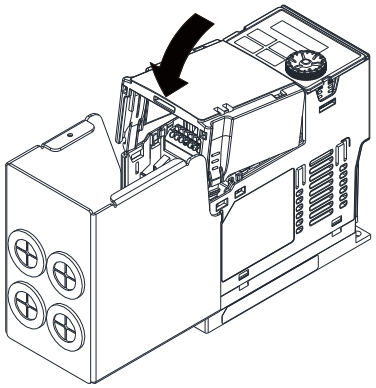


Рисунок 7-76

4)

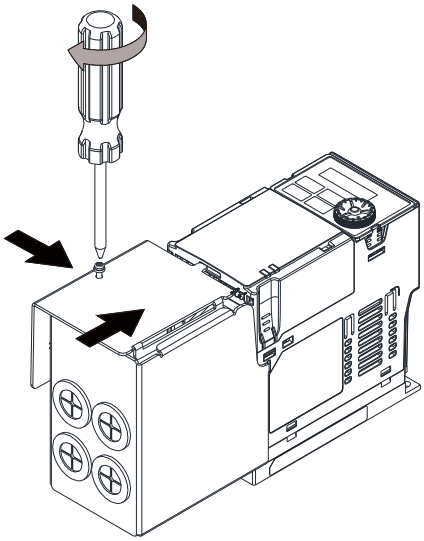


Рисунок 7-77

5)

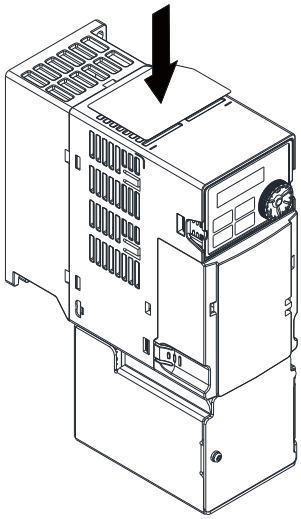


Рисунок 7-78

Типорозмір B–F

1)

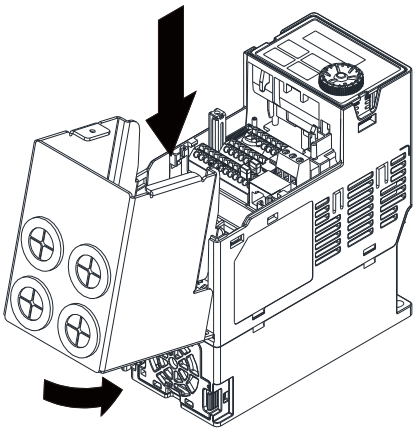


Рисунок 7-79

2)

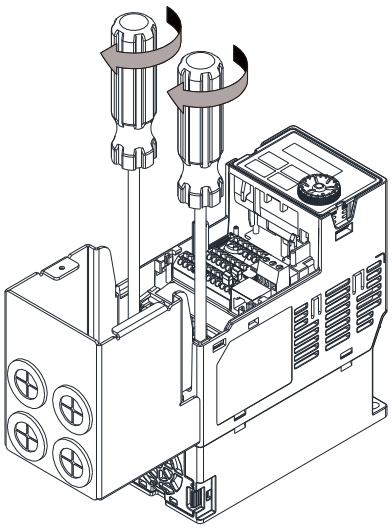


Рисунок 7-80

3)

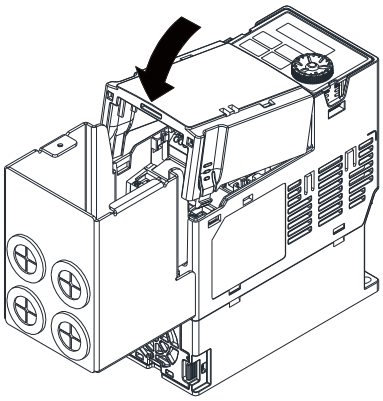


Рисунок 7-81

4)

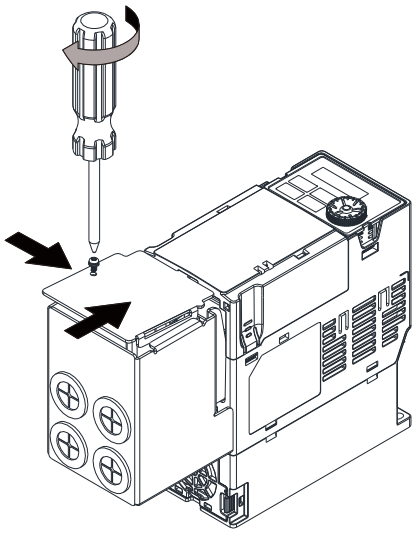


Рисунок 7-82

5)

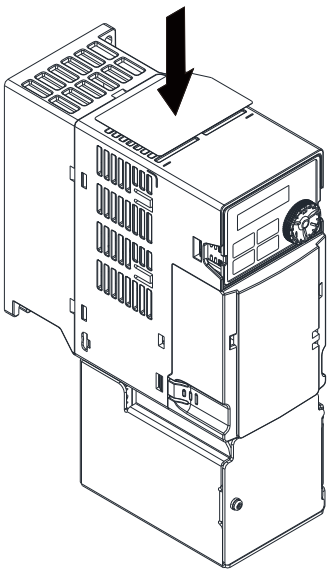


Рисунок 7-83

Типорозмір G

Момент затягування гвинтів: M5: 10–12 кг·см / (8,7–10,4 lb-in.) / (0,98–1,18 Нм)

1)

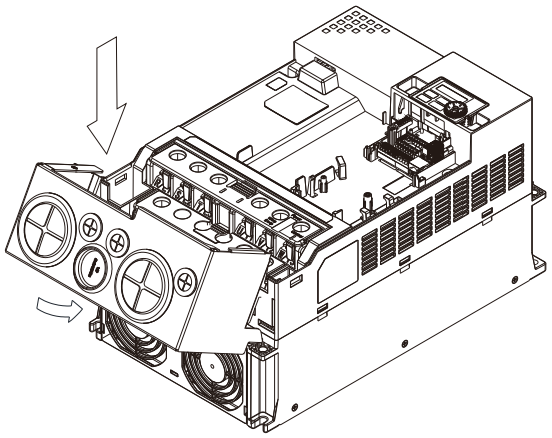


Рисунок 7-84

2)

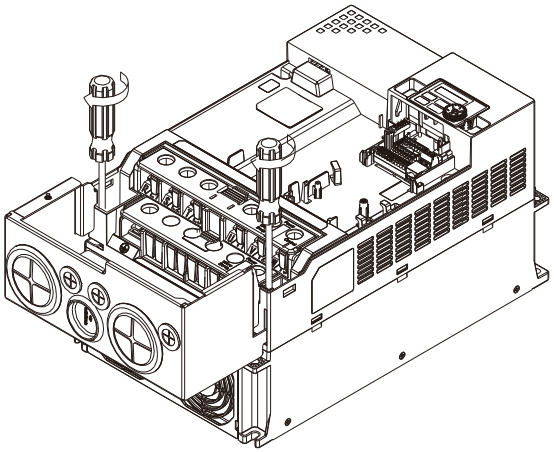


Рисунок 7-85

3)

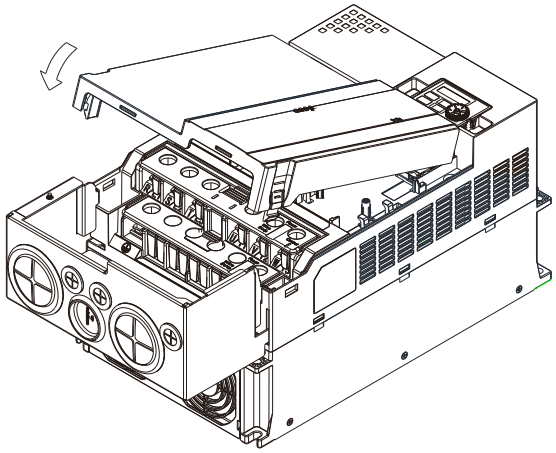


Рисунок 7-86

4)

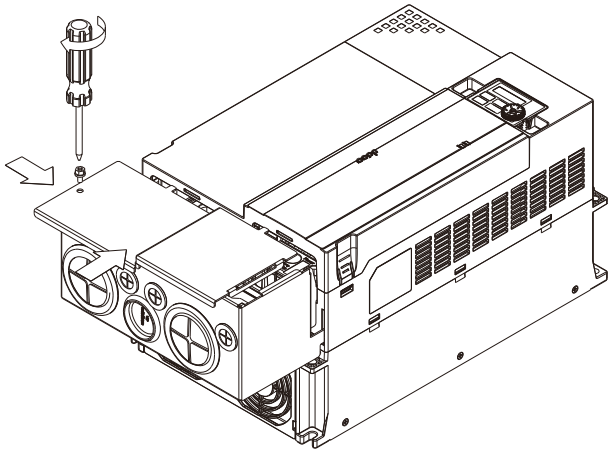


Рисунок 7-87

Типорозмір H–I

1) Закріпіть комплект NEMA KIT на перетворювачі

Типорозмір H
M4*2: 14–16 кг·см / (12,1–13,9 lb-in.) / (1,38–1,56 Нм)
M8*2: 75–85 кг·см / (65,0–73,7 lb-in.) / (7,35–8,33 Нм)

Типорозмір I
M4*3: 14–16 кг·см / (12,1–13,9 lb-in.) / (1,38–1,56 Нм)
M8*2: 175–185 кг·см / (151,9–160,6 lb-in.) / (17,16–18,14 Нм)

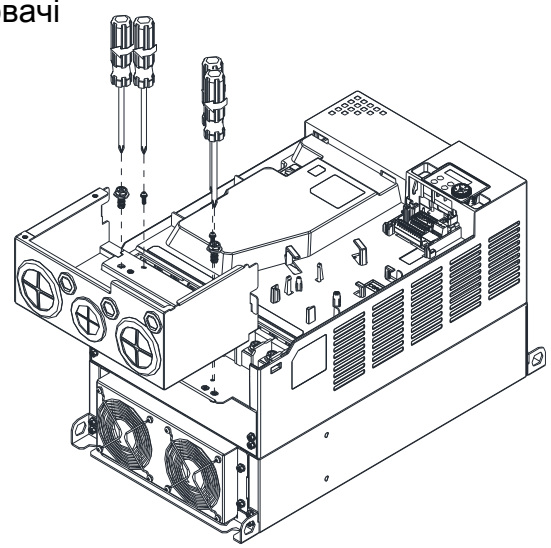


Рисунок 7-88

2) Встановіть на місце передню кришку перетворювача.

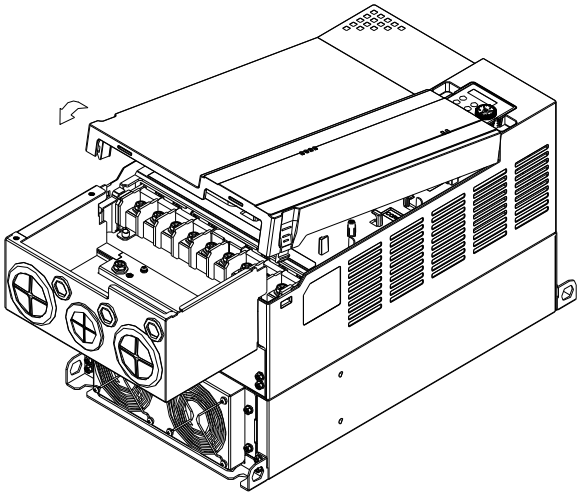


Рисунок 7-89

3) Закріпіть кришку комплекту NEMA KIT.
M5*2: 24–26 кг·см / (20,8–22,6 lb-in.) / (2,35–2,55 Нм)

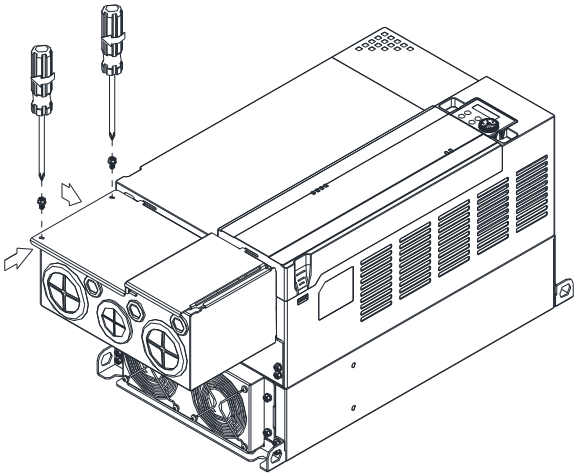
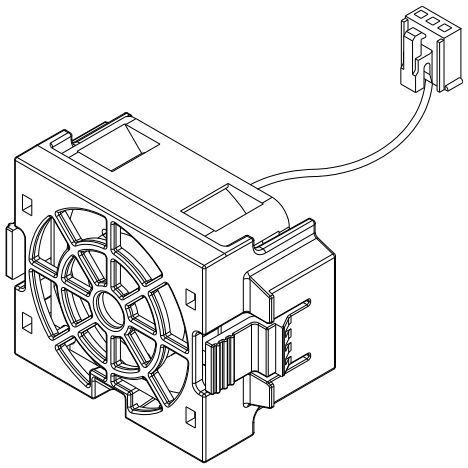
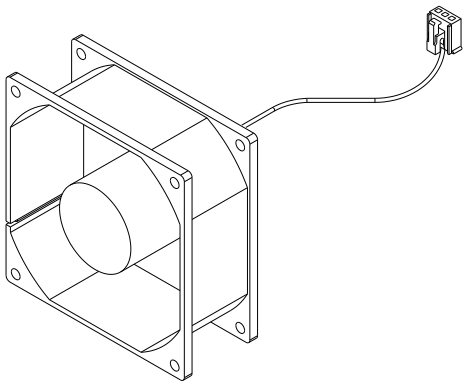
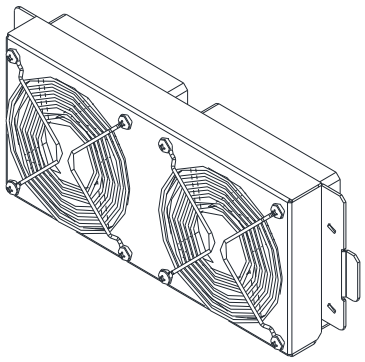


Рисунок 7-90

7-10 Встановлення комплекту вентилятора

<table>
<tr><th>Типорозмір</th><th>Модель вентилятора</th><th>Комплект вентилятора</th></tr>
<tr><td>A</td><td>MKM-FKMA</td><td rowspan="6">
Рисунок 7-91</td></tr>
<tr><td>B</td><td>MKM-FKMB</td></tr>
<tr><td>C</td><td>MKM-FKMC</td></tr>
<tr><td>D</td><td>MKM-FKMD</td></tr>
<tr><td>E</td><td>MKM-FKME</td></tr>
<tr><td>F</td><td>MKM-FKMF</td></tr>
<tr><td>G</td><td>MKM-FKMG</td><td>
Рисунок 7-92</td></tr>
<tr><td>H</td><td>MKM-FKMH</td><td rowspan="2">
Рисунок 7-93</td></tr>
<tr><td>I</td><td>MKM-FKMI</td></tr>
</table>

Демонтаж вентилятора

Типорозмір A–F

1. Як показано на рисунку праворуч, натисніть фіксатори з обох боків вентилятора та зніміть його.

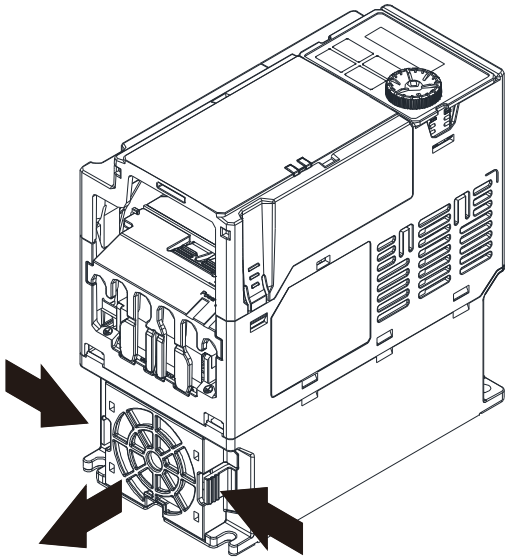


Рисунок 7-94

2. Під час демонтажу вентилятора від’єднайте кабель живлення.

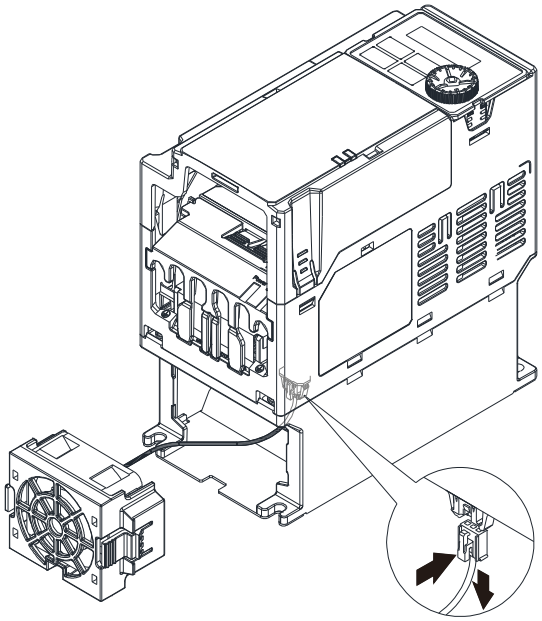


Рисунок 7-95

Типорозмір G

1. Як показано на рисунку праворуч, підчепіть і відкрийте кришку плоскою викруткою.

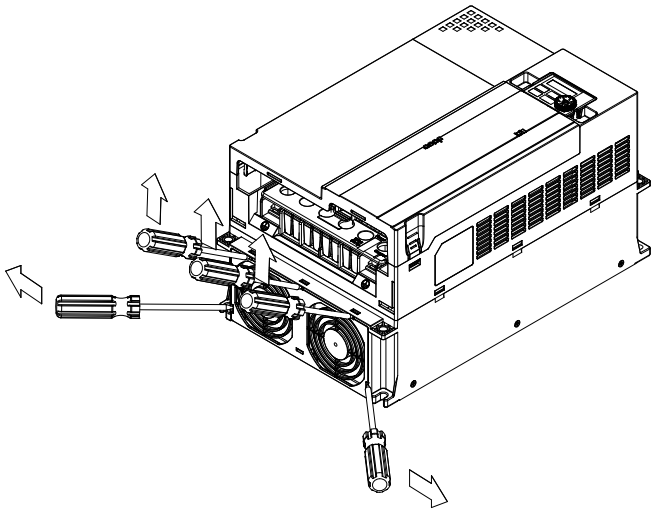


Рисунок 7-96

2. Відкрутіть гвинти знизу.

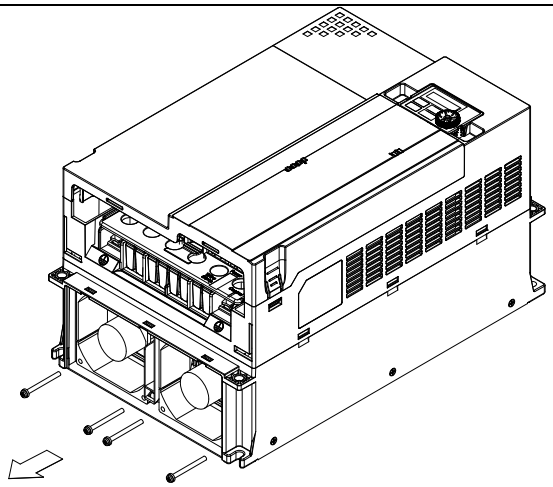


Рисунок 7-97

3. Перед вийманням вентиляторів від’єднайте їхні кабелі. Під час встановлення етикетки вентиляторів мають бути звернені всередину. Момент: 10–12 кг·см / (8,7–10,4 lb-in.) / (1,0–1,2 Нм)

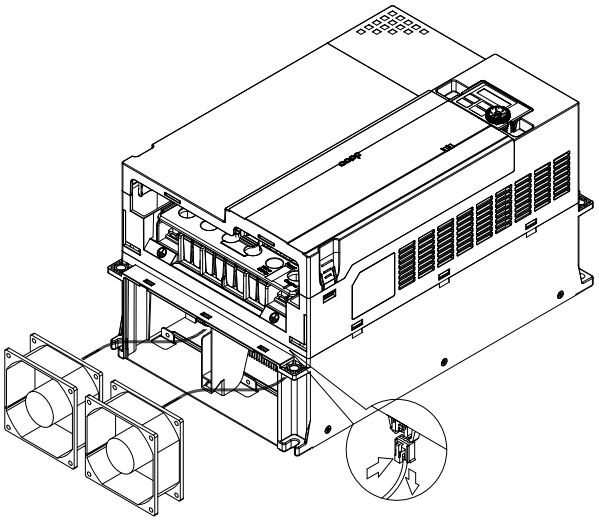


Рисунок 7-98

Типорозмір H–I

1. Як показано на рисунку праворуч, відкрутіть чотири гвинти.
   Момент: 24–26 кг·см / (20,8–22,6 lb-in.) / (2,35–2,55 Нм)

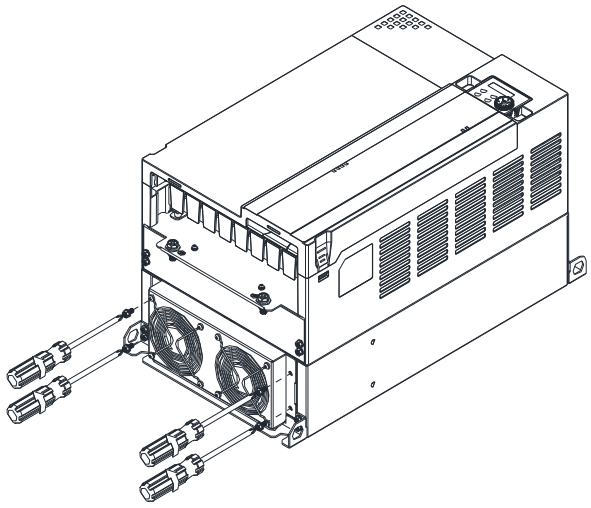


Рисунок 7-99

2. Зніміть модуль вентилятора, повернувши його.

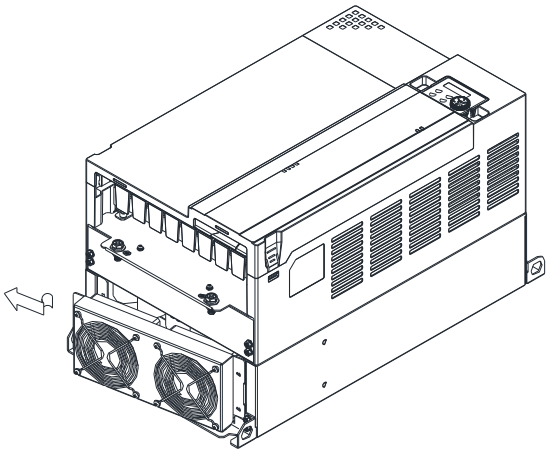


Рисунок 7-100

3. Натисніть фіксатор роз’єму вентилятора та від’єднайте роз’єм.

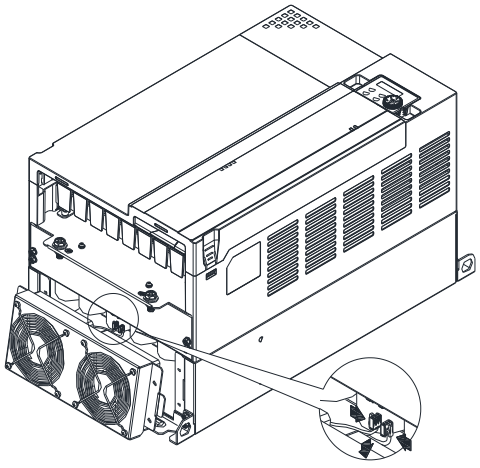


Рисунок 7-101

7-11 Монтаж панелі керування на щиті

KPMH-LC01

Спосіб 1: безпосереднє встановлення на пластину

Одиниці: мм (дюйми)

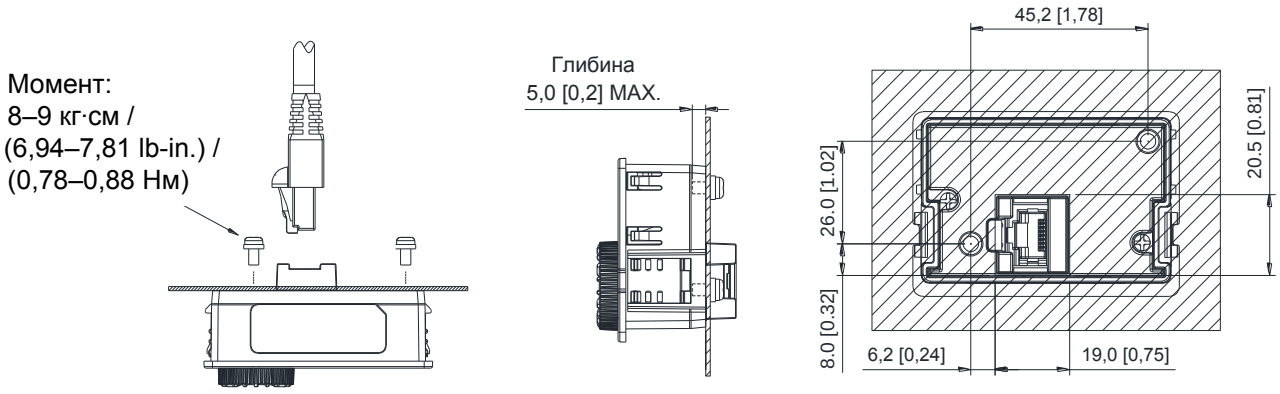


Рисунок 7-102

Спосіб 2: монтаж крізь пластину

Одиниці: мм (дюйми)

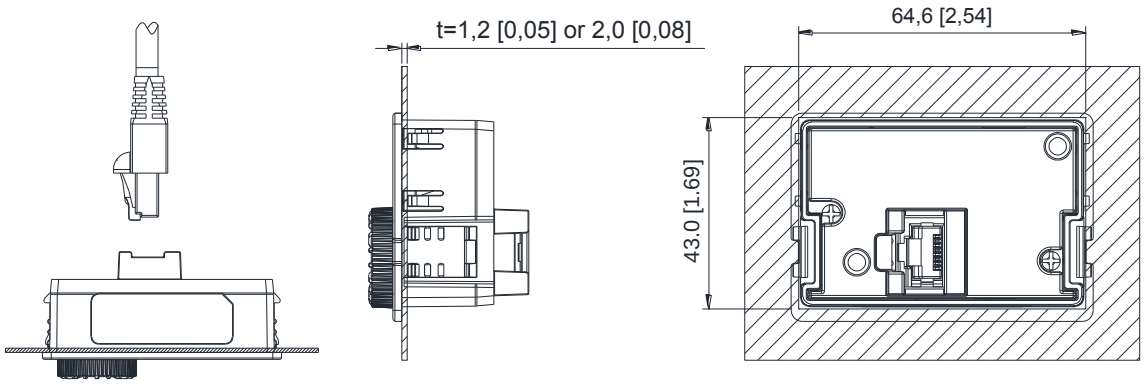


Рисунок 7-103

ПРИМІТКА:

1. Товщина = 1,2 (0,05) або 2,0 (0,08)
2. Моделі та довжини подовжувальних кабелів наведено в таблиці нижче.

Одиниці: мм (дюйми)

Моделі	Довжина подовжувального кабелю
CBC-K3FT	900 (35,43)
CBC-K5FT	1500 (59,05)
CBC-K7FT	2100 (82,68)
CBC-K10FT	3000 (118,11)
CBC-K16FT	4900 (192,91)

Таблиця 7-68

7-12 Монтаж на DIN-рейку

MKM-DRB

Для типорозмірів A і B

Гвинт	Момент затягування
M4 × 2 шт.	8–10 кг·см (6,9–8,7 lb-in.) (0,7–0,98 Нм)

Таблиця 7-69

Одиниці: мм (дюйми)

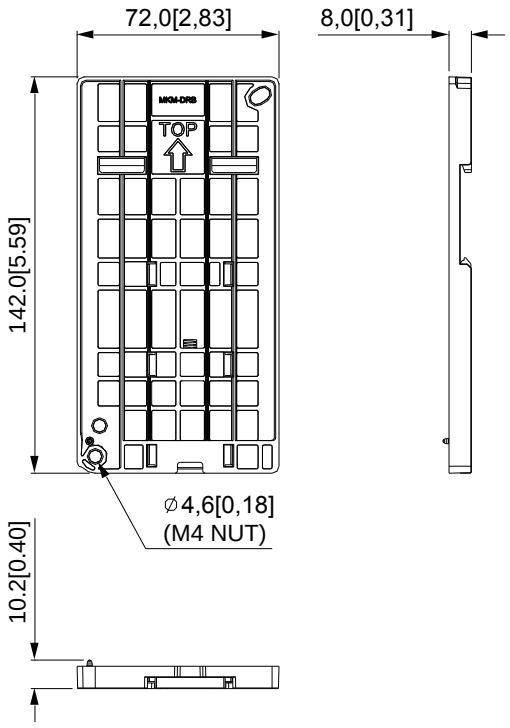


Рисунок 7-104

MKM-DRC

Для типорозміру C

Гвинт	Момент затягування
M5 × 4 шт.	10–12 кг·см (8,7–10,4 lb-in.) (0,98–1,18 Нм)

Таблиця 7-70

Одиниці: мм (дюйми)

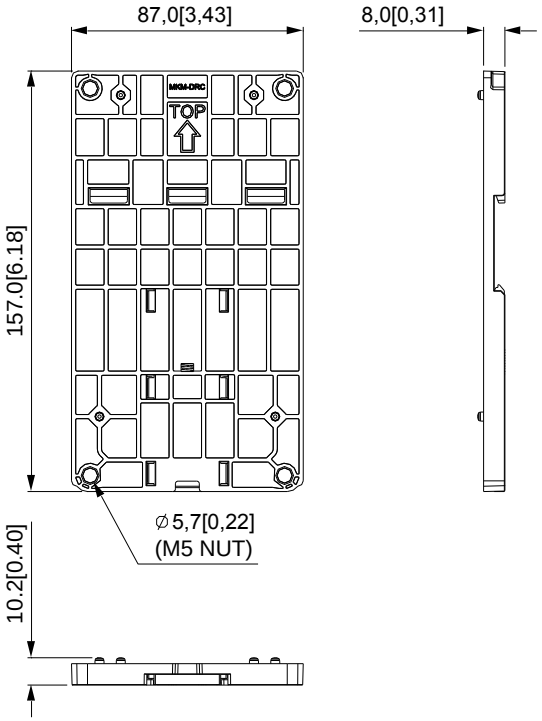


Рисунок 7-105

Встановлення

Модель	Гвинт	Момент затягування
MKM-DRB	M4 × P0.7 × 2 шт.	14–16 кг·см (12,2–13,8 lb-in.) (1,38–1,56 Нм)
MKM-DRC	M5 × P0.8 × 4 шт.	18–20 кг·см (15,7–17,3 lb-in.) (1,77–1,96 Нм)

Таблиця 7-71

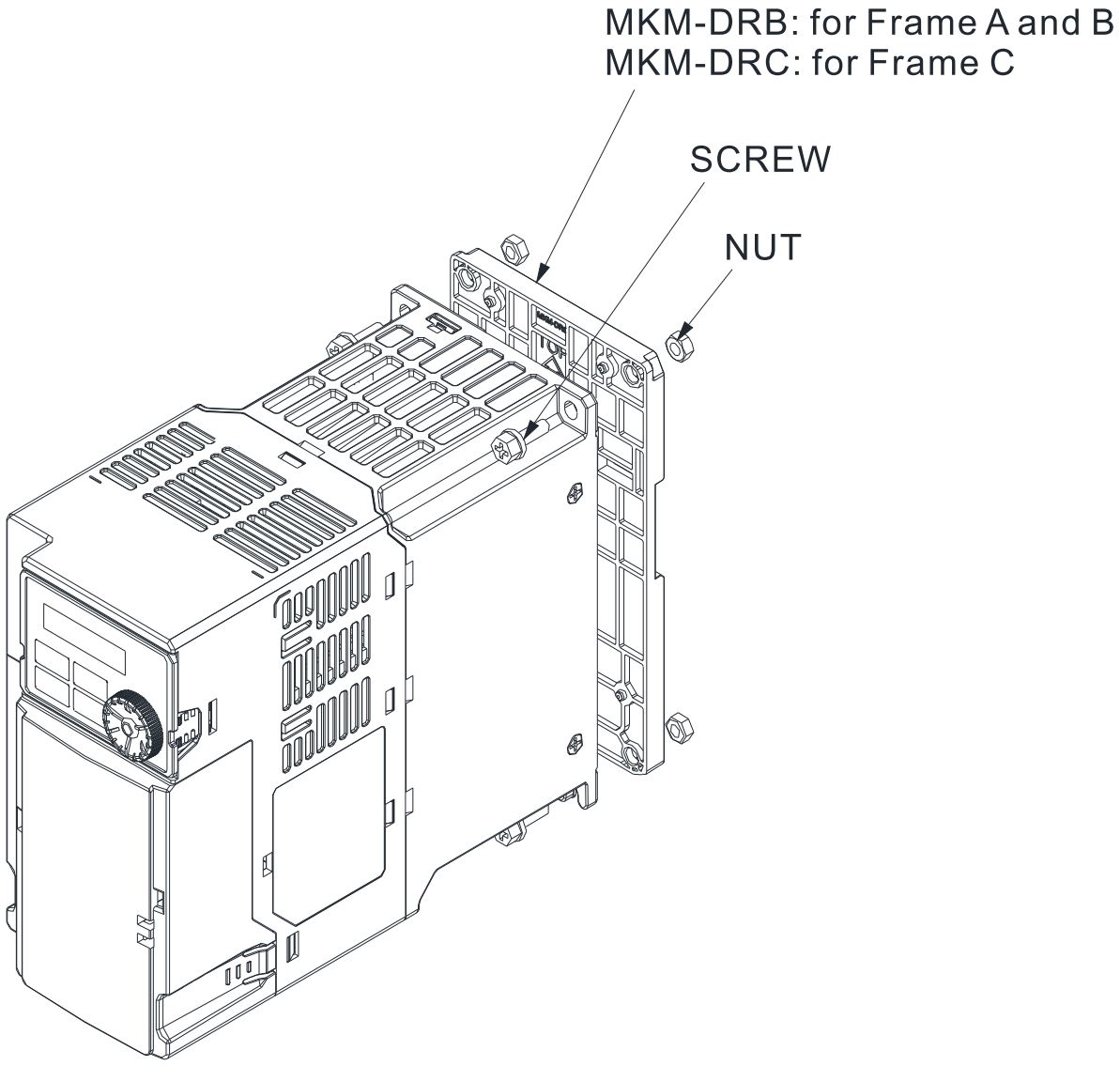


Рисунок 7-106

7-13 Монтажна перехідна пластина

Ця монтажна перехідна пластина змінює спосіб підключення перетворювачів серій MS300 / MH300 для гнучкішого монтажу: замість входу живлення та виходу на двигун знизу — вхід живлення зверху, а вихід на двигун знизу. Якщо перехідна пластина використовується для заміни VFD-E / VFD-EL на MS300 / MH300, можна зберегти початковий спосіб підключення. Відповідність наведено в таблиці нижче.

Серія / Моделі	MS300 / MH300	VFD-E	VFD-EL
MKM-MAPB	Типорозмір A–B	Типорозмір A	Типорозмір A
MKM-MAPC	Типорозмір C	Типорозмір B	Типорозмір B

Таблиця 7-72

MKM-MAPB

Для типорозмірів A і B

Одиниці: мм (дюйми)

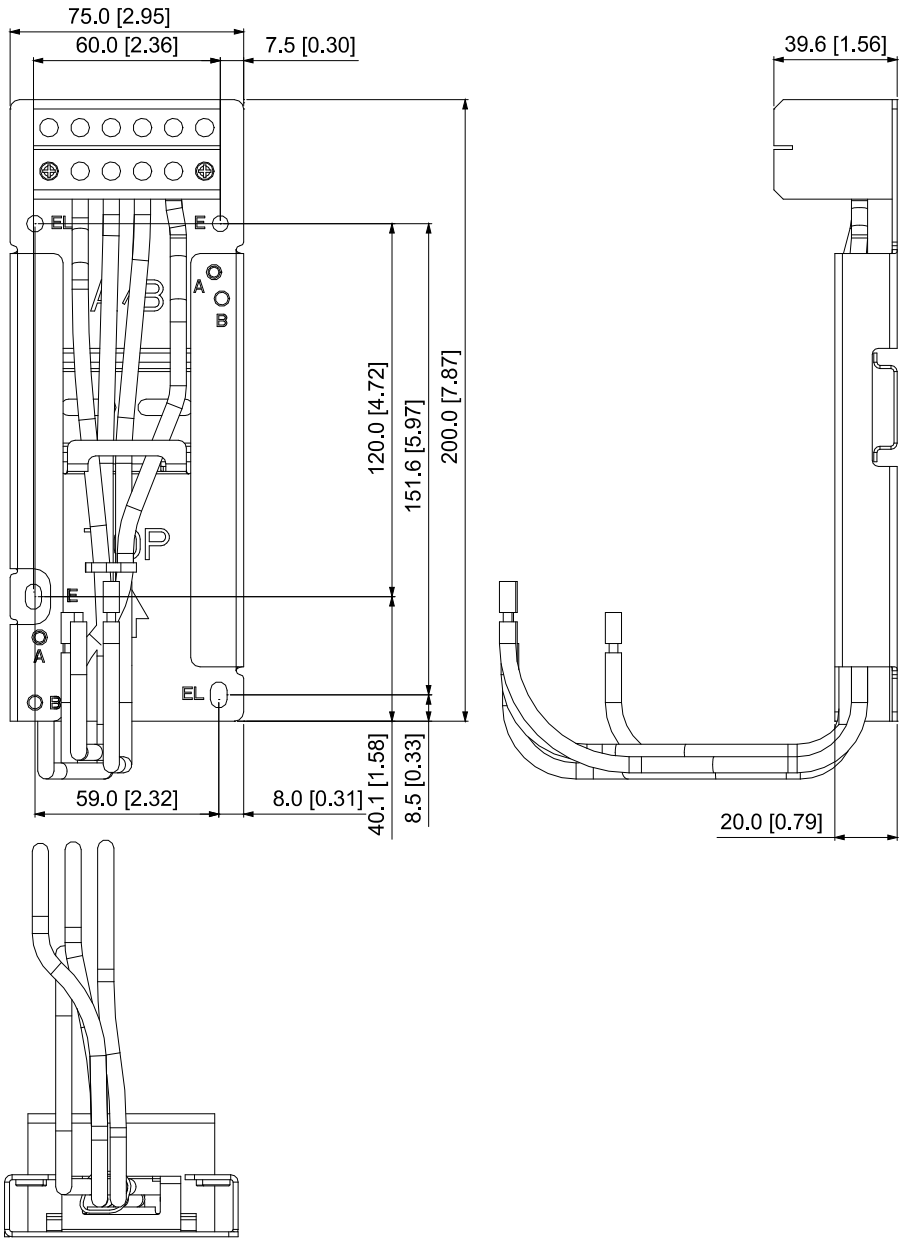


Рисунок 7-107

MKM-MAPC

Для типорозміру C

Одиниці: мм (дюйми)

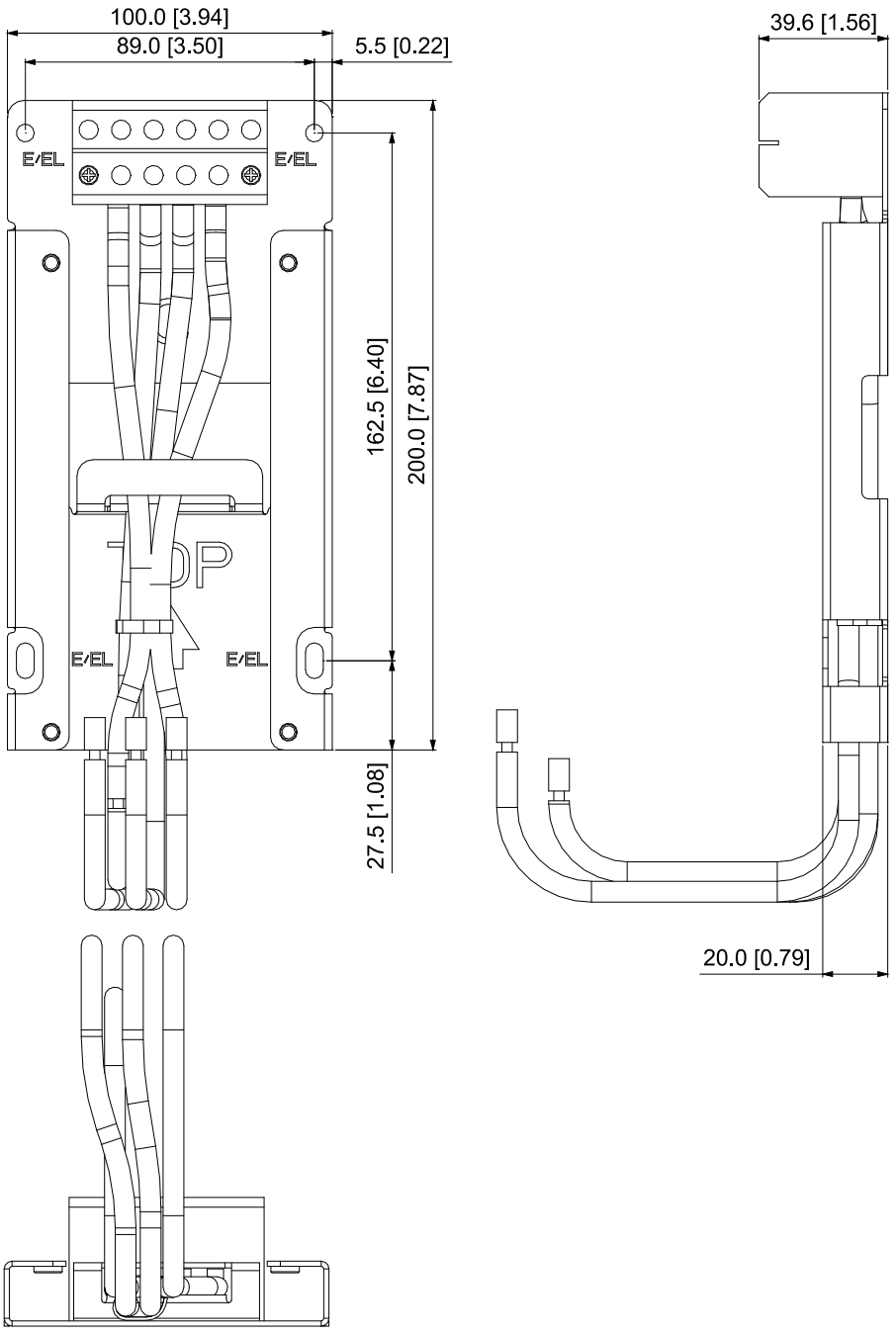


Рисунок 7-108

Встановлення

Типорозміри A і B

Гвинт	Момент затягування
M4	14–16 кг·см / (12,4–13,9 lb-in.) / (1,37–1,57 Нм)
M5	16–20 кг·см / (13,9–17,4 lb-in.) / (1,57–1,96 Нм)

Таблиця 7-73

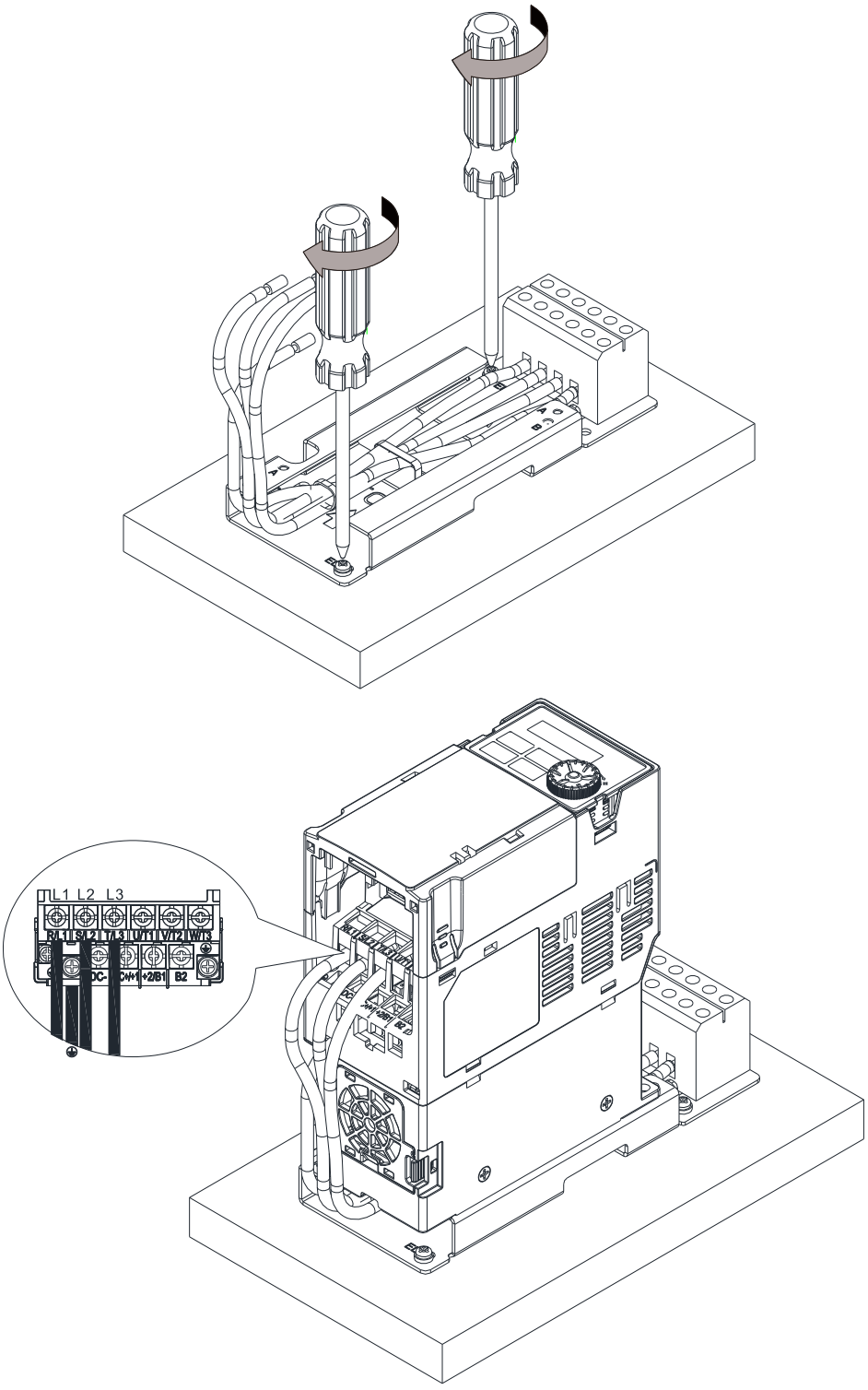


Рисунок 7-109

Типорозмір C

Гвинт	Момент затягування
M4	14–16 кг·см / (12,4–13,9 lb-in.) / (1,37–1,57 Нм)
M5	16–20 кг·см / (13,9–17,4 lb-in.) / (1,57–1,96 Нм)

Таблиця 7-74

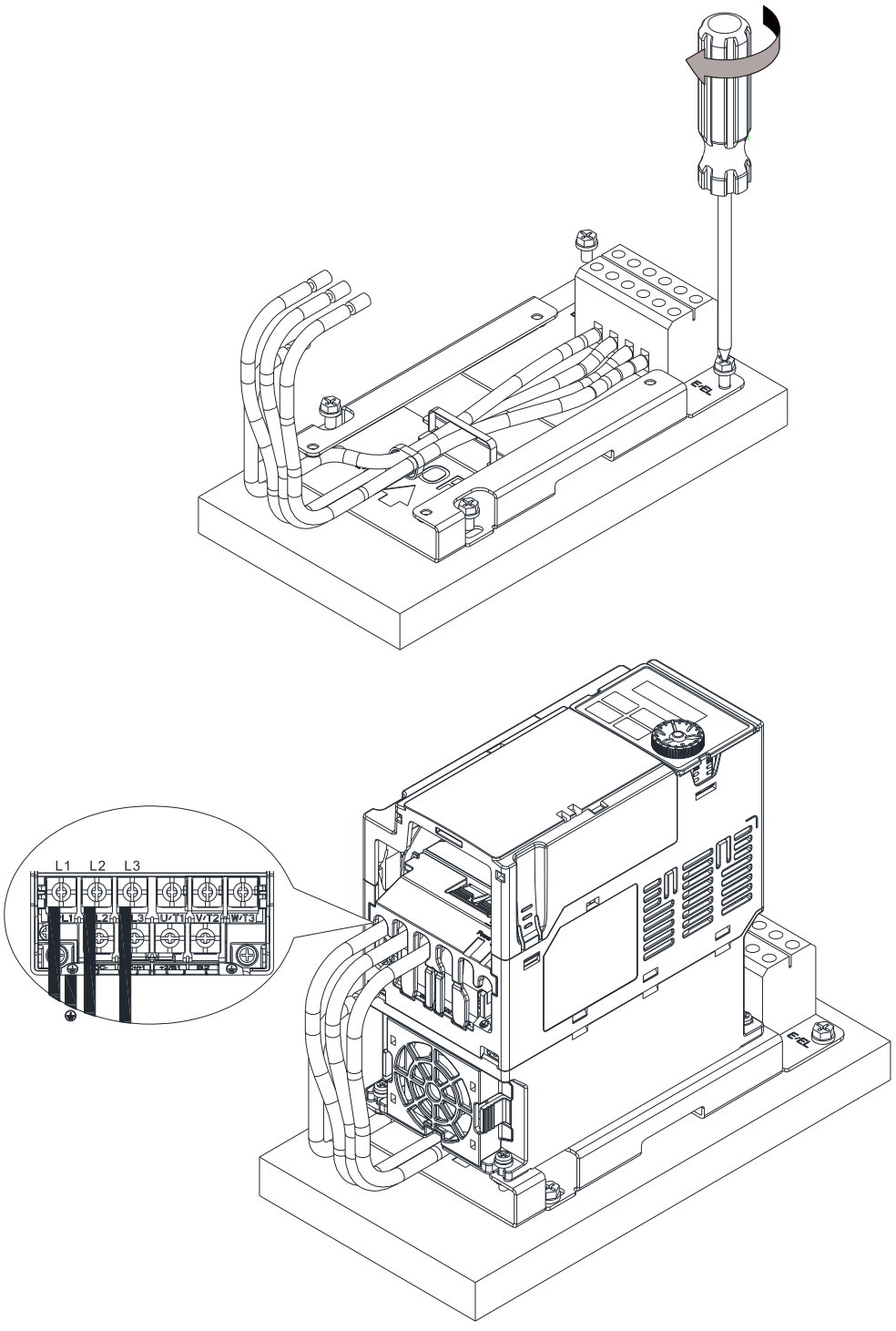


Рисунок 7-110

7-14 Цифрова панель керування KPC-CC01

7-14-1 Цифрова панель керування KPC-CC01

За замовчуванням MH300 використовує протокол зв'язку ASCII 9600, 7, N, 2, а KPC-CC01 — RTU 19200, 8, N, 2. Тому для підключення цифрової панелі KPC-CC01 потрібно налаштувати параметри зв'язку MH300 так:

- Pr.09-00 «Комунікаційна адреса» = 1
- Pr.09-01 «Швидкість передачі COM1» = 19,2 Kbps
- Pr.09-04 «Протокол зв'язку COM1» = 13: 8N2 (RTU)

Якщо MH300 має прошивку v2.01 або новішу, а KPC-CC01 — v1.46 або новішу, зв'язок налаштовується автоматично під час підключення панелі KPC-CC01, і задавати ці параметри вручну не потрібно.

KPC-CC01



Комунікаційний інтерфейс
RJ45 (гніздо), інтерфейс RS-485

Протокол зв'язку:
RTU19200, 8, N, 2

Спосіб встановлення

1. Вбудоване виконання можна встановити врівень з поверхнею шафи керування. Передня кришка водонепроникна.
2. Для настінного або вбудованого монтажу придбайте комплект MKC-KPPK. Ступінь захисту — IP66.
3. Максимальна довжина подовжувача RJ45 — 5 м (16 ft).
4. Панель використовується лише з перетворювачами Delta серій C2000, CH2000, CP2000, MS300, MH300, ME300 тощо.

Опис функцій панелі керування

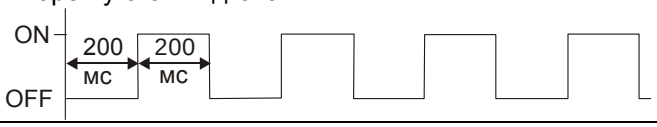
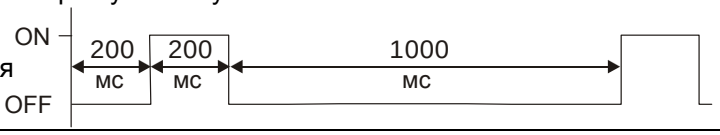
Кнопка	Опис
RUN	Кнопка пуску 1. Діє, лише якщо джерелом команди керування є панель. 2. Запускає перетворювач відповідно до налаштувань. Світиться індикатор RUN. 3. Можна натискати повторно під час зупинки.
STOP RESET	Кнопка зупинки. 1. Якщо команди надходять з панелі, ця кнопка має найвищий пріоритет. 2. Отримавши команду STOP, перетворювач виконує її незалежно від того, працює він чи зупинений. 3. Після несправності скиньте перетворювач кнопкою RESET. 4. Якщо після помилки скидання неможливе: a. Не усунено умову, що спричинила несправність. Після її усунення несправність можна скинути. б. Перетворювач перебуває в стані несправності після ввімкнення. Усуньте причину, перезапустіть його і скиньте несправність.
FWD REV	Кнопка напрямку обертання 1. Лише змінює напрямок обертання, але НЕ запускає перетворювач. FWD: вперед, REV: назад. 2. Докладніше див. опис світлодіодних індикаторів.

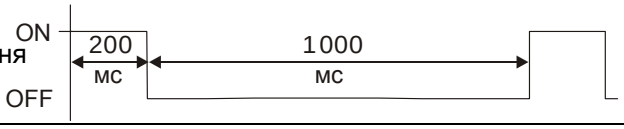
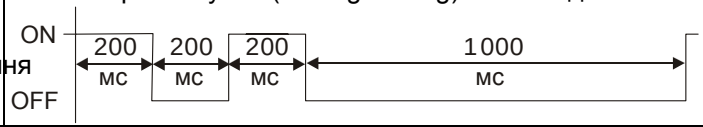
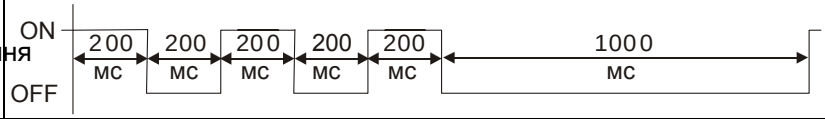
Кнопка	Опис
ENTER	Кнопка ENTER Перехід на наступний рівень меню. На останньому рівні натисніть ENTER, щоб виконати команду.
ESC	Кнопка ESC Вихід з поточного меню й повернення до попереднього; у підменю діє як кнопка повернення або скасування.
MENU	Повернення до головного меню. Команди меню: 1. Налаштування параметрів 2. Швидкий старт 3. Список застосувань 4. Список змінених 5. Копіювання параметрів 6. Журнал несправностей 7. Вибір мови 8. Налаштування часу 9. Блокування панелі 10. Функція ПЛК 11. Копіювання ПЛК 12. Налаштування дисплея 13. Заставка 14. Головна сторінка 15. Зв'язок з ПК 16. Майстер запуску
^ v < >	Напрямок: ліворуч / праворуч / вгору / вниз 1. У режимі введення числа переміщує курсор і змінює значення. 2. У режимі вибору меню / тексту вибирає пункт.
F1 F2 F3 F4	Функціональна кнопка 1. Функціональні кнопки мають заводські функції, які можна перевизначити. За замовчуванням F1 і F4 працюють згідно з переліком функцій нижче: наприклад, F1 — функція JOG, F4 — кнопка додавання / видалення параметрів користувача. 2. Інші функції задаються в TPEditor. Завантажте TPEditor версії 1.60 або новішої з сайту Delta. Інструкцію зі встановлення TPEditor див. у підрозділі 7-14-3.
HAND	Кнопка HAND 1. Вибір режиму HAND. У цьому режимі джерело команди частоти задається в Pr.00-30, а джерело команди керування — у Pr.00-31. 2. Натискання HAND у стані STOP перемикає на джерела частоти та керування режиму HAND. 3. Натискання HAND у стані RUN спочатку зупиняє перетворювач (попередження AHSP), а потім перемикає на джерела частоти та керування режиму HAND. 4. Після перемикання на екрані KPC-CC01 відображається режим HAND.
AUTO	Кнопка AUTO 1. За замовчуванням перетворювач працює в режимі AUTO. 2. Вибір режиму AUTO. У цьому режимі джерело команди частоти задається в Pr.00-20, а джерело команди керування — у Pr.00-21. 3. Натискання AUTO у стані STOP перемикає на джерела частоти та керування режиму AUTO. 4. Натискання AUTO у стані RUN спочатку зупиняє перетворювач (попередження AHSP), а потім перемикає на джерела частоти та керування режиму AUTO. 5. Після перемикання на екрані KPC-CC01 відображається режим AUTO.

Таблиця 7-75

ПРИМІТКА:
За замовчуванням у режимах HAND / AUTO джерелом команди частоти та команди керування є панель.

Опис світлодіодних індикаторів

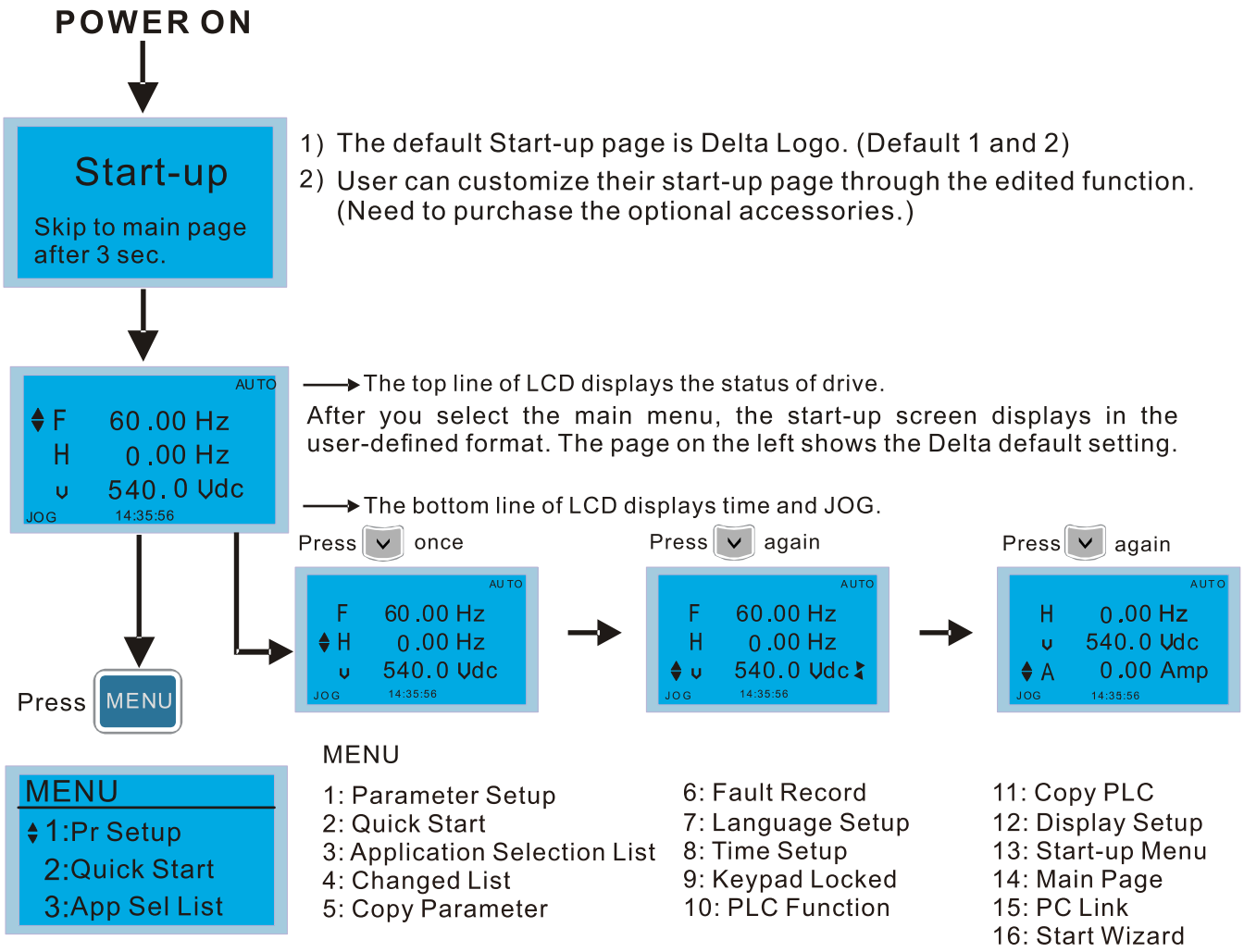
<table>
<tr><th>LED</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>
</td><td>Світиться: перетворювач зупинено (STOP).
Блимає: перетворювач у режимі очікування.
Не світиться: перетворювач не виконує команду STOP.</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Індикатор напрямку обертання
1. Зелений: обертання вперед.
2. Червоний: обертання назад.
3. Блимає: зміна напрямку обертання.
Індикатор напрямку в режимі керування моментом
1. Зелений: команда моменту ≥ 0, двигун обертається вперед.
2. Червоний: команда моменту < 0, двигун обертається назад.
3. Блимає: команда моменту < 0, двигун обертається вперед.</td></tr>
<tr><td>CANopen–RUN</td><td>Індикатор RUN:
<table>
<tr><th>LED стан</th><th>Стан</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>CANopen у початковому стані
Не світиться</td></tr>
<tr><td>Блимає</td><td>CANopen у стані підготовки

</td></tr>
<tr><td>Одне блимання</td><td>CANopen у стані зупинки

</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>CANopen у робочому стані

</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>CANopen–ERR</td><td>Індикатор ERR:
<table>
<tr><th>LED стан</th><th>Стан</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Немає збоїв</td></tr>
<tr><td>Одне блимання</td><td>Збій щонайменше одного пакета CANopen

</td></tr>
<tr><td>Два блимання</td><td>Збій контролю вузла (node guarding) або повідомлення heartbeat

</td></tr>
<tr><td>Три блимання</td><td>Збій синхронізації

</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>Шина вимкнена (Bus off)

</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Таблиця 7-76

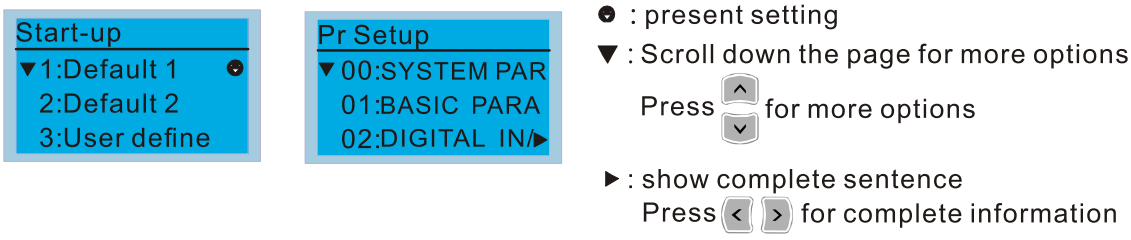
7-14-2 Функції цифрової панелі керування KPC-CC01



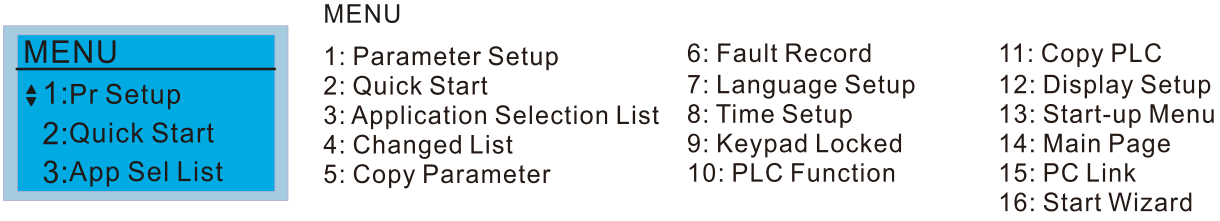
ПРИМІТКА:

1. Заставка може відображати лише зображення, без анімації.
2. Після ввімкнення відображається заставка, а потім головний екран. На головному екрані за замовчуванням Delta відображаються F/H/A/U. Порядок відображення задається в Pr.00-03 (Початкове відображення). На екрані U кнопками ліворуч / праворуч перемикайте пункти; порядок відображення для екрана U задається в Pr.00-04 (Відображення користувача).

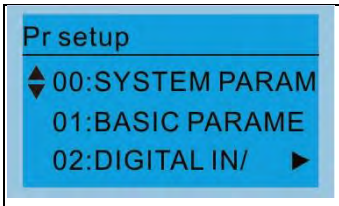
Значок на дисплеї



Пункт відображення



1. Налаштування параметрів

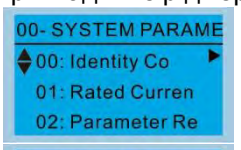


Натисніть ENTER для вибору.

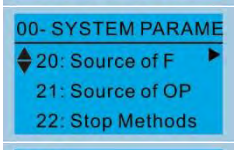
Натисніть ^ v для вибору групи параметрів.

Вибравши групу параметрів, натисніть ENTER для переходу до неї.

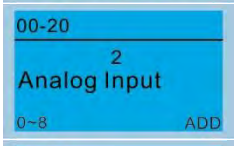
Приклад: вибір джерела команди основної частоти.



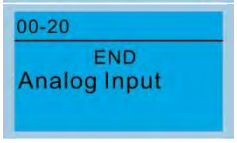
У групі 00 «Параметри приводу» кнопками вгору / вниз виберіть параметр 20: Джерело команди частоти (AUTO).



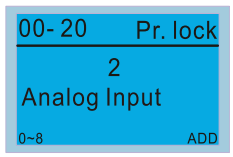
Натисніть ENTER, щоб перейти до налаштування параметра.



Кнопками вгору / вниз виберіть значення, наприклад 2 «Аналоговий вхід», і натисніть ENTER.

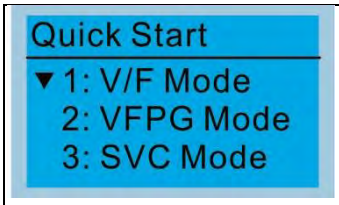


Після натискання ENTER з'являється END — параметр налаштовано.



ПРИМІТКА: якщо ввімкнено блокування параметрів / захист паролем, у правому верхньому куті панелі відображається «Pr. lock». У такому разі параметр не можна записати або він захищений паролем.

2. Швидкий старт

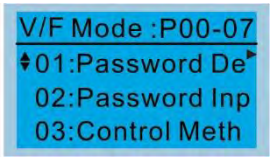


Натисніть ENTER для вибору.

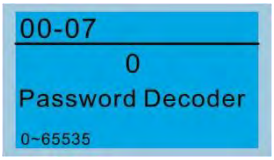
Швидкий старт:
1. Режим V/F
2. Режим SVC
3. Мій режим

Опис:

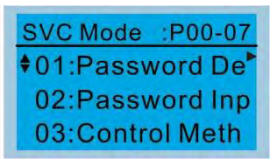
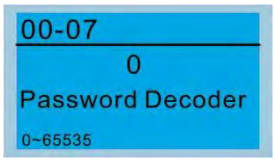
1. Режим VF



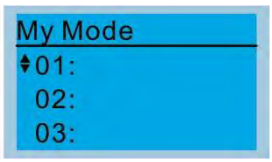
01: Декодер пароля



Пункти
1. Введення пароля захисту параметрів (Pr.00-07)
2. Задання пароля захисту параметрів (Pr.00-08)
3. Режим керування швидкістю (Pr.00-11)
4. Вибір навантаження (Pr.00-16)
5. Несуча частота (Pr.00-17)
6. Джерело команди основної частоти / вибір джерела уставки ПІД (AUTO) (Pr.00-20)
7. Джерело команди керування (AUTO) (Pr.00-21)
8. Спосіб зупинки (Pr.00-22)
9. Функція STOP цифрової панелі (Pr.00-32)
10. Макс. робоча частота (Pr.01-00)
11. Вихідна частота двигуна 1 (Pr.01-01)
12. Вихідна напруга двигуна 1 (Pr.01-02)
13. Проміжна частота 1 двигуна 1 (Pr.01-03)
14. Проміжна напруга 1 двигуна 1 (Pr.01-04)
15. Проміжна частота 2 двигуна 1 (Pr.01-05)
16. Проміжна напруга 2 двигуна 1 (Pr.01-06)
17. Мін. вихідна частота двигуна 1 (Pr.01-07)
18. Мін. вихідна напруга двигуна 1 (Pr.01-08)
19. Верхня межа вихідної частоти (Pr.01-10)
20. Нижня межа вихідної частоти (Pr.01-11)
21. Час розгону 1 (Pr.01-12)
22. Час гальмування 1 (Pr.01-13)
23. Запобігання перенапрузі (Pr.06-01)
24. Захист зі зниженням номіналу (Pr.06-55)

	2. Режим SVC  01: Декодер пароля  	25. Рівень спрацювання програмного гальмівного ключа (Pr.07-00) 26. Пошук швидкості під час пуску (Pr.07-12) 27. Вибір аварійної (EF) та примусової зупинки (Pr.07-20) 28. Фільтр команди моменту (Pr.07-24) 29. Фільтр компенсації ковзання (Pr.07-25) 30. Коефіцієнт компенсації моменту (Pr.07-26) 31. Коефіцієнт компенсації ковзання (Pr.07-27) Пункти 1. Введення пароля захисту параметрів (Pr.00-07) 2. Задання пароля захисту параметрів (Pr.00-08) 3. Режим керування швидкістю (Pr.00-11) 4. Вибір навантаження (Pr.00-16) 5. Несуча частота (Pr.00-17) 6. Джерело команди основної частоти (AUTO) / вибір джерела уставки ПІД (Pr.00-20) 7. Джерело команди керування (AUTO) (Pr.00-21) 8. Спосіб зупинки (Pr.00-22) 9. Функція STOP цифрової панелі (Pr.00-32) 10. Макс. робоча частота (Pr.01-00) 11. Вихідна частота двигуна 1 (Pr.01-01) 12. Вихідна напруга двигуна 1 (Pr.01-02) 13. Мін. вихідна частота двигуна 1 (Pr.01-07) 14. Мін. вихідна напруга двигуна 1 (Pr.01-08) 15. Верхня межа вихідної частоти (Pr.01-10) 16. Нижня межа вихідної частоти (Pr.01-11) 17. Час розгону 1 (Pr.01-12) 18. Час гальмування 1 (Pr.01-13) 19. Струм повного навантаження асинхронного двигуна 1 (Pr.05-01) 20. Номінальна потужність асинхронного двигуна 1 (Pr.05-02) 21. Номінальна швидкість асинхронного двигуна 1 (Pr.05-03) 22. Кількість полюсів асинхронного двигуна 1 (Pr.05-04) 23. Струм холостого ходу асинхронного двигуна 1 (Pr.05-05) 24. Запобігання перенапрузі (Pr.06-01) 25. Запобігання перевищенню струму під час розгону (Pr.06-03) 26. Захист зі зниженням номіналу (Pr.06-55) 27. Рівень спрацювання програмного гальмівного ключа (Pr.07-00) 28. Вибір аварійної (EF) та примусової зупинки (Pr.07-20) 29. Фільтр команди моменту (Pr.07-24) 30. Фільтр компенсації ковзання (Pr.07-25) 31. Коефіцієнт компенсації ковзання (Pr.07-27)

3. Мій режим



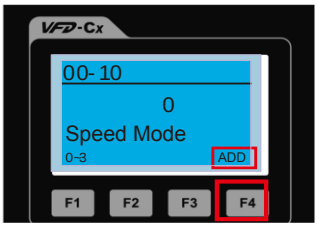
Натисніть F4 на екрані налаштування, щоб зберегти параметр у «Моєму режимі». Щоб видалити або змінити параметр, виберіть його і натисніть F4 (DEL у правому нижньому куті).

Пункти

Можна зберегти 1–32 параметри (Pr).

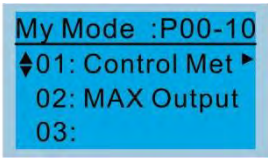
Порядок налаштування

1. Перейдіть до функції «Налаштування параметрів». Натисніть ENTER, щоб вибрати потрібний параметр. У правому нижньому куті екрана відображається ADD; натисніть F4, щоб додати параметр до «Мого режиму».

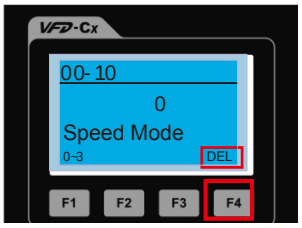


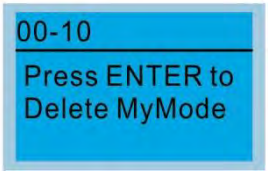


2. Правильно збережений параметр (Pr) відображається в «Моєму режимі». Щоб змінити або видалити його, натисніть F4 (DEL).

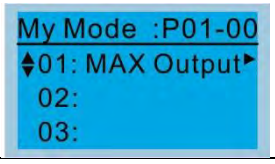


3. Щоб видалити параметр, перейдіть до «Мого режиму» і виберіть його. Натисніть ENTER для переходу до екрана налаштування. У лівому нижньому куті з'явиться DEL; натисніть F4, щоб видалити параметр з «Мого режиму».

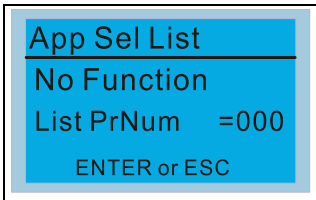




4. Після видалення <01 Control Mode> кнопкою ENTER його місце автоматично займає <02 Maximum Operating Frequency>.

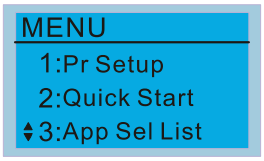


3. Список застосувань

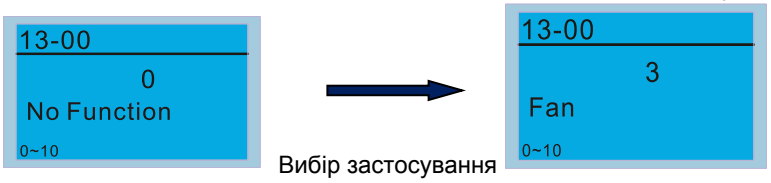


Функція дає змогу вибрати застосування та відповідні набори параметрів.

Приклад: у меню виберіть 3: Список застосувань



Натисніть ENTER, щоб перейти до списку застосувань

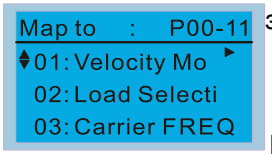


Вибір застосування

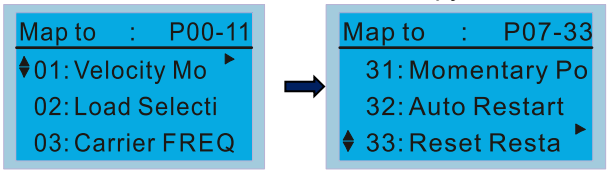
Натисніть ENTER для переходу до екрана вибору застосування; вибрано галузь «Fan» (вентилятор).

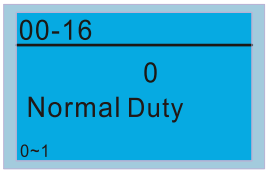


Натисніть ENTER для переходу до екрана застосування Fan.



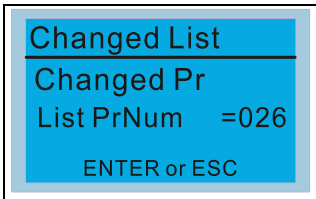
Кнопками вгору / вниз виберіть параметр.





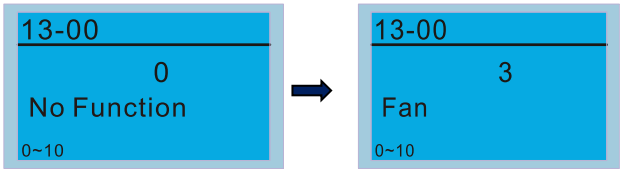
Виберіть 0: нормальний режим або 1: важкий режим і натисніть ENTER.

4. Список змінених

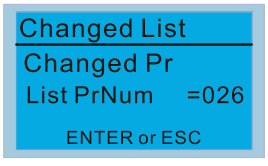


Функція фіксує змінені параметри.

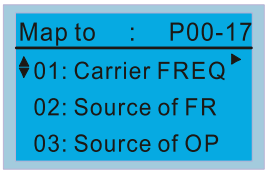
Приклад: Pr.13-00 «Вибір застосування» = 3: Fan



Відкрийте екран списку змінених. List PrNum=026 означає, що змінено 26 параметрів.



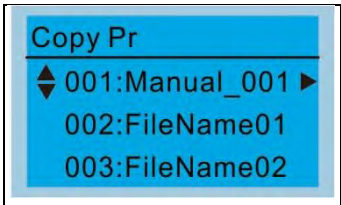
Натисніть ENTER для переходу до списку змінених.



Кнопками вгору / вниз виберіть параметр для перегляду або зміни. Натисніть ENTER, щоб відкрити його.



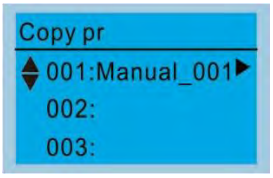
5. Копіювання параметрів



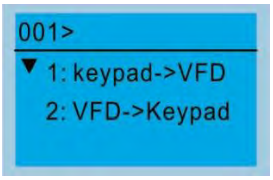
Натисніть ENTER перехід до комірок 001–004

Для копіювання доступні чотири групи параметрів. Порядок дій наведено в прикладі нижче.

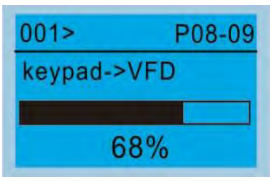
Приклад: збереження параметрів у перетворювачі.



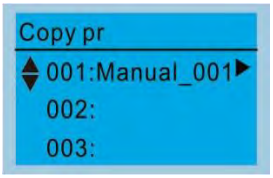
1. Перейдіть до «Копіювання параметрів».
2. Виберіть групу параметрів і натисніть ENTER.



1. Виберіть 1: keypad→VFD.
2. Натисніть ENTER для переходу до екрана «keypad→VFD».

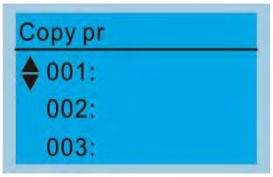


Почнеться копіювання параметрів до його завершення.

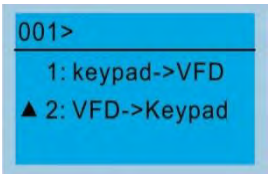


Після завершення копіювання панель автоматично повертається до цього екрана.

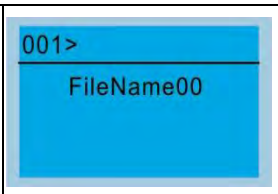
Приклад: збереження параметрів у панелі.



1. Перейдіть до «Копіювання параметрів».
2. Виберіть групу параметрів і натисніть ENTER.



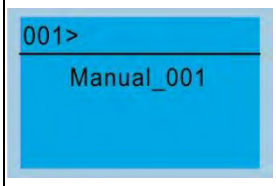
Натисніть ENTER для переходу до екрана «VFD→keypad».



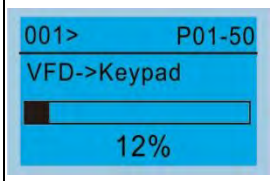
Кнопками вгору / вниз виберіть символ, кнопками ліворуч / праворуч переміщуйте курсор для введення імені файлу.

Таблиця символів:

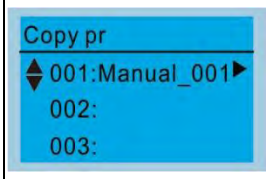
! " # $ % & ' ( ) * + · - · / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [\ ] ^ _ ' a b c d f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~



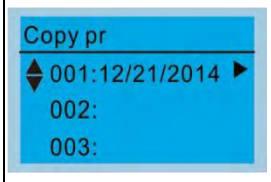
Підтвердивши ім’я файлу, натисніть ENTER.



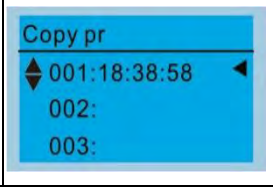
Почнеться копіювання параметрів до його завершення.



Після завершення копіювання панель автоматично повертається до цього екрана.



Натисніть праворуч, щоб переглянути дату копіювання параметрів.



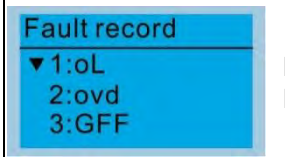
Натисніть праворуч, щоб переглянути час копіювання параметрів.

6. Журнал несправностей

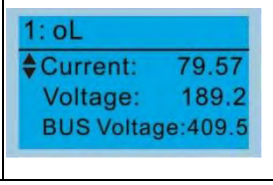


Натисніть ENTER для перегляду подробиць запису.

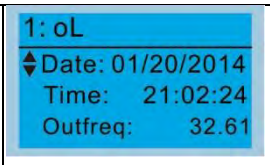
Зберігається 6 кодів помилок (панель V1.02 і старіші версії)
Зберігається 30 кодів помилок (панель V1.20 і новіші версії)
Останній запис відображається першим. Виберіть запис, щоб переглянути подробиці: дату, час, частоту, струм, напругу та напругу ланки DC.

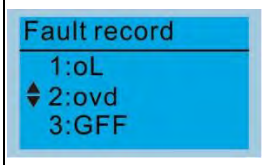


Кнопками вгору / вниз виберіть запис. Натисніть ENTER, щоб переглянути подробиці.

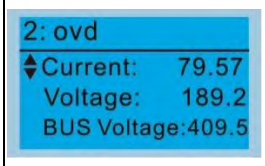


Кнопками вгору / вниз гортайте подробиці запису: дату, час, частоту, струм, напругу та напругу ланки DC.





Кнопками вгору / вниз виберіть наступний код помилки й натисніть ENTER, щоб переглянути подробиці запису.



Кнопками вгору / вниз переглядайте подробиці запису: дату, час, частоту, струм, напругу та напругу ланки DC.



ПРИМІТКА:

Події перетворювача записуються в KPC-CC01. Якщо від'єднати KPC-CC01 і підключити до іншого перетворювача, попередні записи несправностей не видаляються — нові записи додаються до наявних.

7. Вибір мови



Кнопками вгору / вниз виберіть мову і натисніть ENTER.

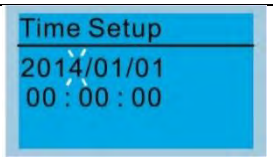
Назви мов відображаються мовою оригіналу. Доступні мови:

1. English	5. Русский	9. Polski
2. 繁體中文	6. Español	10. Deutsch
3. 简体中文	7. Português	11. Italiano
4. Türkçe	8. Français	12. Svenska

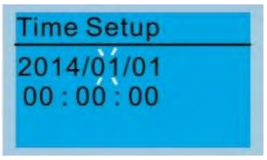
8. Налаштування часу



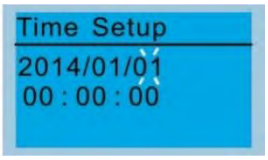
Кнопками ліворуч / праворуч виберіть рік, місяць, день, годину, хвилину або секунду.



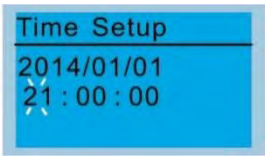
Кнопками вгору / вниз задайте рік



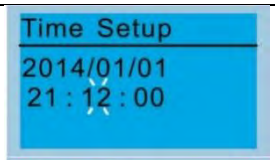
Кнопками вгору / вниз задайте місяць



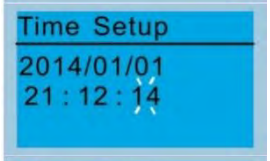
Кнопками вгору / вниз задайте день



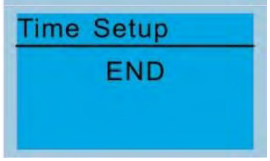
Кнопками вгору / вниз задайте годину



Кнопками вгору / вниз задайте хвилину



Кнопками вгору / вниз задайте секунду

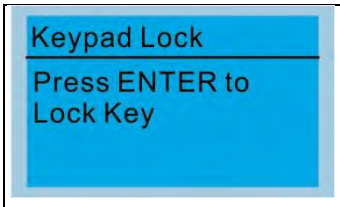


Натисніть ENTER, щоб підтвердити налаштування часу.

ПРИМІТКА:

Обмеження: суперконденсатор панелі заряджається приблизно 6 хвилин. Після від'єднання панелі налаштування часу **зберігається 7 днів; після цього час потрібно задати знову.**

9. Блокування панелі

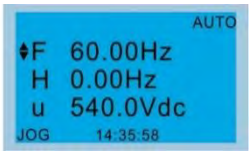




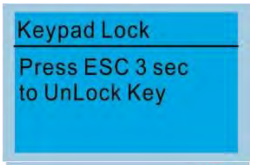
Натисніть для блокування

Блокування панелі

Функція блокує панель. Коли панель заблоковано, на головному екрані не відображається «keypad locked», але під час натискання будь-якої кнопки з'являється повідомлення «Press ESC 3 sec to UnLock Key».



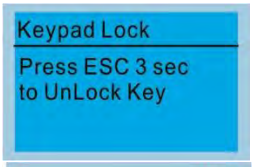
Коли панель заблоковано, головний екран не показує стан блокування.



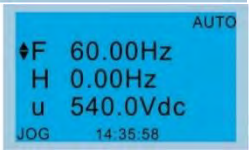
Натисніть будь-яку кнопку — з'явиться повідомлення, як показано ліворуч.



Якщо не натиснути ESC, панель автоматично повернеться до цього екрана.



Натисніть будь-яку кнопку — з'явиться повідомлення, як показано ліворуч.



Утримуйте ESC 3 секунди, щоб розблокувати панель; вона повернеться до цього екрана, і всі кнопки працюватимуть.

Усі кнопки панелі працюють. Вимкнення та ввімкнення живлення не блокує панель.

10. Функція ПЛК

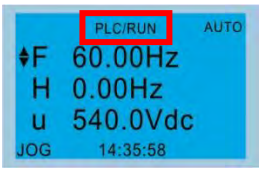


Кнопками вгору / вниз виберіть функцію ПЛК і натисніть ENTER.

Під час запуску та зупинки функції ПЛК (2: PLC Run або 3: PLC Stop) стан ПЛК відображається на головному екрані (налаштування Delta за замовчуванням).



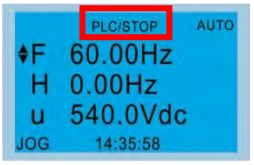
Виберіть 2: PLC Run, щоб увімкнути функцію ПЛК.



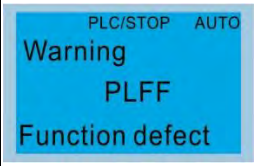
На головному екрані за замовчуванням відображається стан PLC / RUN.



Виберіть 3: PLC Stop, щоб вимкнути функцію ПЛК.

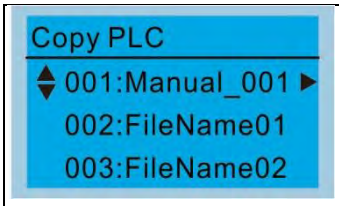


На головному екрані за замовчуванням відображається стан PLC / STOP.



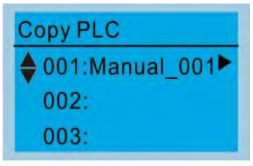
Якщо програми ПЛК на платі керування немає, у разі вибору 2 або 3 з'являється попередження PLFF. Щоб скинути його, виберіть 1: Disable.

11. Копіювання ПЛК

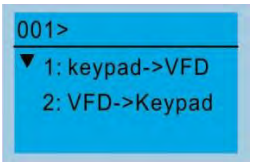


Для копіювання доступні чотири групи. Порядок дій наведено в прикладі нижче.

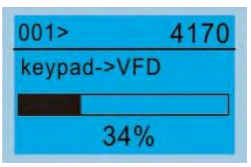
Приклад: збереження програми ПЛК у перетворювачі.



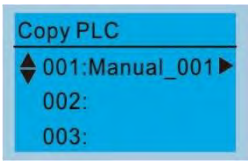
1. Перейдіть до «Копіювання ПЛК».
2. Виберіть програму ПЛК і натисніть ENTER.



1. Виберіть 1: Keypad→VFD.
2. Натисніть ENTER для переходу до екрана «Keypad→VFD».

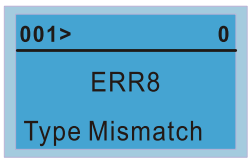


Почнеться копіювання програми ПЛК до його завершення.

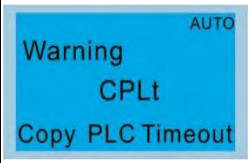


Після завершення копіювання панель автоматично повертається до цього екрана.

ПРИМІТКА:

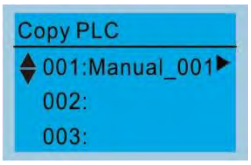


Вибираючи «1: Keypad→VFD», переконайтеся, що програма ПЛК є в панелі KPC-CC01. Якщо її немає, на екрані з'явиться «ERR8 Warning: Type Mismatch».

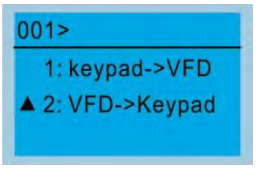


Якщо під час копіювання програми ПЛК від'єднати й знову підключити панель, з'явиться попередження CPLt.

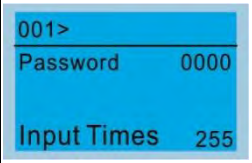
Приклад: збереження програми ПЛК у панелі.



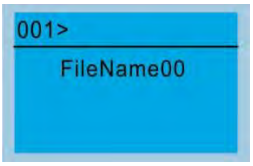
1. Перейдіть до «Копіювання ПЛК».
2. Виберіть програму ПЛК і натисніть ENTER.



Натисніть ENTER для переходу до екрана «VFD→Keypad».



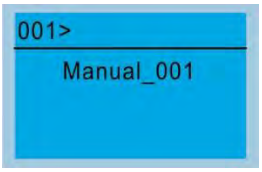
Якщо в WPLSoft задано пароль, введіть його, щоб зберегти файл у панелі.



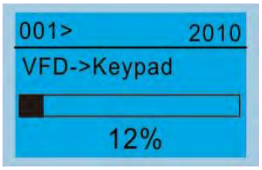
Кнопками вгору / вниз виберіть символ, кнопками ліворуч / праворуч переміщуйте курсор для введення імені файлу.

Таблиця символів:

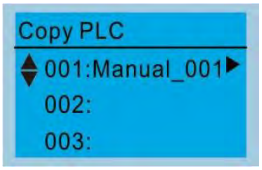
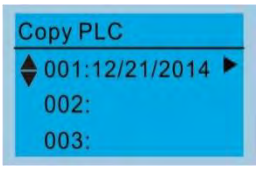
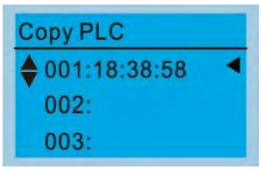
! " # $ % & ' ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @ A
B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [\ ] ^ _ ` a b
c d f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~



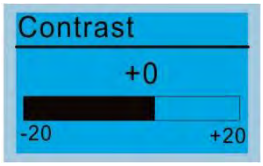
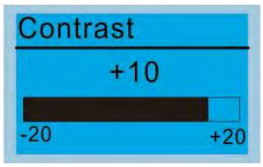
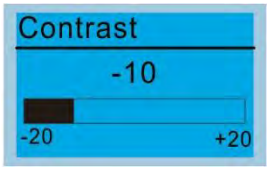
Підтвердивши ім'я файлу, натисніть ENTER.

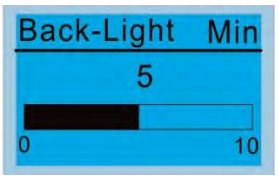


Почнеться копіювання програми ПЛК до його завершення.

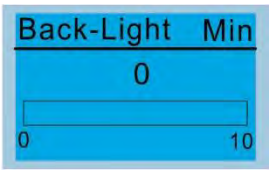
	 Після завершення копіювання панель автоматично повертається до цього екрана.  Натисніть праворуч, щоб переглянути дату копіювання програми.  Натисніть праворуч, щоб переглянути час копіювання програми.

12. Налаштування дисплея

 Натисніть ENTER для переходу до екрана налаштування.	1. Контрастність  Кнопками вгору / вниз змініть значення.  Наприклад, збільште контрастність до +10.  Задавши значення, натисніть ENTER, щоб побачити екран із контрастністю +10.  Потім натисніть ENTER і зменште контрастність до -10.  Натисніть ENTER, щоб побачити екран із контрастністю -10. 2. Підсвічування  Натисніть ENTER для переходу до налаштування часу підсвічування.



Кнопками вгору / вниз змініть значення.

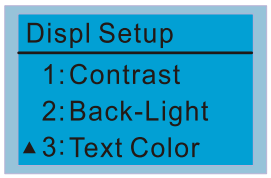


Якщо задано 0 Min, підсвічування світиться постійно.



Якщо задано 10 Min, підсвічування вимикається через 10 хвилин.

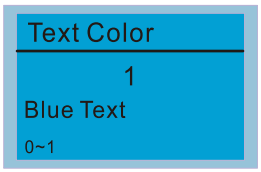
3. Колір тексту



Натисніть ENTER для переходу до налаштування кольору тексту.



За замовчуванням — білий текст (White Text).

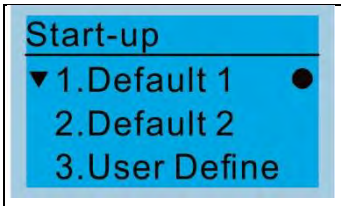


Кнопками вгору / вниз змініть значення і натисніть ENTER.



Значення змінено на синій текст (Blue Text).

13. Заставка



1. Default 1 Логотип DELTA



2. Default 2 Текст DELTA

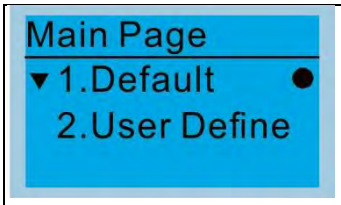


3. User Defined: для створення власної заставки потрібне додаткове обладнання (TPEditor і комунікаційний інтерфейс USB / RS-485 IFD6530). Якщо його не встановлено, у варіанті User Define відображається порожній екран.



Комунікаційний інтерфейс USB/RS-485 IFD6530
Докладніше див. розділ 7 «Додаткове обладнання».
TPEditor
Завантажте TPEditor версії 1.60 або новішої з сайту Delta. Інструкцію зі встановлення див. у підрозділі 7-14-3.

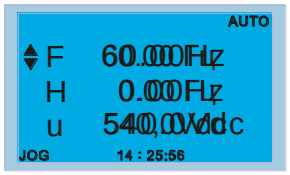
14. Головна сторінка



Доступні стандартний і редагований екрани.

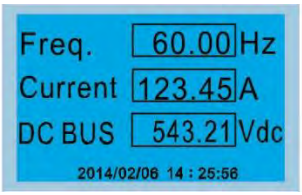
Натисніть ENTER для вибору.

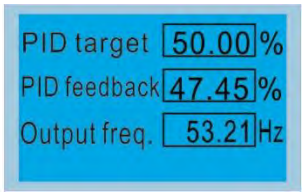
1. Сторінка за замовчуванням



F 60,00 Гц >>> H >>> A >>> U (варіанти змінюються по колу)

2. User Define: для створення власного головного екрана потрібне додаткове обладнання (TPEditor і комунікаційний інтерфейс USB / RS-485 IFD6530). Якщо його не встановлено, у варіанті User Define відображається порожній екран.





Комунікаційний інтерфейс USB/RS-485 IFD6530
Докладніше див. розділ 7 «Додаткове обладнання».
TPEditor
Завантажте TPEditor версії 1.60 або новішої з сайту Delta. Інструкцію зі встановлення див. у підрозділі 7-14-3.

15. Зв’язок з ПК

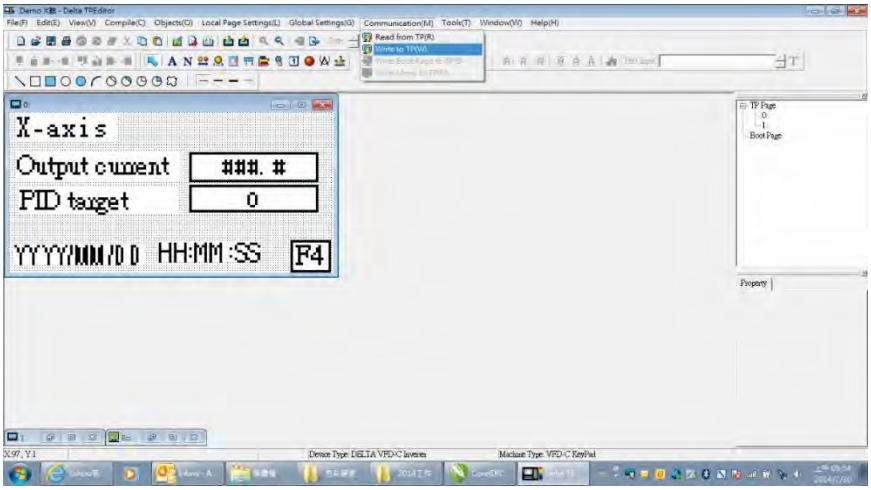


1. TPEditor: функція дає змогу підключити панель до комп’ютера, завантажувати та редагувати екрани користувача.

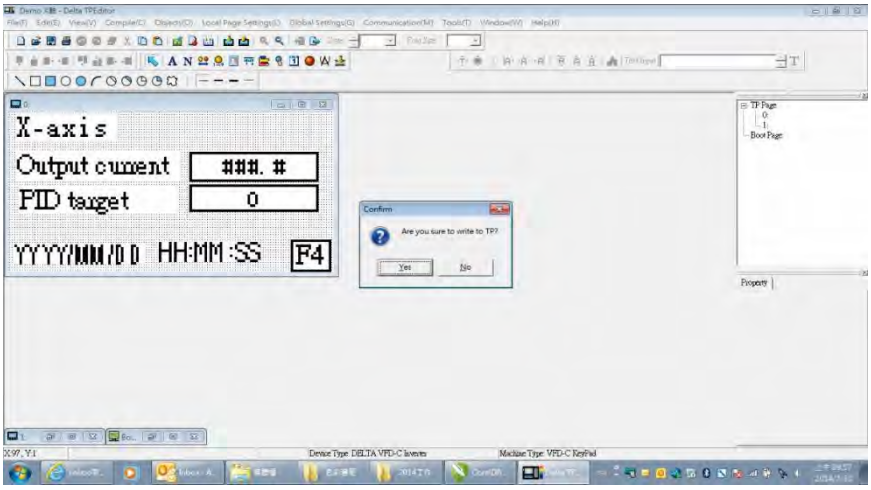


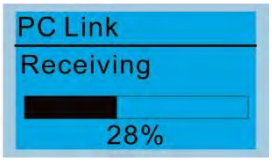
Натисніть ENTER для переходу до екрана очікування з’єднання з ПК.

У TPEditor у меню Communication виберіть Write to HMI.

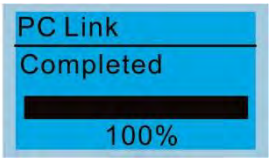


У вікні підтвердження натисніть YES.





Програма почне завантаження екранів до KPC-CC01.

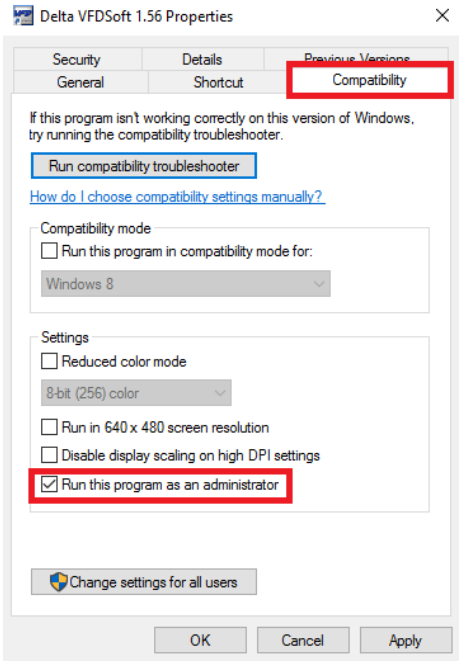


Завантаження завершено

2. VFDSoft: функція дає змогу з’єднатися з VFDSoft і вивантажити збережені в KPC-CC01 набори параметрів 1–4.

ПРИМІТКА:

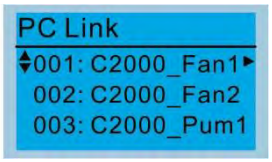
Якщо на комп’ютері встановлено Windows 10, клацніть правою кнопкою значок VFDSoft і відкрийте «Властивості». На вкладці «Сумісність» установіть прапорець «Запускати програму від імені адміністратора» (позначено червоними рамками на рисунку нижче).



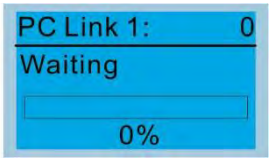
3. Підключення KPC-CC01 до комп'ютера



Виберіть 2: VFDSoft і натисніть ENTER.

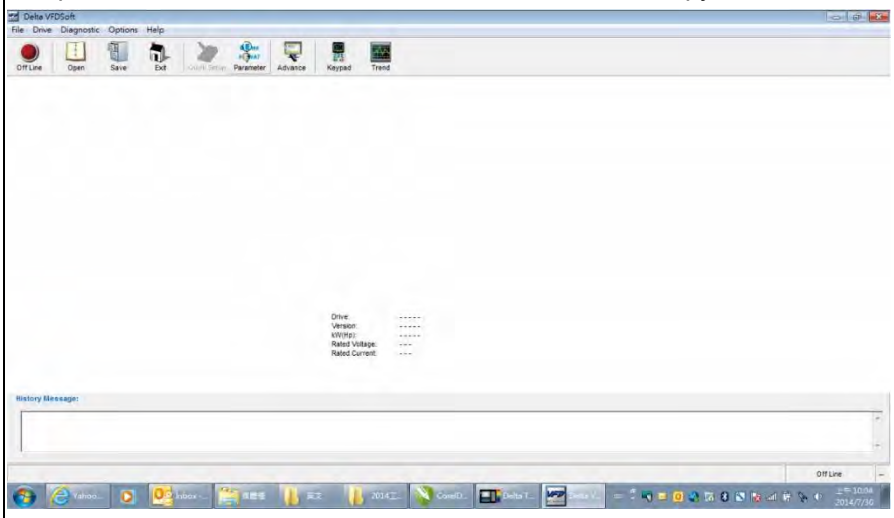


Кнопками вгору / вниз виберіть групу параметрів для вивантаження у VFDSoft.

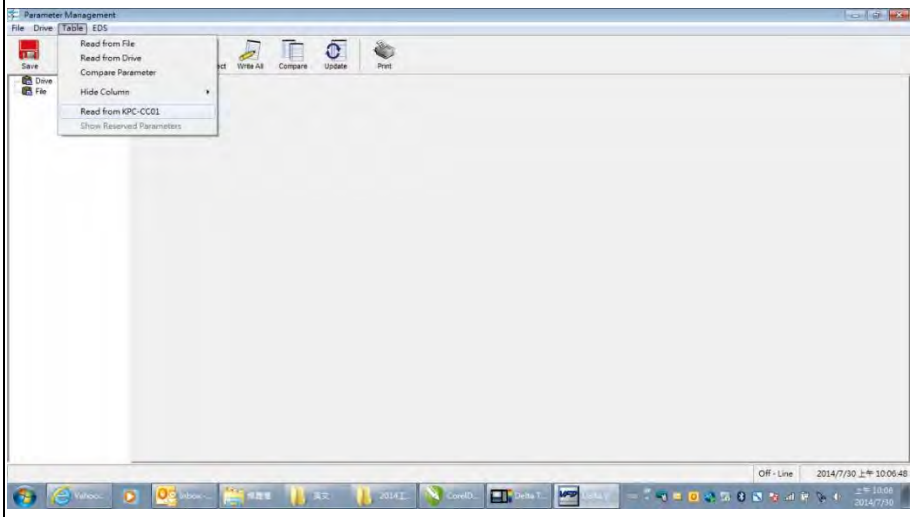


Натисніть ENTER для переходу до екрана очікування з'єднання з ПК.

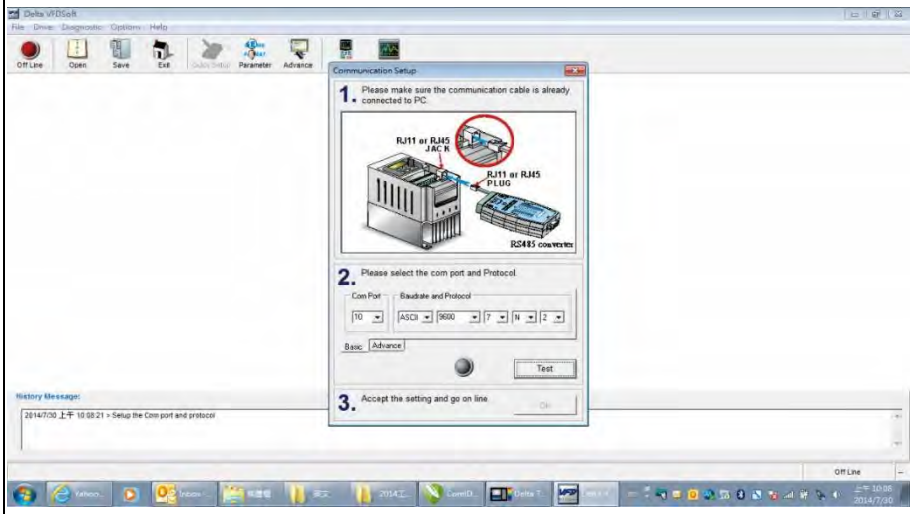
Відкрийте VFDSoft і натисніть Parameter на панелі інструментів

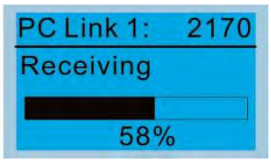


У Parameter Manager у меню Table виберіть Read from KPC-CC01.

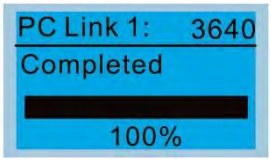


Виберіть правильний комунікаційний порт і натисніть OK.





Починається вивантаження параметрів у VFDSoft



Вивантаження параметрів завершено

Перед використанням власної заставки та власного головного екрана задайте для них варіант «користувацький». Якщо екрани користувача не завантажено в KPC-CC01, заставка та головний екран будуть порожніми.

16. Майстер запуску (для MH300 з прошивкою V1.04 і новішою)

16.1 Процес першого запуску нового перетворювача

Під час першого ввімкнення новий перетворювач одразу переходить до майстра запуску. Процес налаштування має три режими: Start Wizard, Exit Wizard і Test Mode.

(1) Start Wizard (майстер запуску):

- У майстрі запуску задаються параметри перетворювача: календар, максимальна робоча частота, максимальна напруга тощо; пункти та порядок налаштування див. у таблиці нижче.
- Після завершення всіх налаштувань перетворювач виходить з майстра і під час наступних увімкнень до нього не повертається.

(2) Exit Wizard (вихід з майстра):

- Вихід з режиму майстра запуску. Під час наступних увімкнень перетворювач не переходить до майстра.

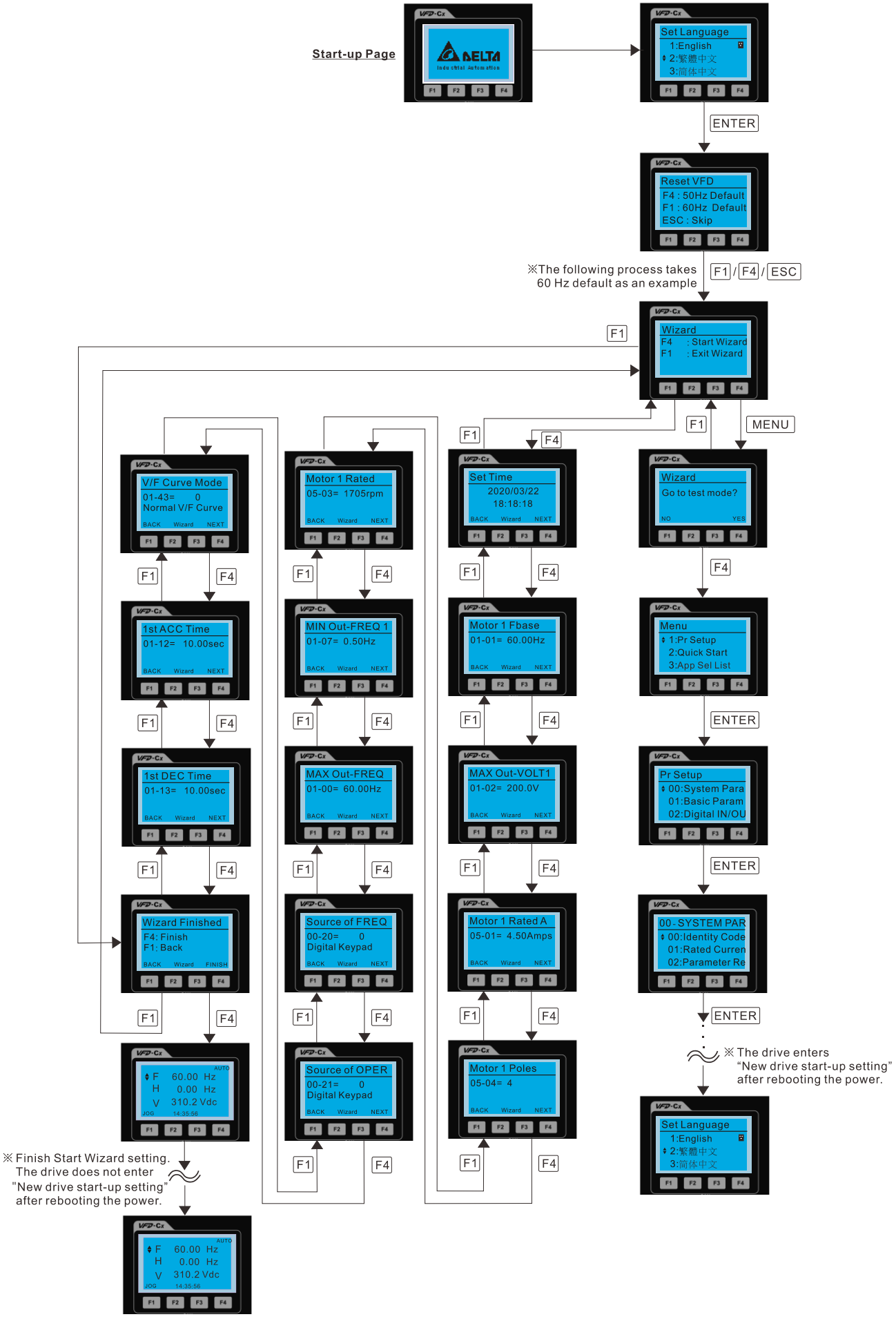
(3) Test Mode (тестовий режим):

- Функцію приховано, щоб уникнути помилкового використання. Як увійти до тестового режиму, див. блок-схему нижче.
- У тестовому режимі режими Start Wizard і Exit Wizard тимчасово вимкнено.
- Тестовий режим призначений для дистриб'юторів / постачальників / клієнтів, щоб налаштувати й перевірити перетворювач перед відвантаженням.
- Якщо увійти до тестового режиму, не завершивши майстер запуску, під час наступного ввімкнення перетворювач знову почне процес першого запуску.

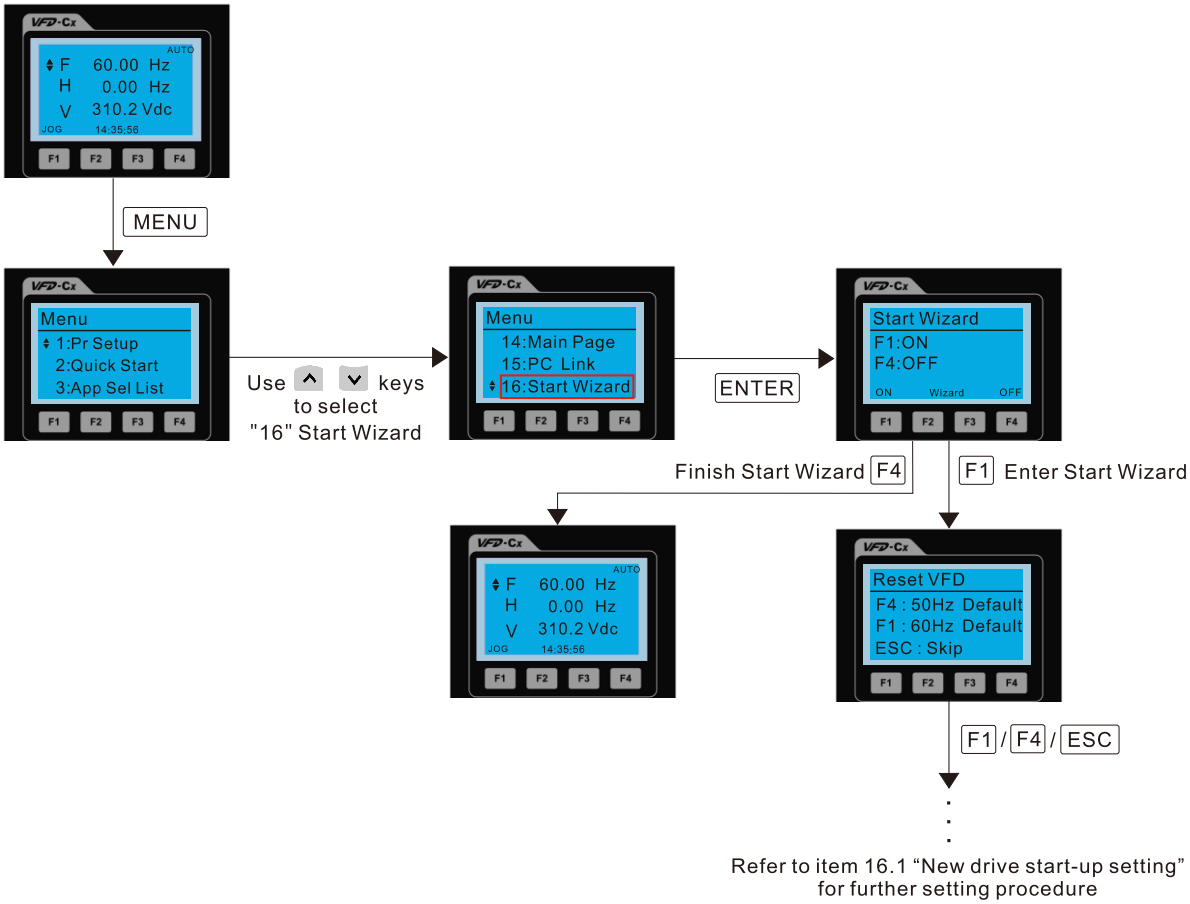
Порядок	Опис	Параметр
1	Календар	N/A
2	Вихідна частота двигуна 1	01-01
3	Вихідна напруга двигуна 1	01-02
4	Струм повного навантаження асинхронного двигуна 1 (A)	05-01
5	Кількість полюсів асинхронного двигуна 1	05-04
6	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 1 (об/хв)	05-03
7	Мінімальна вихідна частота двигуна 1	01-07
8	Максимальна робоча частота	01-00
9	Джерело команди основної частоти (AUTO) / вибір джерела уставки ПІД	00-20
10	Джерело команди керування (AUTO)	00-21
11	Вибір характеристики V/F	01-43
12	Час розгону 1	01-12
13	Час гальмування 1	01-13

Таблиця 7-77 Пункти налаштування майстра запуску

Блок-схема процесу налаштування:



16.2 Повторний запуск майстра

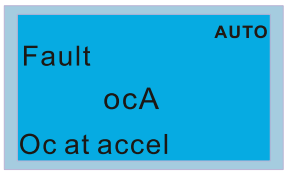


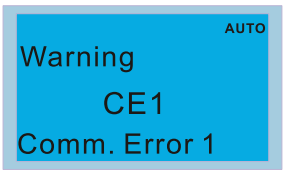
ПРИМІТКА:

Пункт меню «16: Start Wizard» визначає, чи відображається майстер запуску під час ввімкнення перетворювача.

Інші екрани

У разі несправності на екрані відображається несправність або попередження:





1. Натисніть STOP / RESET, щоб скинути код несправності. Якщо реакції немає, зверніться до місцевого дистриб'ютора або поверніть пристрій виробникові. Щоб переглянути напругу ланки DC, вихідний струм і напругу в момент несправності, натисніть MENU і виберіть 6: Журнал несправностей.
2. Якщо після скидання та натискання ESC екран повертається до головної сторінки без несправностей, несправність усунено.
3. Поки відображається несправність або попередження, підсвічування блимає до їх усунення.

Додаткове обладнання: подовжувач RJ45 для цифрової панелі

Арт. №	Опис
CBC-K3FT	Подовжувач RJ45, 3 фути (приблизно 0,9 м)
CBC-K5FT	Подовжувач RJ45, 5 футів (приблизно 1,5 м)
CBC-K7FT	Подовжувач RJ45, 7 футів (приблизно 2,1 м)
CBC-K10FT	Подовжувач RJ45, 10 футів (приблизно 3 м)
CBC-K16FT	Подовжувач RJ45, 16 футів (приблизно 4,9 м)

Таблиця 7-77

ПРИМІТКА:

Якщо потрібні комунікаційні кабелі, використовуйте неекранований чотирипровідний кабель вита пара 24 AWG, 100 Ом.

7-14-3 Інструкція зі встановлення TPEditor

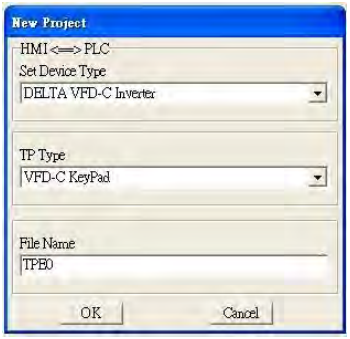
TPEditor редагує до 256 сторінок HMI (Human-Machine Interface) загальним обсягом 256 KB. Кожна сторінка може містити 50 звичайних і 10 комунікаційних об’єктів.

1) TPEditor: встановлення та основні функції

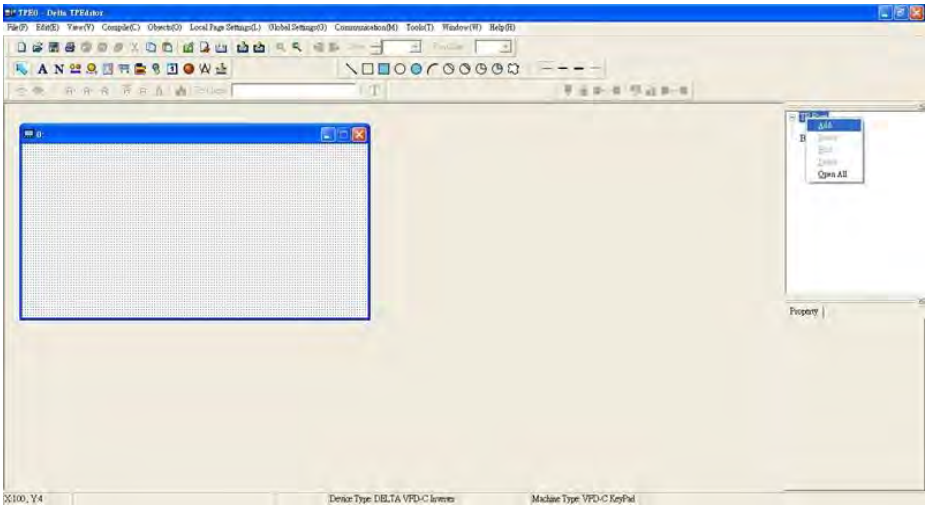
1. Запустіть TPEditor версії 1.60 або новішої подвійним клацанням значка програми.



2. У меню File виберіть New. У вікні New project для Set Device Type виберіть DELTA VFD-C Inverter, для TP Type — VFD-C KeyPad, у File Name введіть TPE0 і натисніть OK.

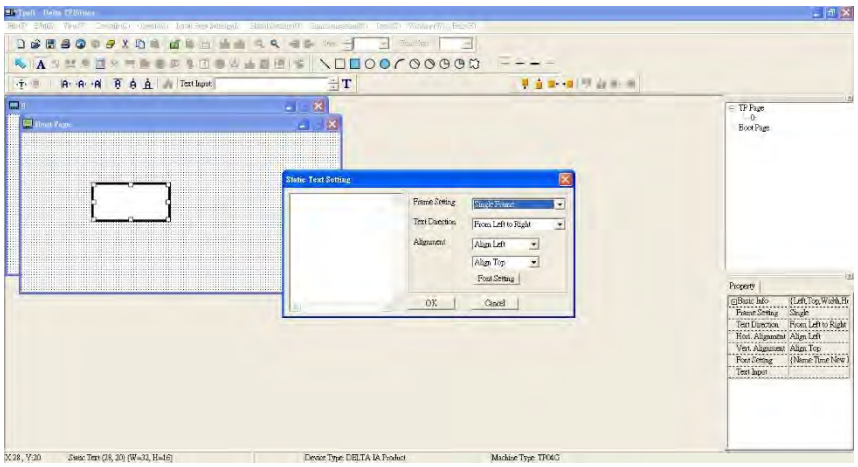


3. Відкриється вікно Design. У меню Edit виберіть Add a New Page або клацніть правою кнопкою на TP page у правому верхньому куті вікна Design і виберіть Add, щоб додати сторінки для редагування.

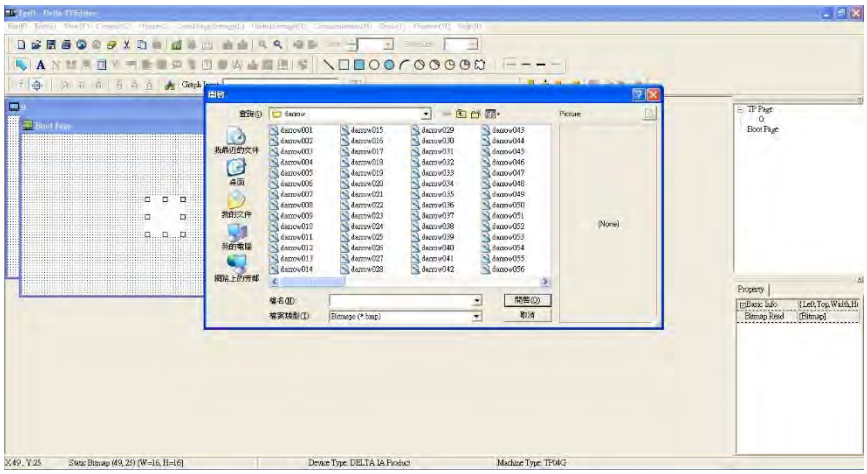


4. Відредагуйте заставку.

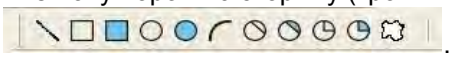
5. Статичний текст: відкрийте порожню сторінку (крок 3) і натисніть . Двічі клацніть порожню сторінку, щоб відкрити вікно Static Text Setting, і введіть статичний текст.



6. Додавання статичного зображення. Відкрийте порожню сторінку (крок 3) і на панелі інструментів натисніть . Двічі клацніть порожню сторінку, щоб відкрити вікно Static Bitmap Setting і вибрати зображення.

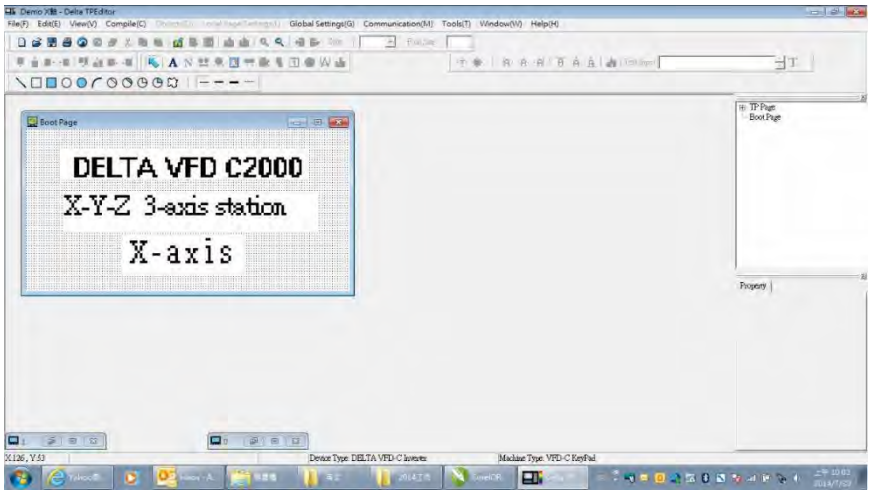


Підтримуються лише зображення BMP. Виберіть зображення й натисніть Open, щоб показати його на сторінці.

7. Додавання геометричної фігури. Доступно 11 видів фігур. Відкрийте нову порожню сторінку (крок 3) і на панелі інструментів натисніть значок потрібної фігури. .

На сторінці перетягніть фігуру та збільште її до потрібного розміру.

8. Завершивши редагування заставки, у меню Communication виберіть Input User Defined Keypad Starting Screen.

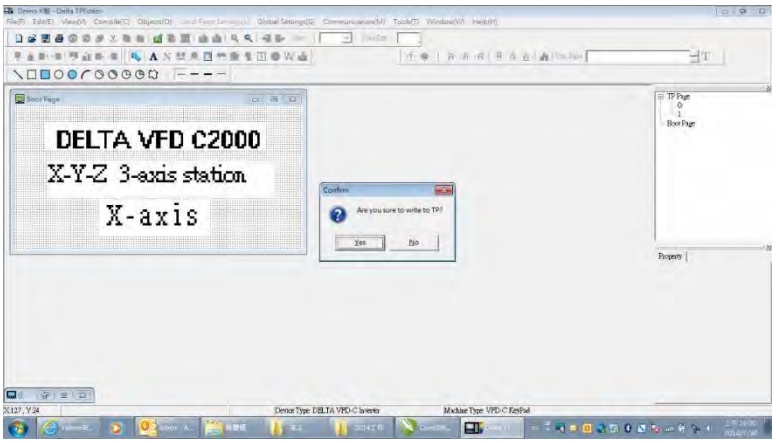


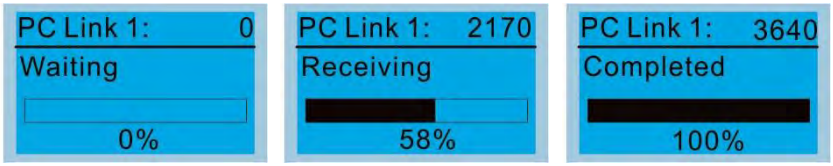
9. Завантаження нового налаштування: у меню Tool виберіть Communication. Задайте комунікаційний порт і швидкість для IFD6530. Доступні три швидкості: 9600 bps, 19200 bps і 38400 bps.

10. У меню Communication виберіть Input User Defined Keypad Starting Screen.



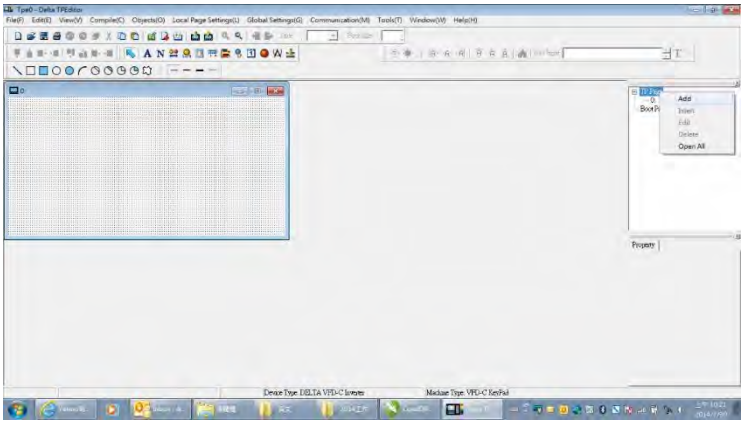
11. Редактор запропонує підтвердити нове налаштування. Перш ніж натиснути OK, на панелі відкрийте MENU, виберіть PC LINK, натисніть ENTER і зачекайте кілька секунд. Потім натисніть YES у вікні підтвердження, щоб почати завантаження.





2) Редагування головної сторінки та завантаження в панель

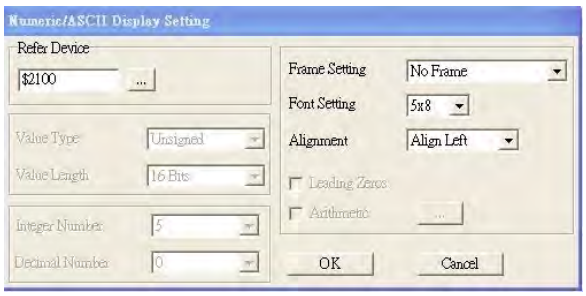
1. Додайте сторінку для редагування: у меню Edit виберіть Add a New Page або клацніть правою кнопкою на TP page у правому верхньому куті вікна Design і виберіть Add, щоб додати сторінки. Панель підтримує до 256 сторінок.



2. У правому нижньому куті редактора клацніть номер сторінки або в меню View виберіть HMI Page, щоб почати редагування головної сторінки. Як показано на рисунку вище, доступні такі об'єкти
(зліва направо): Static Text, ASCII Display, Static Bitmap, Scale, Bar Graph, Button, Clock Display, Multi-state bit map, Units, Numeric Input, 11 геометричних фігур і лінії різної товщини. Статичний текст, статичні зображення та фігури додаються так само, як для заставки.



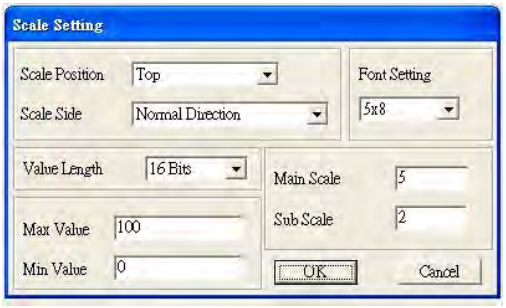
3. Додавання числового / ASCII-індикатора: на панелі інструментів натисніть Numeric/ASCII. Двічі клацніть об'єкт на сторінці, щоб задати Refer Device, Frame Setting, Font Setting і Alignment.



Натисніть […]. У вікні Refer Device виберіть потрібний комунікаційний порт VFD. Щоб зчитувати вихідну частоту (H), задайте Absolute Addr. = 2202. Інші значення див. у переліку адрес Modbus ACMD (Pr.09-04 у розділі 12, група 09 «Параметри зв'язку»).

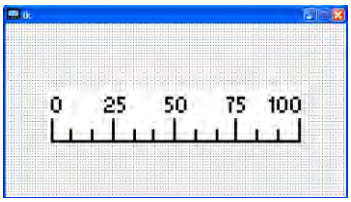


4. Шкала: на панелі інструментів натисніть , щоб додати шкалу. Параметри шкали також можна змінити у вікні Property Window праворуч на екрані комп'ютера.

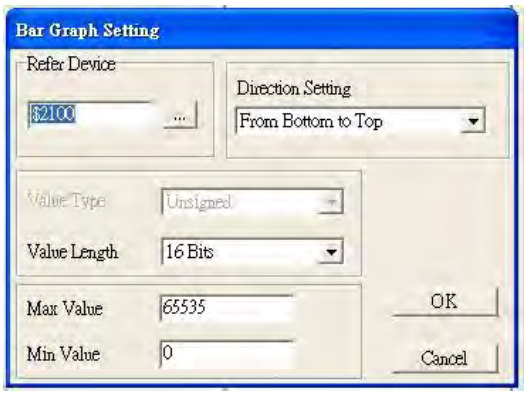


a. **Scale Position:** розташування шкали.
b. **Scale Side:** напрямок нумерації шкали — від менших значень до більших або від більших до менших.
c. **Font Setting:** шрифт.
d. **Value Length:** 16 або 32 біти.
e. **Main Scale & Sub-Scale:** поділ шкали на рівні частини; задайте кількість поділок основної та додаткової шкали.
f. **Max Value & Min Value:** значення на кінцях шкали. Вони можуть бути від'ємними, але **о**бмежені налаштуванням **Value Length.** Наприклад, якщо **Value Length** — шістнадцяткове (16 біт), максимальне та мінімальне значення не можна ввести -40000.

Після натискання OK створюється шкала, як на рисунку нижче.



5. Гістограма: натисніть , щоб додати гістограму.

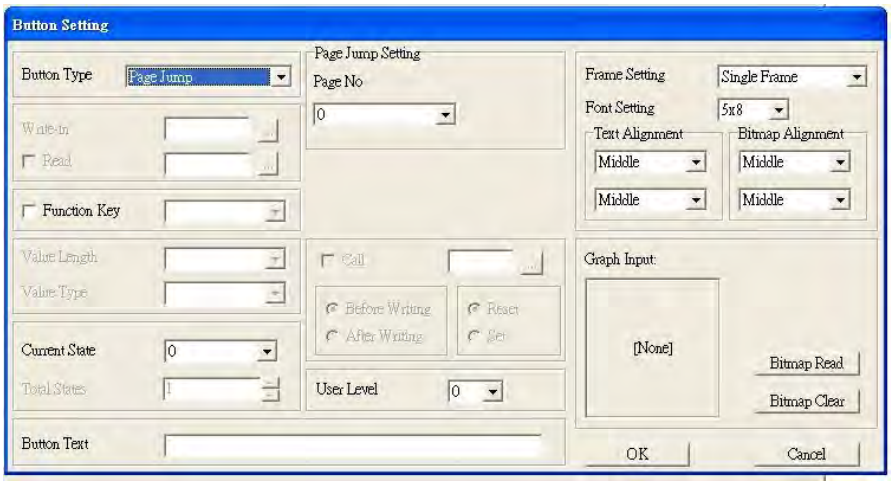


a. **Refer Device:** комунікаційний порт VFD.

b. **Direction Setting:** напрямок: **From Bottom to Top, From Top to Bottom, From Left to Right** або **From Right to Left.**

c. **Max Value and Min Value:** максимальне та мінімальне значення. Значення, менше або рівне мінімальному, — гістограма порожня (0). Значення, більше або рівне максимальному, — гістограма заповнена (100%). Значення між мінімальним і максимальним — пропорційне заповнення.

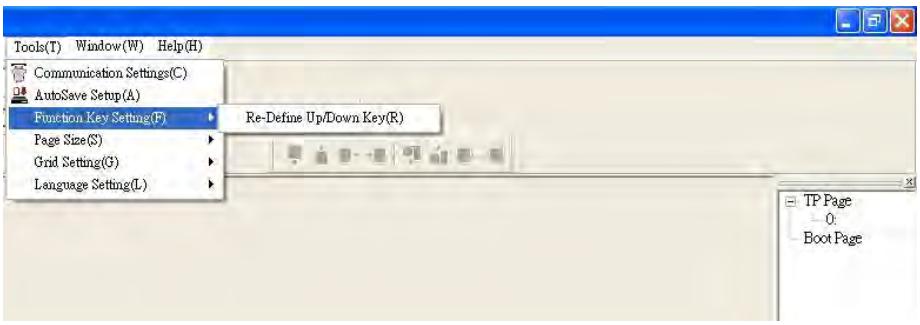
6. Кнопка : натисніть . Наразі функція дає змогу лише перемикати сторінки; інші функції (зокрема введення тексту та вставлення зображення) недоступні. Двічі клацніть на порожній сторінці, щоб відкрити вікно Button Setting.



Button Type: функція кнопки.
Наразі підтримуються лише **Page Jump** і **Constant Setting**.

A. Page Jump Setting (перехід на сторінку)

- **Page Jump Setting:** у списку **Button Type** виберіть **Page Jump,** щоб відкрити **Page Jump Setting.**
  Function Key: функції кнопок панелі KPC-CC01: F1, F2, F3, F4, вгору, вниз, ліворуч і праворуч.
- Кнопки вгору і вниз заблоковані TPEditor, і запрограмувати їх не можна. Щоб запрограмувати їх, у меню **Tool** виберіть **Function Key Setting,** а потім **Re-Define Up/Down Key.**



- **Button Text:** текст на кнопці. Наприклад, якщо ввести Next Page, цей текст відображатиметься на кнопці.

B. Constant setting (задання константи)

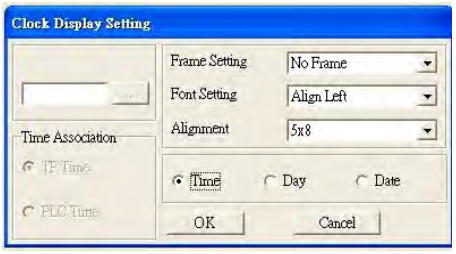
Функція задає значення адреси пам'яті VFD або ПЛК. Під час натискання функціональної кнопки в задану адресу записується значення Constant Setting. Функцію можна використати для ініціалізації змінної.



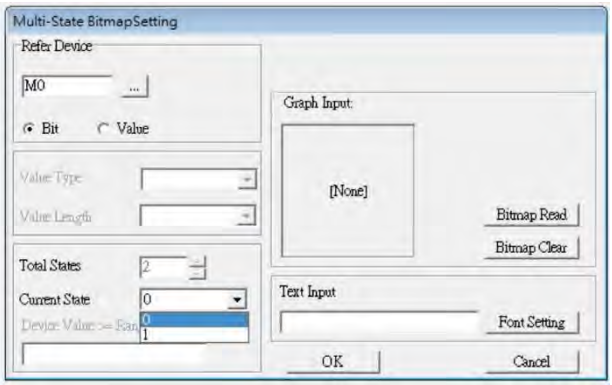
7. **Clock Display Setting:** натисніть  . На панелі можна відображати час, день або дату.

Відкрийте нову сторінку і клацніть у вікні, щоб додати годинник.

Виберіть відображення Time, Day або Date. Час налаштовується в пункті 8 меню панелі. Також можна задати Frame Setting, Font Setting і Alignment.



8. Multi-state bitmap: натисніть  . Відкрийте нову сторінку і клацніть у вікні, щоб додати Multi-state bitmap. Об'єкт зчитує значення біта з ПЛК і визначає зображення або текст, що відображаються, коли біт = 0 або 1. Задайте початковий стан (**Current State**) 0 або 1, щоб визначити зображення або текст.



9. Unit Measurement: натисніть  .

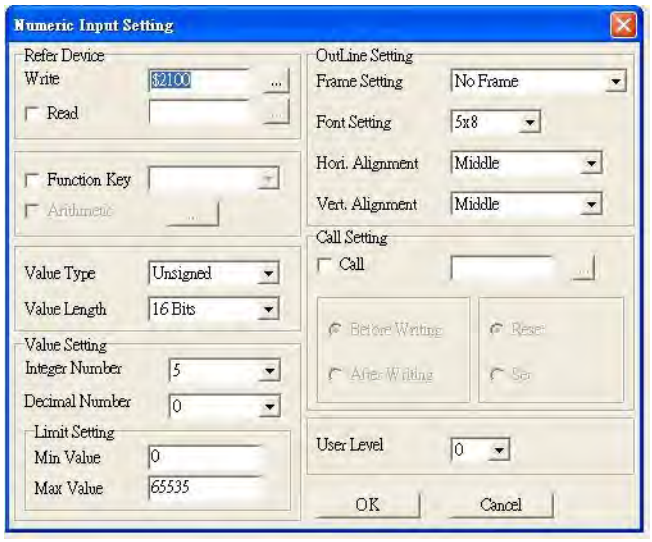
Відкрийте нову порожню сторінку і двічі клацніть у вікні, щоб відкрити Units Setting. Виберіть Metrology Type і Unit Name. Для Metrology доступні: Length, Square Measure, Volume/Solid Measure, Weight, Speed, Time і Temperature. Назва одиниці змінюється автоматично зі зміною типу.



10. Numeric Input Setting: натисніть 

Об’єкт дає змогу задавати параметри або комунікаційні порти (0 × 22xx) і вводити числа.

Відкрийте новий файл і двічі клацніть у вікні, щоб відкрити Numeric Input Setting.



a. **Refer Device:** значення для запису та читання. Введіть номери для відображення та номери відповідного параметра й комунікаційного порту. Наприклад, введіть 012C, щоб читати й записувати параметр Pr.01-44.

b. **OutLine Setting: Frame Setting, Font Setting, Hori. Alignment і Vert. Alignment** для контуру.

c. **Function Key:** функціональна кнопка панелі, яка програмується в полі **Function Key.** Відповідна кнопка на панелі блимає. Натисніть **ENTER** для підтвердження.

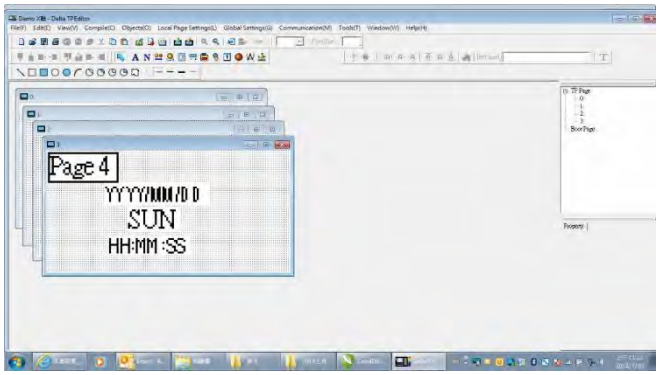
d. **Value Type і Value Length:** діапазон **Min Value і Max Value** для **Limit Setting.** Для MH300 підтримуються лише 16-бітні значення; 32-бітні значення не підтримуються.

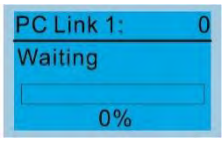
e. **Value Setting:** задається панеллю автоматично.

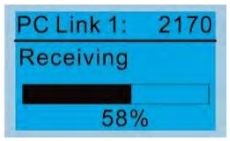
f. **Limit Setting:** діапазон числового введення.

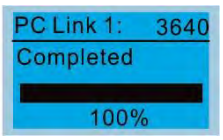
Наприклад, якщо задати Function Key = F1, Min Value = 0 і Max Value = 4, то після натискання F1 на панелі значення можна збільшувати або зменшувати кнопками вгору / вниз. Натисніть ENTER на панелі для підтвердження. Також можна перевірити в таблиці параметр 01-44, чи правильно введено значення.

11. Download TP Page: кнопками вгору / вниз на панелі виберіть пункт 13 PC Link.
Натисніть ENTER — на екрані з'явиться «Waiting». У TPEditor виберіть створену сторінку і в меню Communication виберіть Write to TP, щоб почати завантаження сторінки в панель. Коли на екрані панелі з'явиться «Completed», завантаження завершено. Натисніть ESC, щоб повернутися до меню.

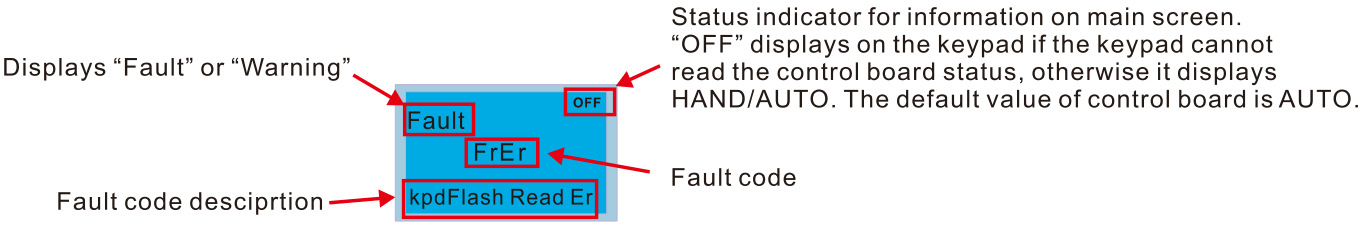








7-14-4 Коди несправностей цифрової панелі KPC-CC01

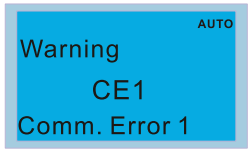
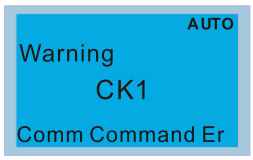
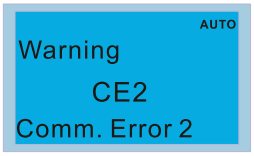
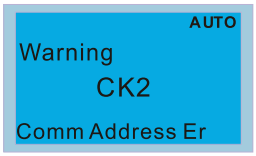
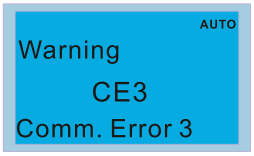
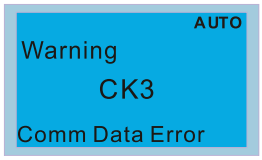


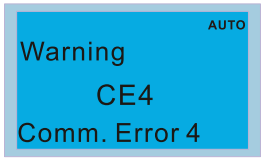
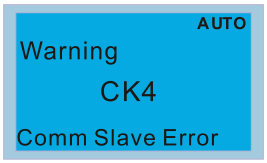
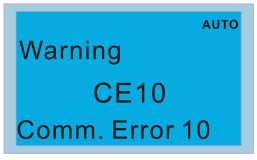
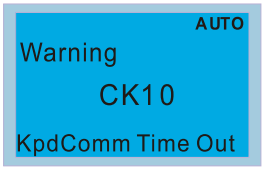
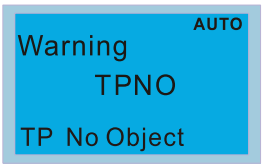
Коди несправностей

Дисплей LCD *	Назва несправності	Опис	Способи усунення
AUTO Fault FrEr kpd Flash Read Er	Помилка читання флеш-пам’яті (FrEr)	Помилка читання флеш-пам’яті панелі	Помилка флеш-пам’яті панелі. 1. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. 2. Перевірте мікросхему флеш-пам’яті. 3. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
AUTO Fault FsEr kpd Flash Save Er	Помилка запису флеш-пам’яті (FsEr)	Помилка запису флеш-пам’яті панелі	Помилка флеш-пам’яті панелі. 1. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. 2. Перевірте мікросхему флеш-пам’яті. 3. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
AUTO Fault FPEr kpd Flash Pr Er	Помилка параметрів флеш-пам’яті (FPEr)	Помилка параметрів флеш-пам’яті панелі	Помилка заводських параметрів; можлива причина — оновлення прошивки. 1. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. 2. Перевірте мікросхему флеш-пам’яті. 3. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
AUTO Fault VFDr Read VFD Info Er	Помилка читання даних перетворювача (VFDr)	Помилка читання панеллю даних перетворювача	Панель не може прочитати дані від перетворювача. 1. Переконайтеся, що панель правильно підключена до перетворювача комунікаційним кабелем, наприклад RJ45. 2. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. 3. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
AUTO Fault CPUEr CPU Error	Помилка CPU (CPUEr)	Помилка CPU панелі	Серйозна помилка CPU панелі. 1. Перевірте тактування CPU. 2. Перевірте мікросхему флеш-пам’яті. 3. Перевірте мікросхему RTC. 4. Перевірте якість зв’язку кабелю RS-485. 5. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.

Таблиця 7-78

Коди попереджень

Дисплей LCD *	Назва попередження	Опис	Способи усунення
	Помилка зв'язку 1 (CE1)	RS-485 Modbus: недопустимий код функції	Перетворювач не приймає комунікаційну команду від панелі. 1. Переконайтеся, що панель правильно підключена до перетворювача комунікаційним кабелем, наприклад RJ45. 2. Натисніть RESET на панелі, щоб скинути помилку. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Помилка команди зв'язку 1 (CK1)	Дані зв'язку панелі: недопустимий код функції (панель визначає та відображає помилку автоматично)	Панель не приймає комунікаційну команду перетворювача. 1. Від'єднайте панель і підключіть її знову. 2. Перевірте: швидкість = 19200 bps, формат = RTU8, N, 2. 3. Переконайтеся, що панель правильно підключена до комунікаційного роз'єму перетворювача кабелем, наприклад RJ45. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Помилка зв'язку 2 (CE2)	RS-485 Modbus: недопустима адреса даних	Перетворювач не приймає комунікаційну адресу від панелі. 1. Переконайтеся, що панель правильно підключена до перетворювача комунікаційним кабелем, наприклад RJ45. 2. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Помилка адреси зв'язку (CK2)	Дані зв'язку панелі: недопустима адреса даних (панель визначає та відображає помилку автоматично)	Панель не приймає комунікаційну команду перетворювача. 1. Від'єднайте панель і підключіть її знову. 2. Перевірте: швидкість = 19200 bps, формат = RTU8, N, 2. 3. Переконайтеся, що панель правильно підключена до комунікаційного роз'єму перетворювача кабелем, наприклад RJ45. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Помилка зв'язку 3 (CE3)	RS-485 Modbus: недопустиме значення даних	Перетворювач не приймає дані зв'язку від панелі. 1. Переконайтеся, що панель правильно підключена до перетворювача комунікаційним кабелем, наприклад RJ45. 2. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Помилка даних зв'язку (CK3)	Дані зв'язку панелі: недопустиме значення даних (панель визначає та відображає помилку автоматично)	Панель не приймає комунікаційну команду перетворювача. 1. Від'єднайте панель і підключіть її знову. 2. Перевірте: швидкість = 19200 bps, формат = RTU8, N, 2. 3. Переконайтеся, що панель правильно підключена до комунікаційного роз'єму перетворювача кабелем, наприклад RJ45. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.

Дисплей LCD *	Назва попередження	Опис	Способи усунення
	Помилка зв’язку 4 (CE4)	RS-485 Modbus: запис даних за адресою лише для читання	Перетворювач не може обробити комунікаційну команду від панелі. 1. Переконайтеся, що панель правильно підключена до перетворювача комунікаційним кабелем, наприклад RJ45. 2. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. 3. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Помилка веденого пристрою (CK4)	Дані зв’язку панелі записано за адресою лише для читання (панель визначає та відображає помилку автоматично)	Панель не приймає комунікаційну команду перетворювача. 1. Від’єднайте панель і підключіть її знову. 2. Перевірте: швидкість = 19200 bps, формат = RTU8, N, 2. 3. Переконайтеся, що панель правильно підключена до комунікаційного роз’єму перетворювача кабелем, наприклад RJ45. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Помилка зв’язку 10 (CE10)	RS-485 Modbus: тайм-аут передачі	Перетворювач не відповідає на комунікаційну команду від панелі. 1. Переконайтеся, що панель правильно підключена до перетворювача комунікаційним кабелем, наприклад RJ45. 2. Натисніть RESET, щоб скинути помилку. 3. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Тайм-аут зв’язку панелі (CK10)	Дані зв’язку панелі: тайм-аут передачі (панель визначає та відображає помилку автоматично)	Панель не приймає комунікаційну команду перетворювача. 1. Від’єднайте панель і підключіть її знову. 2. Перевірте: швидкість = 19200 bps, формат = RTU8, N, 2. 3. Переконайтеся, що панель правильно підключена до комунікаційного роз’єму перетворювача кабелем, наприклад RJ45. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Об’єкт TP не визначено (TPNO)	Об’єкт не підтримується TPEditor	TPEditor панелі використовує непідтримуваний об’єкт. 1. Переконайтеся, що в TPEditor не використано непідтримуваних об’єктів або налаштувань; видаліть їх. 2. Відредагуйте об’єкт у TPEditor і знову завантажте в панель. 3. Переконайтеся, що перетворювач підтримує функції TP; якщо ні, на головній сторінці відображається Default. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.

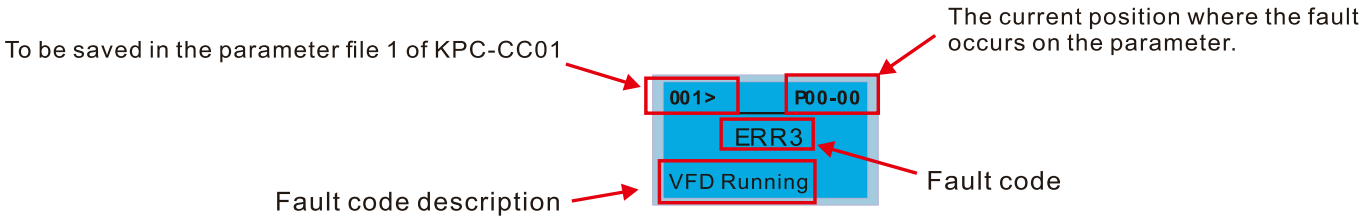
Таблиця 7-79

ПРИМІТКА:

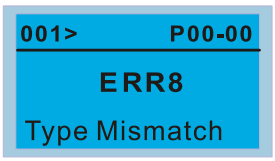
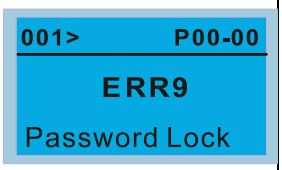
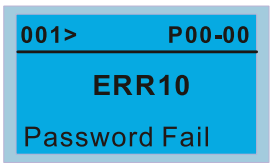
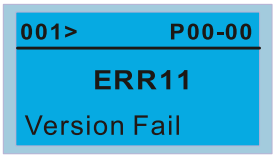
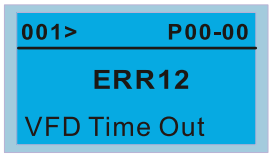
Попередження CExx виникають лише через проблеми зв’язку між перетворювачем і панеллю й не стосуються зв’язку перетворювача з іншими пристроями. Якщо з’явилося CExx, визначте причину за описом коду попередження.

Опис несправностей під час копіювання файлів:

Ці несправності виникають, коли KPC-CC01 не може виконати команду після натискання ENTER у функції копіювання.



Дисплей LCD *	Назва несправності	Опис	Способи усунення
001> P00-00 ERR1 Read Only	Лише читання (ERR1)	Параметр і файл лише для читання	Параметр / файл лише для читання, запис неможливий. 1. Перевірте характеристики в посібнику. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
001> P00-00 ERR2 Write Fail	Помилка запису (ERR2)	Не вдалося записати параметр і файл	Помилка під час запису параметра / файлу. 1. Перевірте мікросхему флеш-пам'яті. 2. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
001> P00-00 ERR3 VFD Running	Перетворювач працює (ERR3)	Перетворювач у робочому стані	Налаштування не можна змінити під час роботи перетворювача. 1. Переконайтеся, що перетворювач не працює. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
001> P00-00 ERR4 Pr Lock	Параметр заблоковано (ERR4)	Параметр перетворювача заблоковано	Налаштування не можна змінити, бо параметр заблоковано. 1. Перевірте, чи заблоковано параметр; якщо так, розблокуйте його та задайте знову. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
001> P00-00 ERR5 Pr Changing	Параметр змінюється (ERR5)	Параметр перетворювача змінюється	Налаштування не можна змінити, бо параметр саме змінюється. 1. Перевірте, чи змінюється параметр; якщо ні, спробуйте змінити його знову. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
001> P00-00 ERR6 Fault Code	Код несправності (ERR6)	Код несправності не скинуто	Налаштування не можна змінити через помилку перетворювача. 1. Перевірте наявність помилки; якщо її немає, спробуйте змінити налаштування знову. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
001> P00-00 ERR7 Warning Code	Код попередження (ERR7)	Код попередження не скинуто	Налаштування не можна змінити через попередження перетворювача. 1. Перевірте, чи є попередження. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.

Дисплей LCD *	Назва несправності	Опис	Способи усунення
	Невідповідність типу файлу (ERR8)	Невідповідність типу файлу	Дані для копіювання мають неправильний тип, налаштування не можна змінити. 1. Перевірте, чи належать серійні номери виробів до однієї категорії; якщо так, спробуйте скопіювати знову. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Заблоковано паролем (ERR9)	Файл заблоковано паролем	Налаштування не можна змінити, бо частину даних заблоковано. 1. Перевірте, чи дані розблоковано або чи можна їх розблокувати; якщо так, спробуйте знову. 2. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Невірний пароль (ERR10)	Невірний пароль файлу	Налаштування не можна змінити через невірний пароль. 1. Перевірте пароль; якщо він правильний, спробуйте знову. 2. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Невідповідність версії (ERR11)	Невідповідність версії файлу	Налаштування не можна змінити через неправильну версію даних. 1. Перевірте відповідність версії даних перетворювачу; якщо вона відповідає, спробуйте знову. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.
	Тайм-аут VFD (ERR12)	Тайм-аут функції копіювання перетворювача	Налаштування не можна змінити через тайм-аут копіювання даних. 1. Спробуйте скопіювати дані знову. 2. Перевірте, чи дозволено копіювання; якщо так, спробуйте знову. 3. Вимкніть систему, зачекайте десять хвилин і знову ввімкніть її. Якщо жоден із наведених способів не допоміг, зверніться до місцевого авторизованого дилера.

Таблиця 7-80

7-14-5 Функції TPEditor, що не підтримуються з KPC-CC01

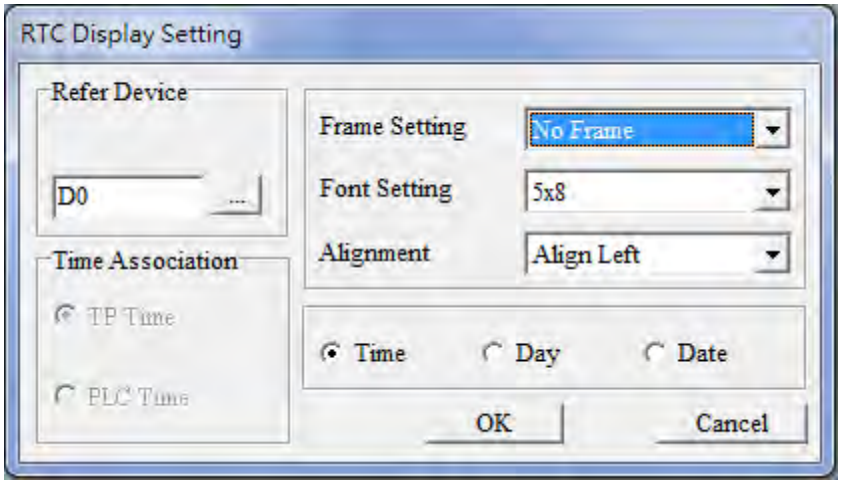
1. **Функції Local Page Setting і Global Setting не підтримуються.**



2. Функція Read from TP у меню Communication не підтримується.



3. У RTC Display Setting не можна змінити Refer Device.



Розділ 8 Плати розширення

8-1 Встановлення плат розширення

8-2 EMM-PG01L / EMM-PG02L — плата PG (лінійний драйвер)

8-3 EMM-PG01O — плата PG (відкритий колектор)

8-4 EMM-PG01R — плата PG (вхід резольвера / енкодера)

8-5 EMM-D33A — розширення: 3 дискретні входи / 3 дискретні виходи

8-6 EMM-A22A — розширення: 2 аналогові входи / 2 аналогові виходи

8-7 EMM-R2CA — розширення релейних виходів (2 виходи N.C.)

8-8 EMM-R3AA — розширення релейних виходів (3 виходи N.O.)

8-9 EMM-BPS02 — плата живлення +24 В

8-10 CMM-DN02 — комунікаційна плата DeviceNet

8-11 CMM-EIP02 — комунікаційна плата EtherNet/IP, Modbus-TCP (1 порт)

8-12 CMM-EIP03 — комунікаційна плата EtherNet/IP, Modbus-TCP (2 порти)

8-13 CMM-PD02 — комунікаційна плата Profibus DP

8-14 CMM-EC02 — комунікаційна плата EtherCAT

8-15 CMM-PN02 — комунікаційна плата PROFINET

8-16 Стандартні кабелі польових шин Delta

- Плати розширення, наведені в цьому розділі, є додатковим обладнанням. Вибирайте плати відповідно до перетворювача або зверніться по рекомендації до місцевого дистриб'ютора. Плати розширення суттєво розширюють можливості перетворювача.
- Щоб не пошкодити перетворювач під час встановлення, перед підключенням зніміть цифрову панель і кришку.
- Плати розширення не підтримують гарячої заміни. Перед встановленням або зняттям плат вимкніть живлення перетворювача.

8-1 Встановлення плат розширення

Місця встановлення та способи підключення кожної плати розширення наведено в таблиці нижче. Докладніше див. наступні підрозділи.

Плата розширення	Модель	Функція	Місце встановлення 1			Місце встановлення 2		
			Спосіб встановлення	Спосіб підключення	Підрозділ	Спосіб встановлення	Спосіб підключення	Підрозділ
Плата PG	EMM-PG01L	ABZ (лінійний драйвер)	Фронтальне	Роз'єм	8-1-1	Не застосовується		N/A
	EMM-PG02L	ABZ (лінійний драйвер)						
	EMM-PG01O	ABZ (відкритий колектор)						
	EMM-PG01R	Резольвер						
Плата I/O	EMM-D33A	Дискретна, 3 входи / 3 виходи						
	EMM-A22A	Аналогова, 2 входи / 2 виходи						
Релейна плата	EMM-R2CA	Реле, 2 перемикальні (C)						
	EMM-R3AA	Реле, 3 замикальні (A)						
Плата живлення	EMM-BPS02	Плата живлення 24 В DC	Тильне	Роз'єм	8-1-2	Фронтальне	Плоский кабель	8-1-4
Комунікаційна плата	CMM-DN02	DeviceNet	Тильне	Плоский кабель	8-1-3			
	CMM-EIP02	EtherNet/IP						
	CMM-EIP03	EtherNet/IP						
	CMM-PD02	Profibus DP						
	CMM-EC02	EtherCAT						
	CMM-PN02	PROFINET						

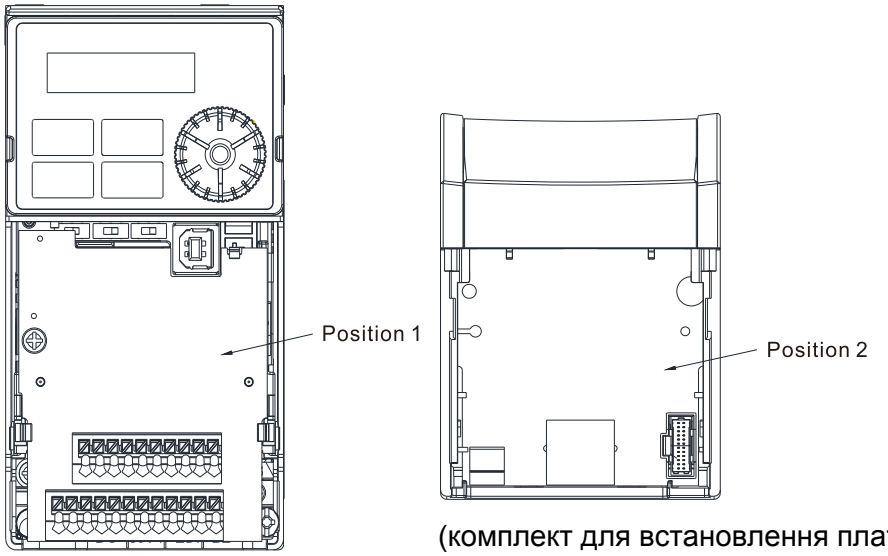
Таблиця 8-1

ПРИМІТКА:

1. Фронтальне: клемна колодка та роз'єм спрямовані вгору.
2. Тильне: клемна колодка та роз'єм спрямовані вниз.
3. Якщо встановлюються дві плати, дотримуйтеся послідовності: плата PG / I/O / релейна → плата живлення → комунікаційна плата.
4. Підключення кабелів див. на наступних сторінках (рис. 8-2 і таблиця 8-3).

Місця встановлення плат розширення

Типорозмір A–D
Місця встановлення 1, 2 (комплект для встановлення плат)



(комплект для встановлення плат)

Рисунок 8-1

Типорозмір E–I
Місця встановлення 1, 2

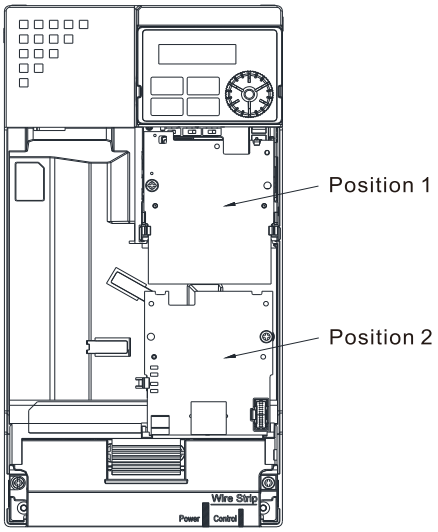


Рисунок 8-2

ПРИМІТКА: місце 2 використовується лише для комунікаційних плат і плати живлення.

Підключення комунікаційної плати

Роз'єм плати керування MH300

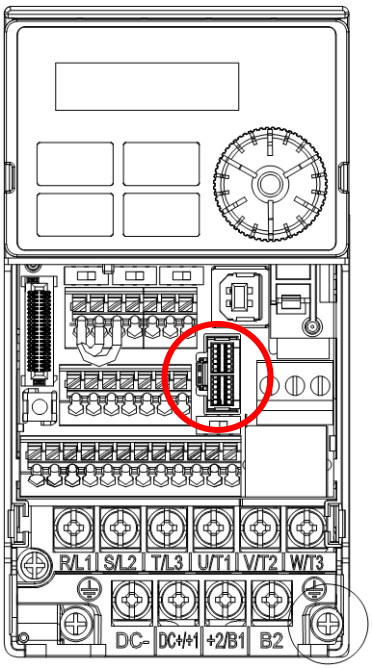


Рисунок 8-3

Роз'єм плати розширення

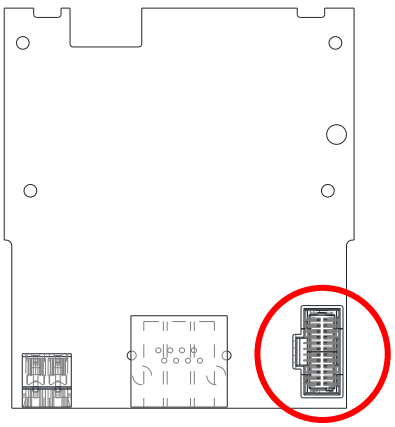


Рисунок 8-4

ПРИМІТКА: не плутайте кабелі для комунікаційних плат і для плати живлення.
Перед підключенням обов'язково прочитайте маркування на кабелях.

- Кабелі для комунікаційних плат

  Для правильного використання комунікаційну плату потрібно придбати разом зі з'єднувальними кабелями. Спершу визначте модель комунікаційної плати, а потім виберіть кабель відповідно до місця встановлення та типорозміру. Доступні кабелі двох довжин. Вибір кабелів — у таблиці нижче.

Комунікаційна плата	CMM-DN02, CMM-EIP02, CMM-EIP03, CMM-PD02		CMM-EC02 *, CMM-PN02	
Типорозмір	Місце встановлення 1	Місце встановлення 2	Місце встановлення 1	Місце встановлення 2
	Модель кабелю	Модель кабелю	Модель кабелю	Модель кабелю
A	CBM-CL01A	CBM-CC01A	CBM-CL01A	CBM-CL01A
B		CBM-CC02A		CBM-CL02A
C	CBM-CL02A		CBM-CL02A	
D				
E		CBM-CL02A		
F				
G				
H				
I				

Таблиця 8-2

ПРИМІТКА: монтажна коробка для плати входить до комплекту комунікаційної плати CMM-EC02; її потрібно придбати разом із CBM-CL01A або CBM-CL02A.

CBM-CL01A
CBM-CC01A

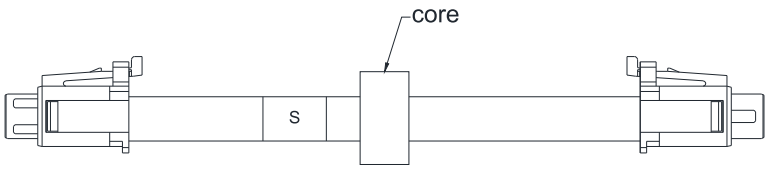


Рисунок 8-5

CBM-CL02A
CBM-CC02A

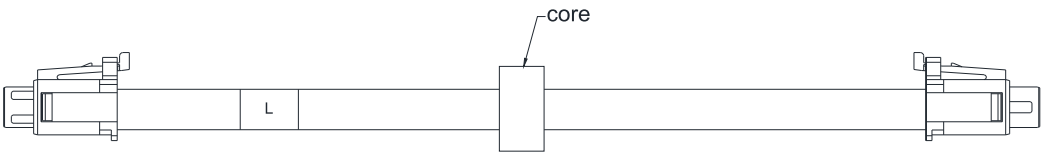


Рисунок 8-6

ПРИМІТКА: до комплекту моделей CBM-CCxxA входить монтажна коробка.

- Кабелі для плати живлення

  До комплекту плати живлення EMM-BPS02 (резервне живлення 24 В DC) входять монтажна коробка, роз’єм і кабелі двох довжин, тому окремо купувати з’єднувальні кабелі не потрібно. На кабелях EMM-BPS02 є маркування «BPS use only» і «# S» або «# L». Вибір кабелю залежно від місця встановлення — у таблиці нижче.

Плата живлення	EMM-BPS02	
Типорозмір	Місце встановлення 1	Місце встановлення 2
	Модель кабелю	Модель кабелю
A	Роз’єм	# S
B		# L
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		

Таблиця 8-3

S

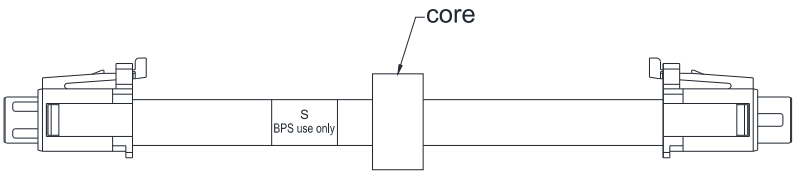


Рисунок 8-7

L

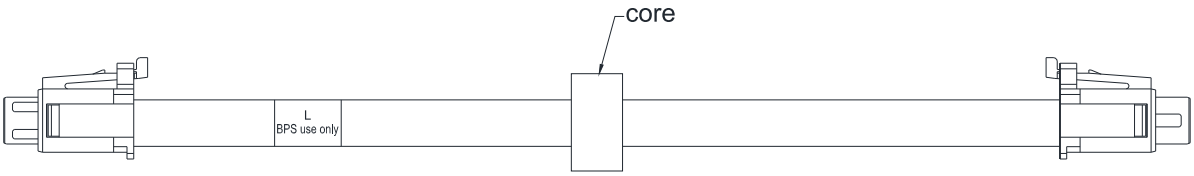


Рисунок 8-8

8-1-1 Плата PG / I/O / релейна — місце встановлення 1

Спосіб встановлення: **фронтальне** встановлення плати з підключенням до **роз'єму** на платі керування.

1. Як показано на рисунку 8-9, вимкніть живлення перетворювача та зніміть передню кришку.

2. Підключення роз'єму: як показано на рисунку 8-10, сумістіть плату з роз'ємом на платі керування та вставте її.
3. Встановлення опорної рамки: як показано на рисунку 8-11, сумістіть дві засувки з двома пазами на перетворювачі й натисніть донизу до фіксації.
4. Встановлення плати: як показано на рисунку 8-12, розташуйте плату клемною колодкою вгору, сумістіть два отвори плати з напрямними стійками й натисніть донизу, щоб три засувки зафіксували плату.
5. Як показано на рисунку 8-13, переконайтеся, що три засувки надійно фіксують плату, і затягніть гвинт [рекомендований момент: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)].
6. Встановлення завершено, як показано на рисунку 8-14.

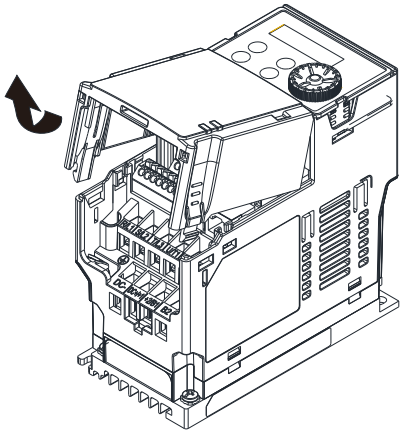


Рисунок 8-9

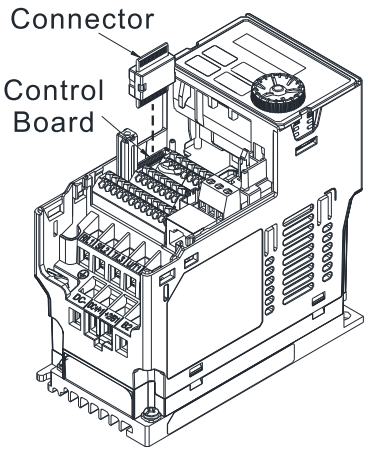


Рисунок 8-10

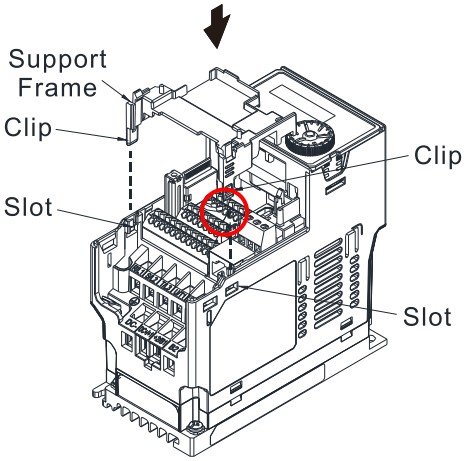


Рисунок 8-11

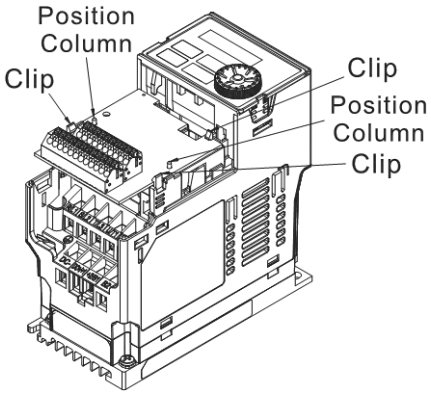


Рисунок 8-12

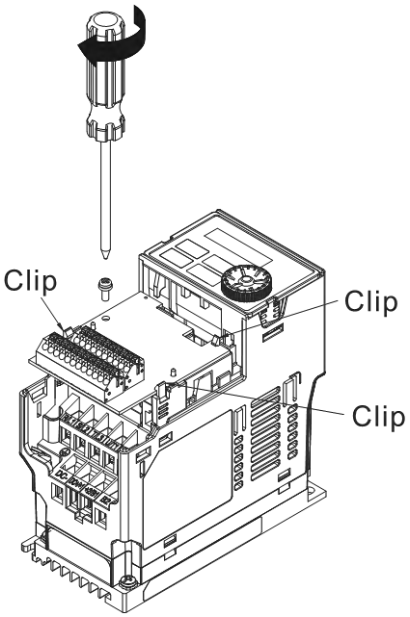


Рисунок 8-13

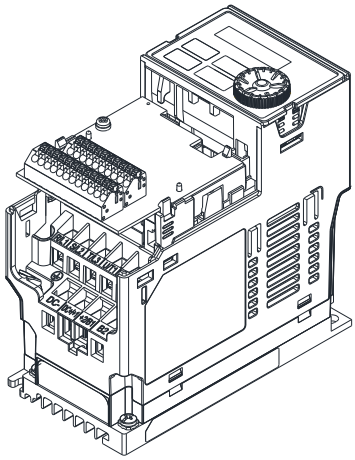


Рисунок 8-14

8-1-2 Плата живлення — місце встановлення 1

Спосіб встановлення: **тильне** встановлення плати з підключенням до **роз'єму** на платі керування.

1. Як показано на рисунку 8-15, вимкніть живлення перетворювача та зніміть передню кришку.
2. Підключення роз'єму: як показано на рисунку 8-16, сумістіть плату з роз'ємом на платі керування та вставте її.
3. Встановлення опорної рамки: як показано на рисунку 8-17, сумістіть дві засувки з двома пазами на перетворювачі й натисніть донизу до фіксації.
4. Встановлення плати: як показано на рисунку 8-18, розташуйте плату клемною колодкою вгору, сумістіть два отвори плати з напрямними стійками й натисніть донизу, щоб три засувки зафіксували плату.
5. Як показано на рисунку 8-19, переконайтеся, що три засувки надійно фіксують плату, і затягніть гвинт [рекомендований момент: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)].
6. Встановлення завершено, як показано на рисунку 8-20.

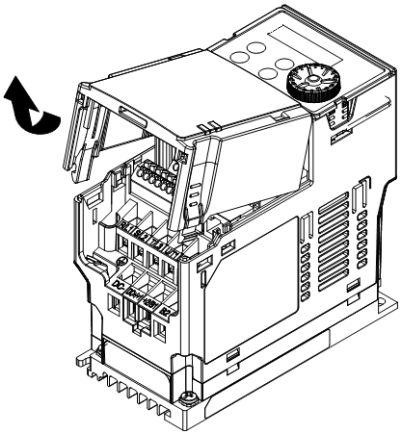


Рисунок 8-15

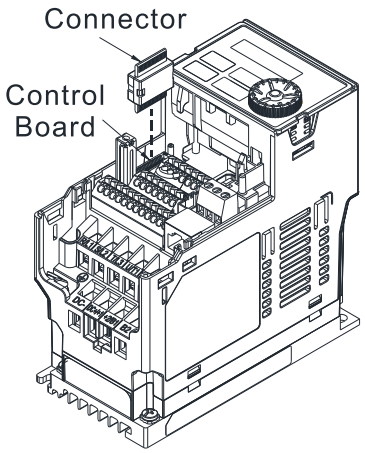


Рисунок 8-16

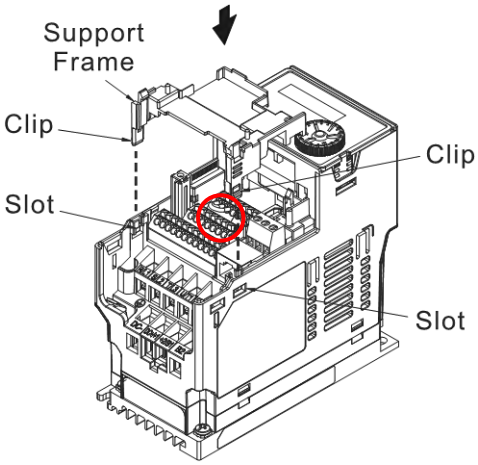


Рисунок 8-17

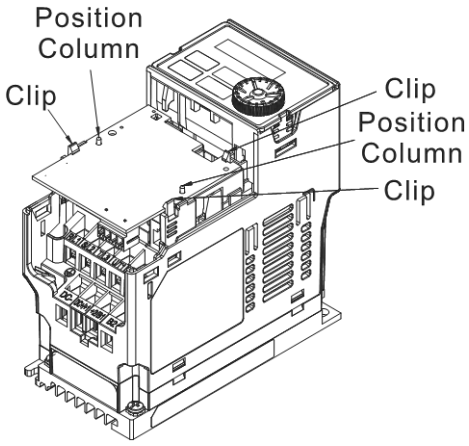


Рисунок 8-18

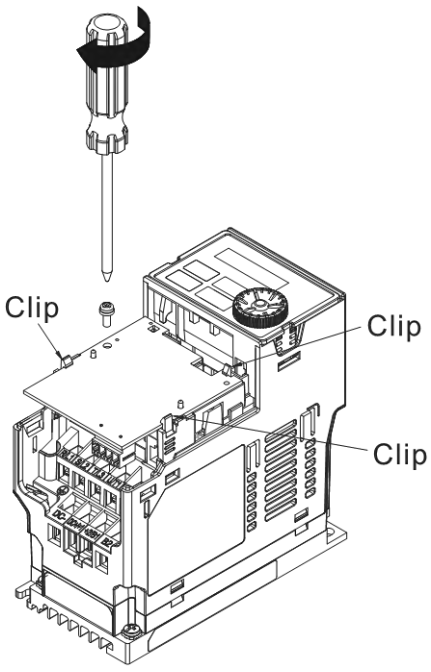


Рисунок 8-19

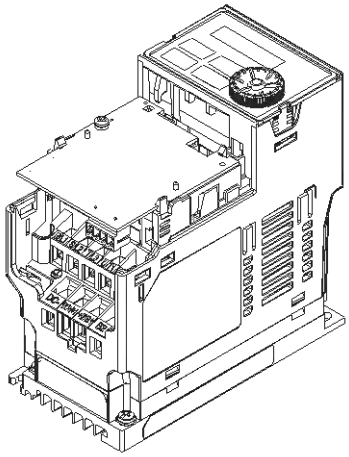


Рисунок 8-20

8-1-3 Комунікаційна плата — місце встановлення 1

Спосіб встановлення: **тильне** встановлення плати з підключенням **плоским кабелем** до плати керування.

1. Як показано на рисунку 8-21, вимкніть живлення перетворювача та зніміть передню кришку.
2. Підключення кабелю: під'єднайте роз'єм одного кінця з'єднувального кабелю до роз'єму плати керування. Спосіб підключення див. у підрозділі 8-1 (таблиця 8-2 і рисунок 8-3).
3. Встановлення опорної рамки: як показано на рисунку 8-22, сумістіть дві засувки з двома пазами на перетворювачі й натисніть донизу до фіксації.
4. Підключення кабелю: під'єднайте роз'єм іншого кінця кабелю до роз'єму комунікаційної плати.
5. Встановлення плати: як показано на рисунку 8-23, розташуйте плату клемною колодкою вгору, сумістіть два отвори плати з напрямними стійками й натисніть донизу, щоб три засувки зафіксували плату.
6. Як показано на рисунку 8-24, переконайтеся, що три засувки надійно фіксують плату, і затягніть гвинт [рекомендований момент: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)].
7. Встановлення завершено, як показано на рисунку 8-25.

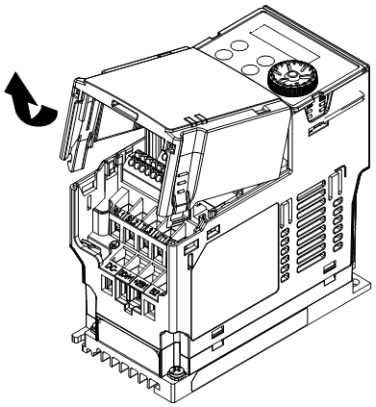


Рисунок 8-21

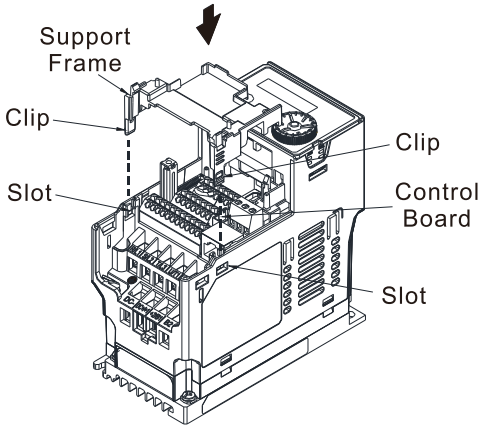


Рисунок 8-22

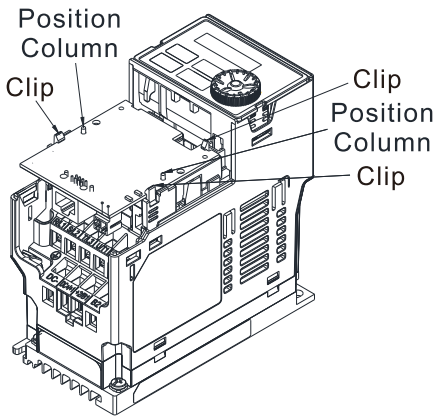


Рисунок 8-23

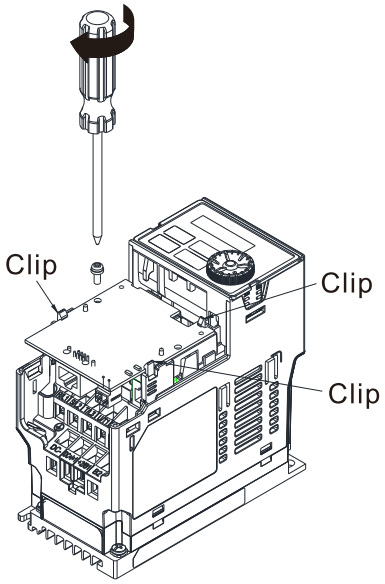


Рисунок 8-24

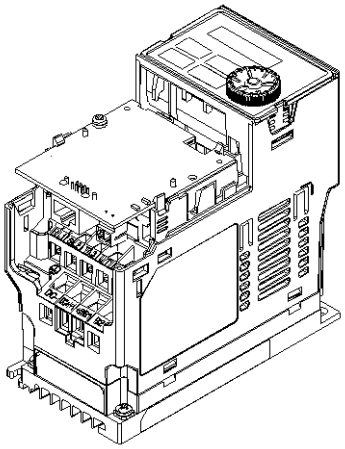


Рисунок 8-25

8-1-4 Комунікаційна плата та плата живлення — місце встановлення 2

Спосіб встановлення: **фронтальне** встановлення плати з підключенням **плоским кабелем** до плати керування.

Типорозміри A–D

1. Як показано на рисунку 8-26, вимкніть живлення перетворювача та зніміть передню кришку.
2. Встановлення плат: зсуньте й зніміть верхню кришку монтажної коробки, розташуйте плату клемною колодкою та роз'ємом угору. Вставте передній край плати в пази й натисніть на інший бік, як показано на рисунку 8-27.
3. Переконайтеся, що дві засувки з тильного боку надійно фіксують плату, і затягніть гвинти [рекомендований момент: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)], як показано на рисунку 8-28.
4. Підключення кабелю: під'єднайте роз'єм одного кінця з'єднувального кабелю до роз'єму плати керування. Спосіб підключення див. у підрозділі 8-1 (таблиця 8-2 і рисунок 8-3).
5. Встановіть верхню кришку.
6. Підключення кабелю: під'єднайте роз'єм іншого кінця кабелю до роз'єму плати розширення.
7. Встановіть верхню кришку на монтажну коробку, як показано на рисунку 8-29.
8. Встановлення монтажної коробки: сумістіть чотири засувки коробки з пазами на верхній кришці перетворювача й натисніть донизу до фіксації, як показано на рисунку 8-30.
9. Встановлення завершено, як показано на рисунку 8-31.

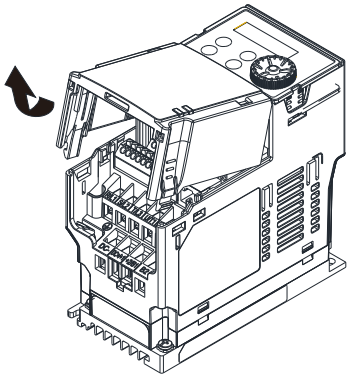


Рисунок 8-26

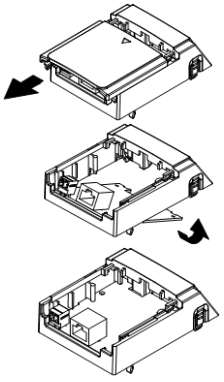


Рисунок 8-27

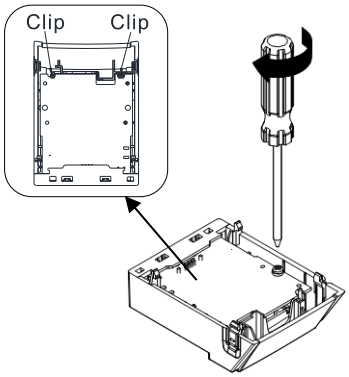


Рисунок 8-28

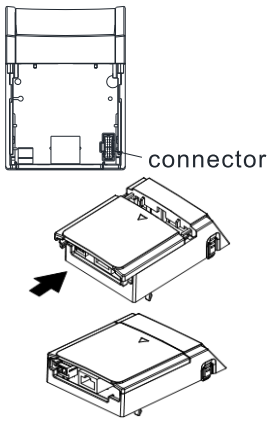


Рисунок 8-29

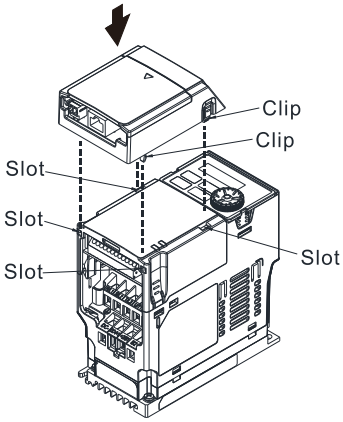


Рисунок 8-30

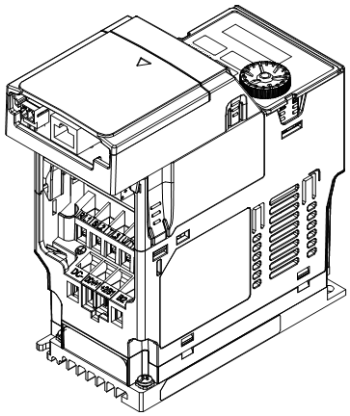


Рисунок 8-31

Типорозмір E–I

1. Як показано на рисунку 8-32, вимкніть живлення перетворювача та зніміть передню кришку.

2. Підключення кабелю: під'єднайте роз'єм одного кінця з'єднувального кабелю до роз'єму плати керування. Спосіб підключення див. у підрозділі 8-1 (таблиця 8-2 і рисунок 8-3). Прокладіть кабель, як показано на рисунку 8-33, і переконайтеся, що феритове кільце розташоване в пазу.
3. Встановлення плат: розташуйте плату клемною колодкою та роз'ємом угору. Вставте передній край плати в пази й натисніть на інший бік, як показано на рисунку 8-34.
4. Переконайтеся, що засувки надійно фіксують плату, і затягніть гвинти [рекомендований момент: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)], як показано на рисунку 8-35.
5. Підключення кабелю: під'єднайте роз'єм іншого кінця кабелю до роз'єму плати розширення, як показано на рисунку 8-36.
6. Встановлення завершено, як показано на рисунку 8-37.

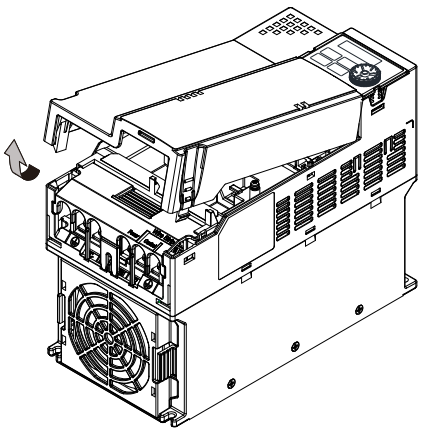


Рисунок 8-32

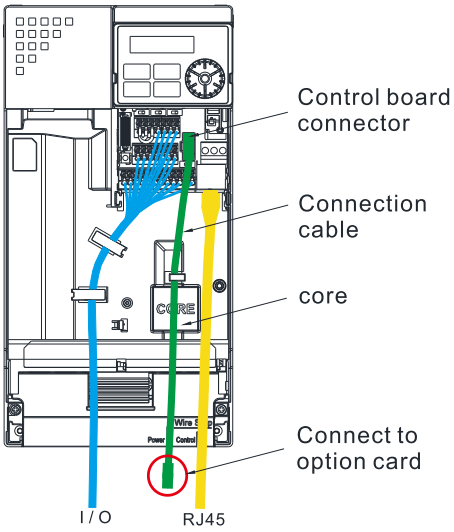


Рисунок 8-33

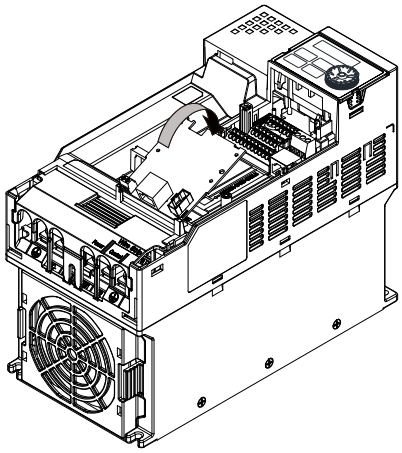


Рисунок 8-34

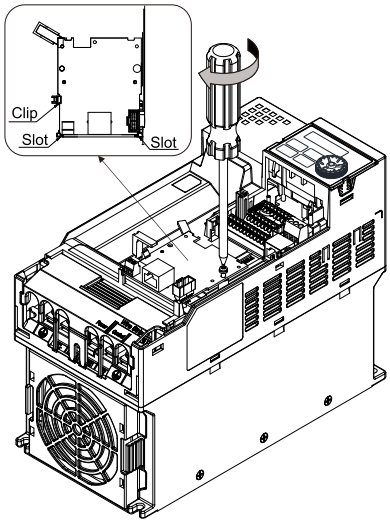


Рисунок 8-35

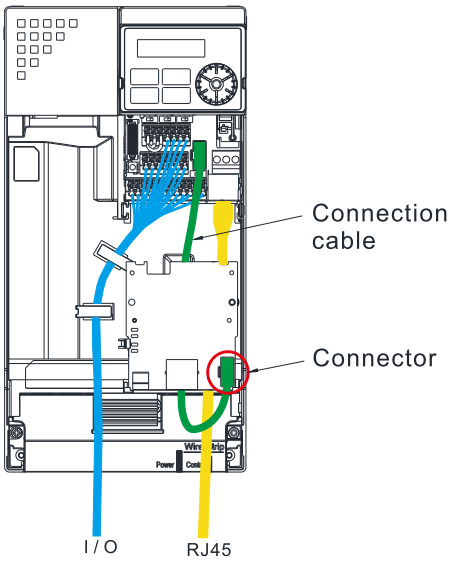


Рисунок 8-36

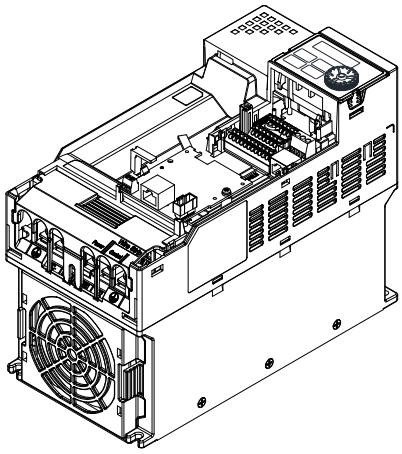


Рисунок 8-37

ПРИМІТКА:

- Під час підключення перелічені нижче плати розширення потрібно заземлити. Клема заземлення входить до комплекту плати (рисунок 8-38).

1. CMM-PD02
2. CMM-DN02
3. CMM-EIP02
4. CMM-EIP03
5. CMM-EC02
6. CMM-PN02
7. EMM-BPS02
8. EMM-PG01L
9. EMM-PG02L
10. EMM-PG01O
11. EMM-PG01R
12. EMM-A22A
13. EMM-D33A

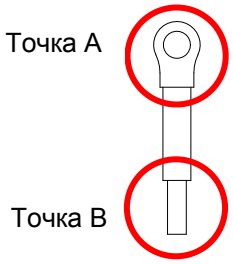


Рисунок 8-38

- Встановлення клеми заземлення:
  Кінець B клеми заземлення під'єднується до клеми заземлення комунікаційної плати (позиція 6 на CMM-EIP02, рисунок 8-39). Клеми заземлення інших плат див. у відповідних підрозділах розділу 8. Кінець A під'єднується до клеми PE перетворювача, як позначено червоними колами на рисунках 8-40–8-43.

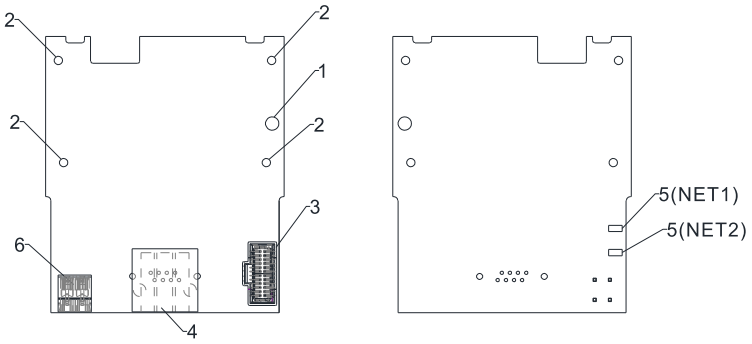


Рисунок 8-39

Типорозмір A–C

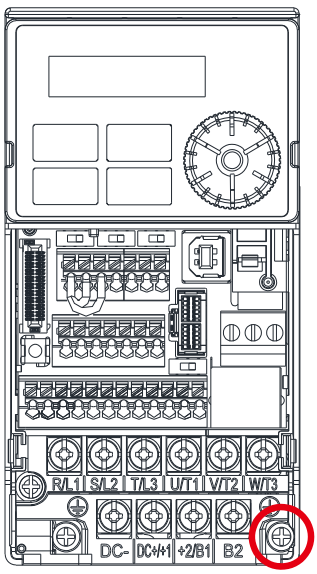


Рисунок 8-40

Момент затягування (±10%)
Типорозмір A: 9 кг·см / (7,8 lb-in.) / (0,88 Нм)
Типорозмір B: 15 кг·см / (13,0 lb-in.) / (1,47 Нм)
Типорозмір C: 20 кг·см / (17,4 lb-in.) / (1,96 Нм)

Типорозмір D–F

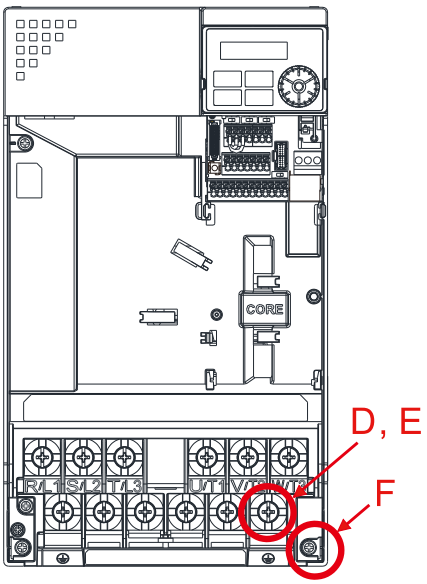


Рисунок 8-41

Момент затягування (±10%)
Типорозмір D: 20 кг·см / (17,4 lb-in.) / (1,96 Нм)
Типорозмір E: 25 кг·см / (21,7 lb-in.) / (2,45 Нм)
Типорозмір F: 20 кг·см / (17,4 lb-in.) / (1,96 Нм)

Типорозмір G

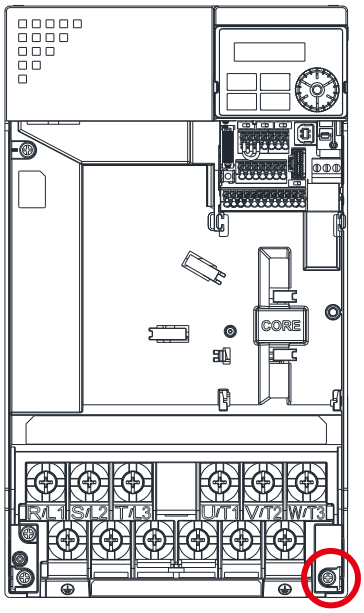


Рисунок 8-42

Момент затягування (±10%)
Типорозмір G: 14–16 кг·см / (12,15–13,89 lb-in.) / (1,37–1,57 Нм)

Типорозмір H–I

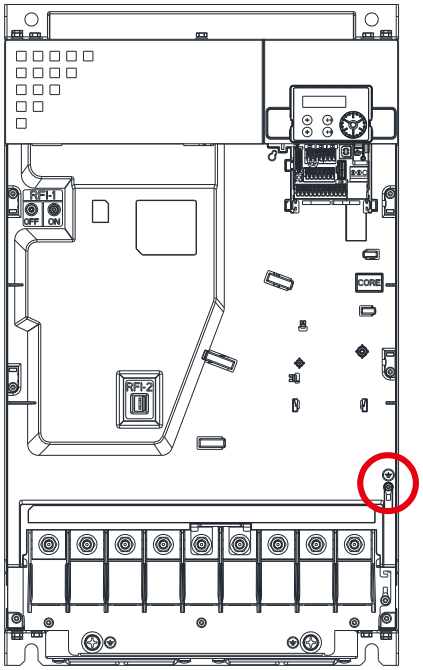


Рисунок 8-43

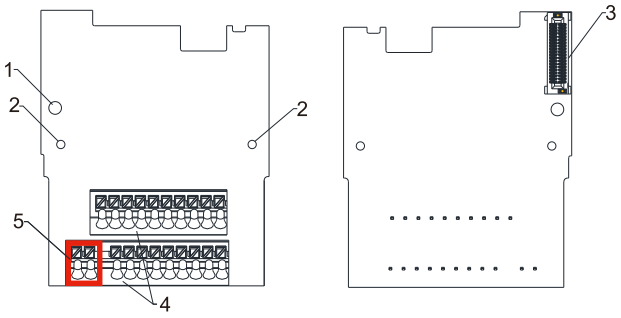
Момент затягування (±10%)
Типорозмір H–I: 4–6 кг·см / (3,47–5,21 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)

8-2 EMM-PG01L / EMM-PG02L — плата PG (лінійний драйвер)

8-2-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-44



1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Клемна колодка
5. Клема заземлення

Рисунок 8-45

Провід: 0,25–0,75 мм^2 / (24–18 AWG)
Довжина зачистки: 9 мм

8-2-2 Опис клем

Використовується разом із Pr.10-00–Pr.10-02, Pr.10-16–Pr.10-18.

Клеми		Опис	
PG1	VP	EMM-PG01L	• Вихідна напруга живлення: +5 В ±5 % або +12 В ±5 % (перемикач SSW320, за замовчуванням +5 В) • Максимальний вихідний струм: 200 мА (+5 В)
		EMM-PG02L	• Вихідна напруга живлення: +5 В ±5% • Максимальний вихідний струм: 200 мА
	DCM	Загальний для живлення та сигналів	
	A1, $\overline{A1}$, B1, $\overline{B1}$, Z1, $\overline{Z1}$	EMM-PG01L	• Вхід енкодера (лінійний драйвер або відкритий колектор) • Вхідна напруга для відкритого колектора: +5–24 В (див. ПРИМІТКУ) • Підтримує однофазний і двофазний вхід • Максимальна вхідна частота: 300 кГц
		EMM-PG02L	• Вхід енкодера (лише лінійний драйвер) • Вхідна напруга: -15…+18 В • Підтримує однофазний і двофазний вхід • Максимальна вхідна частота: 300 кГц
PG2	A2, $\overline{A2}$, B2, $\overline{B2}$	• Імпульсний вхід (лінійний драйвер або відкритий колектор) • Вхідна напруга для відкритого колектора: +5–24 В (див. ПРИМІТКУ) • Підтримує однофазний і двофазний вхід • Максимальна вхідна частота: 300 кГц	
PG OUT	AO, $\overline{AO}$, BO, $\overline{BO}$, ZO, $\overline{ZO}$, SG	• Вихід сигналу зворотного зв'язку PG, підтримує ділення частоти: 1–255. • Максимальна вихідна напруга лінійного драйвера: 5 B_{DC} • Максимальний вихідний струм: 15 мА • Максимальна вихідна частота: 300 кГц • SG — опорний потенціал вихідного сигналу плати PG; служить загальною точкою для заземлення головного контролера або ПЛК. Не об'єднуйте заземлення SG і DCM, оскільки це може погіршити якість сигналу.	
Заземлення	PE	Клема заземлення. Для зменшення завад належно заземліть цю клему.	

Таблиця 8-4

ПРИМІТКА: для відкритого колектора на кожен канал подається струм 5–15 мА і потрібен один підтягувальний резистор. Якщо EMM-PG01L живиться від 24 В або PG2 плати EMM-PG02L — від 12 / 24 В, енкодер потрібно живити від зовнішнього джерела (див. схему 2 у «Схемі підключення PG1» та «Схему підключення PG2»).

5 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 100–220 Ом, від 1/2 W
12 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 510 Ом–1,35 кОм, від 1/2 W
24 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 1,8–3,3 кОм, від 1/2 W

Таблиця 8-5

- Схема підключення PG1

На рисунках 8-46 і 8-47 наведено схеми підключення енкодера з відкритим колектором.

①

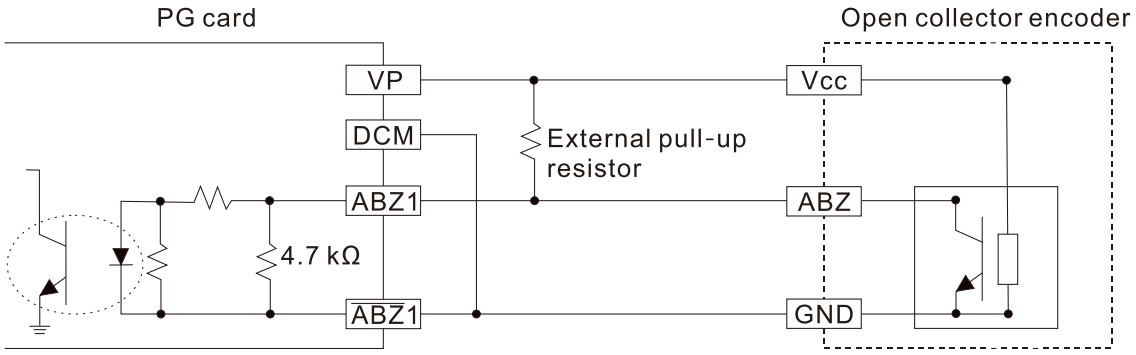


Рисунок 8-46

②

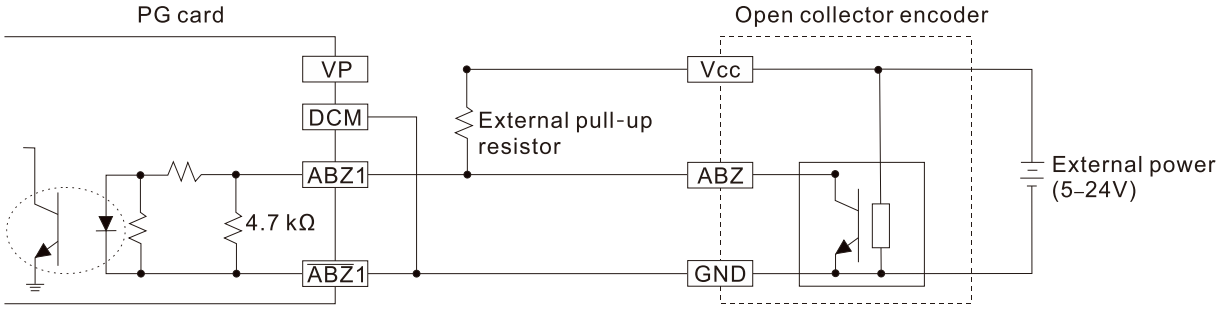


Рисунок 8-47

- Схема підключення PG2

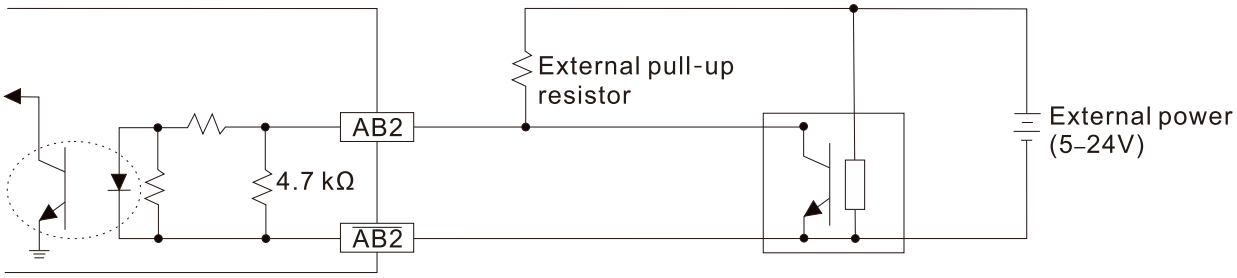


Рисунок 8-48

8-2-3 Схема підключення EMM-PG01L / EMM-PG02L

- Для захисту від завад використовуйте екранований кабель.
- Не прокладайте кабелі керування паралельно до силових ліній від 200 B_{AC}.
- Рекомендований переріз проводу: 0,0509–1,31 мм^2 / (30–16 AWG).
- Довжина кабелю: менше 100 м

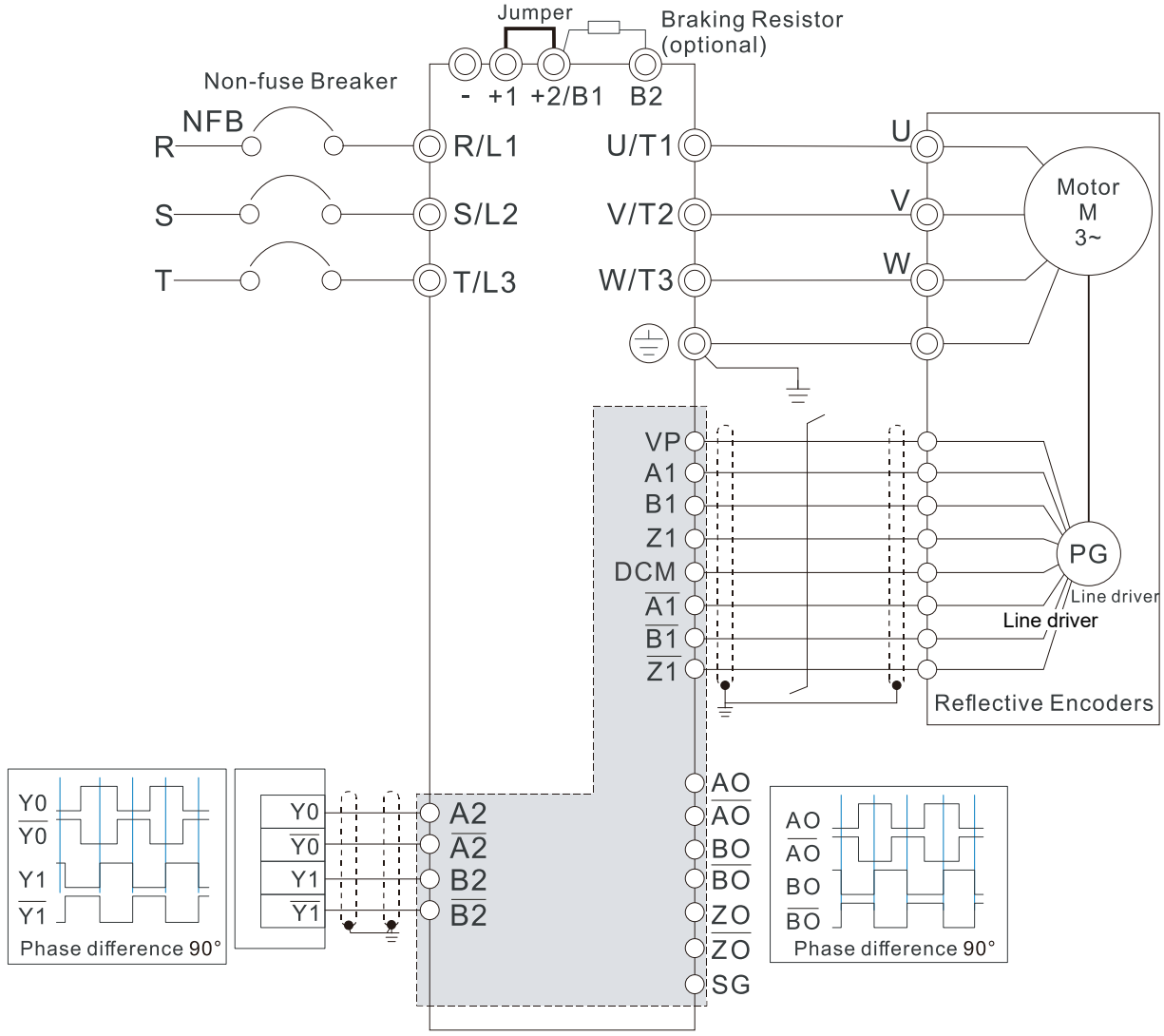


Рисунок 8-49

8-3 EMM-PG01O — плата PG (відкритий колектор)

8-3-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-50

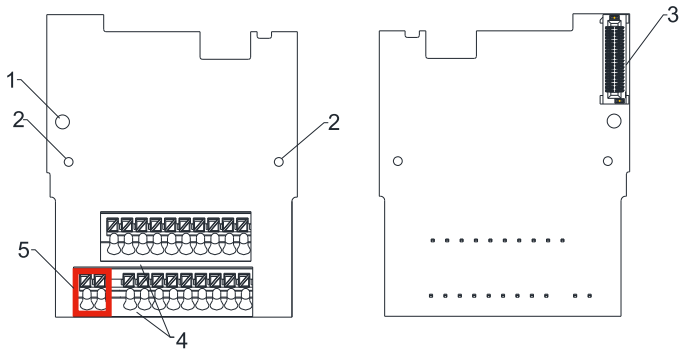


Рисунок 8-51

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Клемна колодка
5. Клема заземлення

Провід: 0,25–0,75 мм^2 / (24–18 AWG)
Довжина зачистки: 9 мм

8-3-2 Опис клем

Використовується разом із Pr.10-00–Pr.10-02, Pr.10-16–Pr.10-18.

Клеми		Опис
PG1	VP	• Вихідна напруга живлення: +5 В ±5 % або +12 В ±5 % (перемикач SSW320, за замовчуванням +5 В) • Максимальний вихідний струм: 200 мА (+5 В)
	DCM	Загальний для живлення та сигналів
	A1, $\overline{A1}$, B1, $\overline{B1}$, Z1, $\overline{Z1}$	• Вхід енкодера (лінійний драйвер або відкритий колектор) • Вхідна напруга для відкритого колектора: +5–24 В (див. ПРИМІТКУ) • Підтримує однофазний і двофазний вхід • Максимальна частота вхідного сигналу: 300 кГц
PG2	A2, $\overline{A2}$, B2, $\overline{B2}$	• Імпульсний вхід (лінійний драйвер або відкритий колектор) • Вхідна напруга для відкритого колектора: +5–24 В (див. ПРИМІТКУ) • Підтримує однофазний і двофазний вхід • Максимальна частота вхідного сигналу: 300 кГц
PG OUT	V+, V+	• Для кола PG OUT потрібне зовнішнє джерело живлення. • Вхідна напруга: +7…+24 В
	V-	Мінус зовнішнього джерела живлення
	$\overline{AO}$, $\overline{BO}$, $\overline{ZO}$	• Вихід сигналу зворотного зв'язку PG: підтримує ділення частоти 1–255. • Вихідний сигнал відкритого колектора: на кожен вихід PG OUT додайте підтягувальний резистор до зовнішнього живлення (див. ПРИМІТКУ) • Максимальна вхідна частота: 300 кГц

Таблиця 8-6

ПРИМІТКА: для відкритого колектора на кожен канал подається струм 5–15 мА і потрібен один підтягувальний резистор. Якщо вхідна напруга відкритого колектора 24 В, живлення енкодера потрібно підключати ззовні. Див. схему 2 у «Схемі підключення PG1».

5 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 100–220 Ом, від 1/2 W
12 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 510 Ом–1,35 кОм, від 1/2 W
24 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 1,8–3,3 кОм, від 1/2 W

Таблиця 8-7

- Схема підключення PG1

①

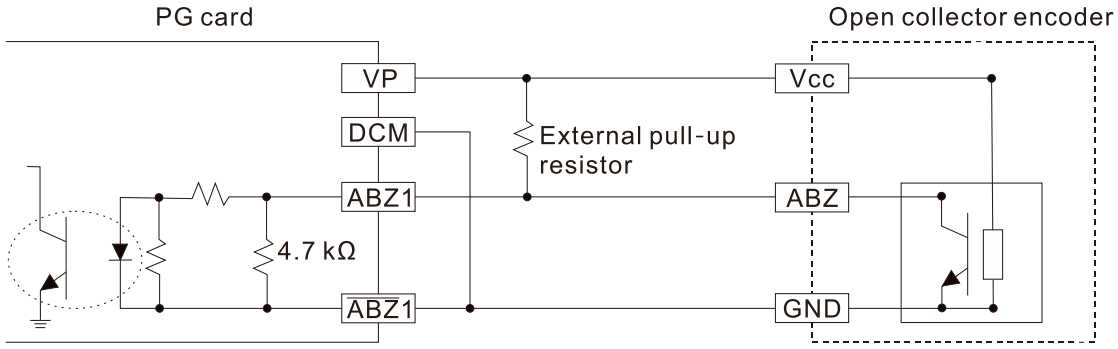


Рисунок 8-52

②

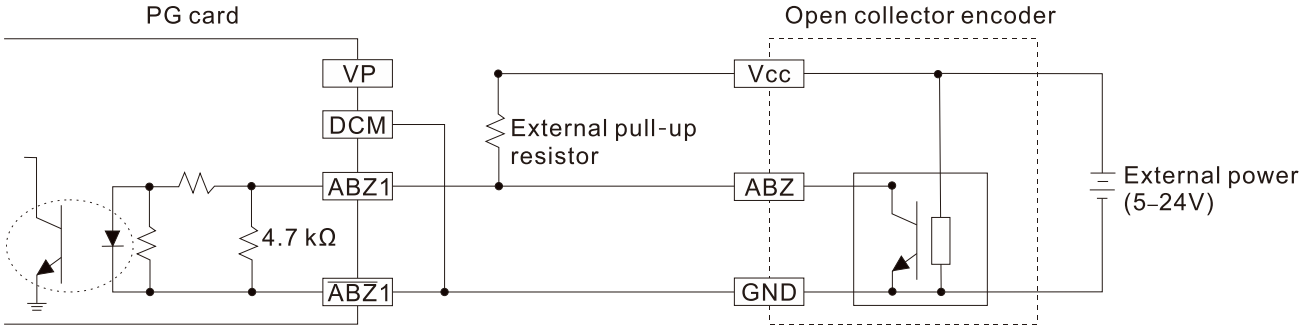


Рисунок 8-53

③

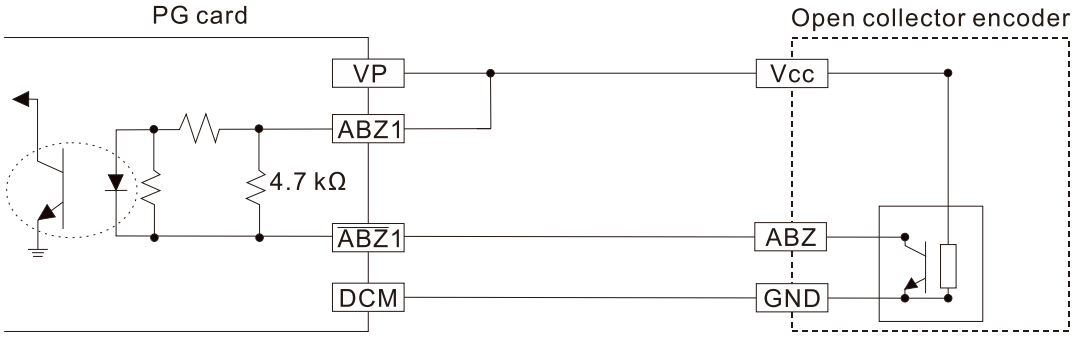


Рисунок 8-54

- Схема підключення PG2

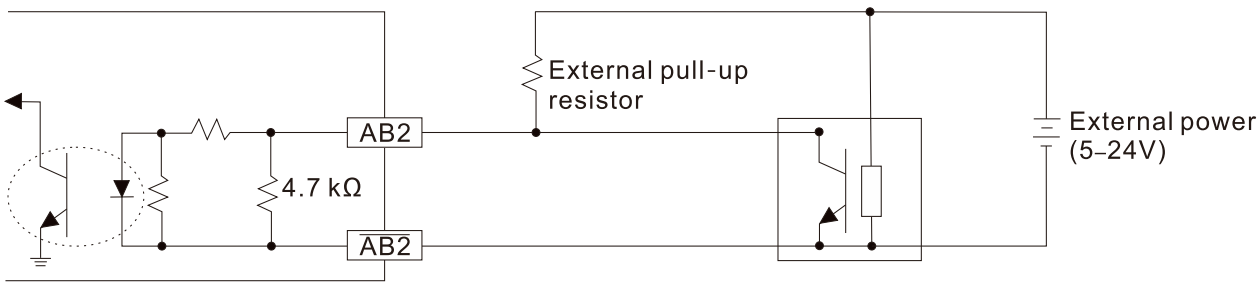


Рисунок 8-55

8-3-3 Схема підключення EMM-PG01O

- Для захисту від завад використовуйте екранований кабель.
- Не прокладайте кабелі керування паралельно до силових ліній від 200 B_{AC}.
- Рекомендований переріз проводу: 0,0509–1,31 мм^2 / (30–16 AWG)
- Довжина кабелю: менше 30 м

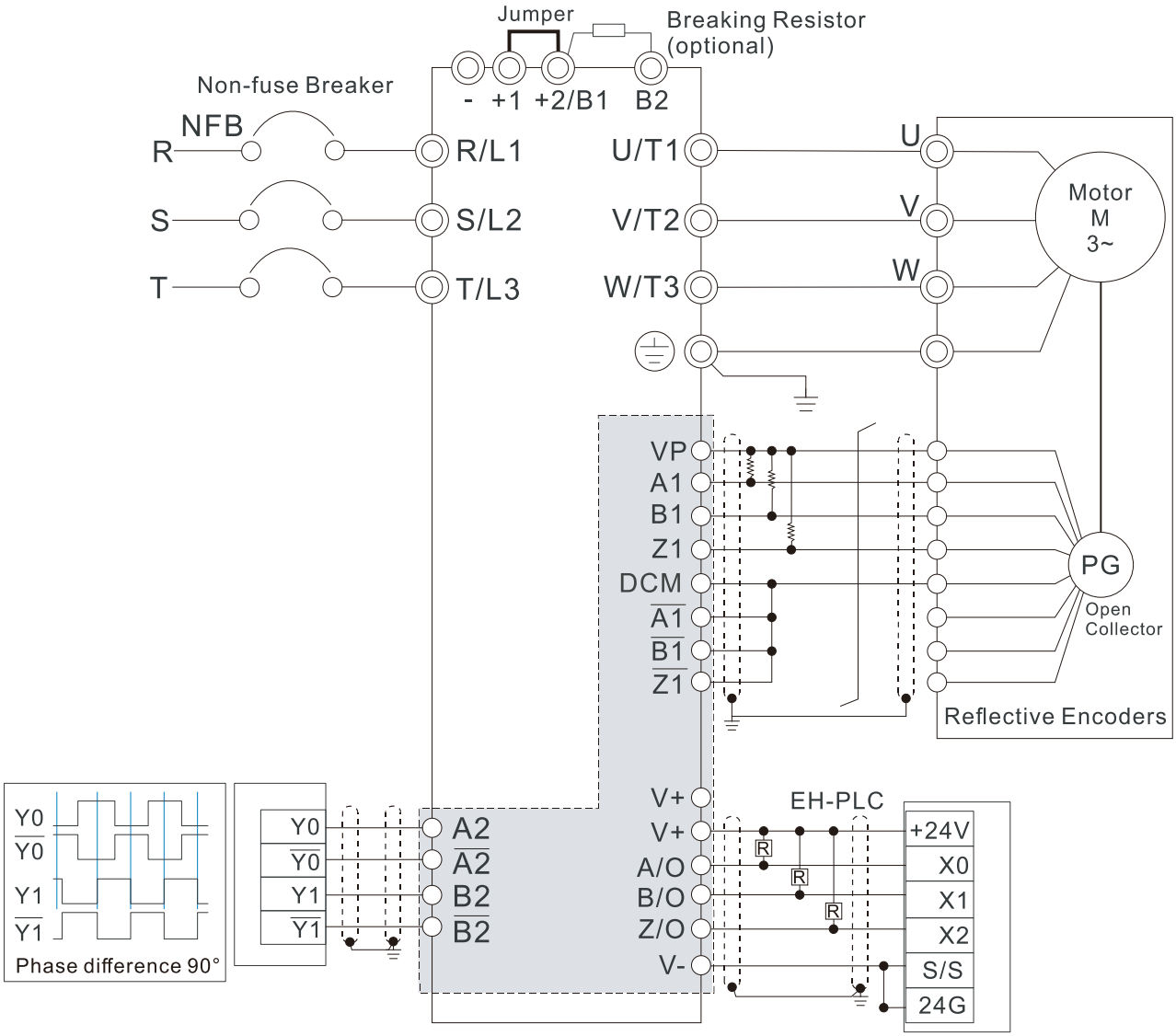


Рисунок 8-56

8-4 EMM-PG01R — плата PG (вхід резольвера / енкодера)

8-4-1 Зовнішній вигляд

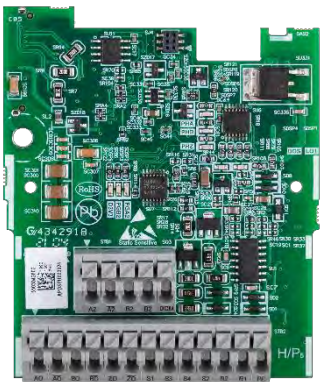


Рисунок 8-57

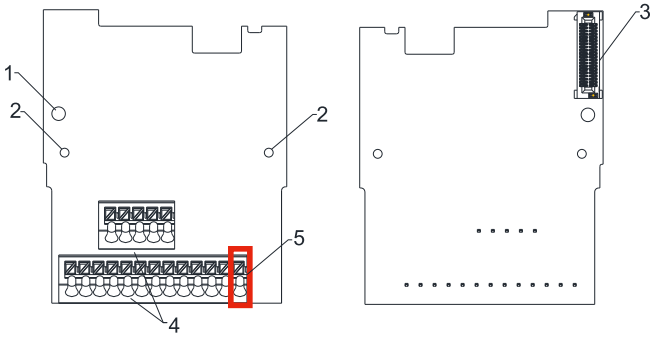


Рисунок 8-58

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Клемна колодка
5. Клема заземлення

Провід: 0,25–0,75 мм^2 / (24–18 AWG)
Довжина зачистки: 9 мм

8-4-2 Опис клем

Використовується разом із Pr.10-00–Pr.10-02 та Pr.10-30; Pr.10-30 задає кількість пар полюсів резольвера. (Для EMM-PG01R установіть Pr.10-00 = 3 і Pr.10-01 = 1024.)

Клеми		Опис
PG1	R1- R2	• Вихід живлення резольвера • 7 Vrms, 10 кГц
	S1, S3, S2, S4	• Вхідний сигнал резольвера (S2, S4 = Sin; S1, S3 = Cos) • 3,5 ± 0,175 Vrms, 10 кГц
PG2	A2, $\overline{A2}$, B2, $\overline{B2}$	• Імпульсний вхід (лінійний драйвер або відкритий колектор) • Вхідна напруга для відкритого колектора: +5–24 В (див. ПРИМІТКУ 1) • Підтримує однофазний і двофазний вхід. • Максимальна вихідна частота: 300 кГц
PG OUT	AO, $\overline{AO}$, BO, $\overline{BO}$, ZO, $\overline{ZO}$, DCM	• Вихідний сигнал плати PG: підтримує ділення частоти 1–255 • Максимальна вихідна напруга лінійного драйвера: 5 B_{DC} • Максимальний вихідний струм: 50 мА • Максимальна вихідна частота: 300 кГц • DCM — опорний потенціал вихідного сигналу плати PG; служить загальною точкою для заземлення головного контролера або ПЛК.

Таблиця 8-8

ПРИМІТКА:

- Для схеми з відкритим колектором на кожен канал подається струм 5–15 мА, і для кожного каналу потрібен один підтягувальний резистор.

5 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 100–220 Ом, від 1/2 W
12 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 510 Ом–1,35 кОм, від 1/2 W
24 В	Рекомендований підтягувальний резистор: 1,8–3,3 кОм, від 1/2 W

Таблиця 8-9

- Схема підключення PG2

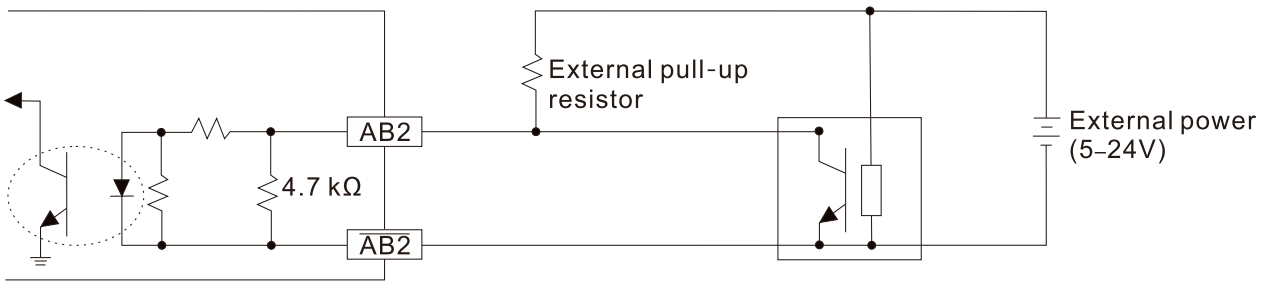


Рисунок 8-59

- DOS (Degradation of Signal — погіршення сигналу): якщо амплітуда синусоїдального вхідного сигналу S1- / S3 і S2- / S4 нижча або вища за специфікацію мікросхеми енкодера, вмикається червоний індикатор. Можливі причини:
  1. Коефіцієнт трансформації резольвера не дорівнює 1:0,5, через що синусоїдальний вхідний сигнал S1- / S3 і S2- / S4 не дорівнює 3,5 ± 0,175 Vrms.
  2. Під час роботи двигун створює синфазні завади, через які сумарна напруга перевищує 3,5 ± 0,175 Vrms.
- LOT (Loss of Tracking — втрата стеження): кут синусоїдального вхідного сигналу S1- / S3 і S2- / S4 порівнюється з косинусоїдою R1-R2. Якщо різниця перевищує 5 градусів, вмикається червоний індикатор. Можливі причини:
  1. Неправильна вихідна частота плати PG.
  2. Робоча частота резольвера не дорівнює 10 кГц.
  3. Під час роботи двигун створює синфазні завади. Під час обертання двигуна це спричиняє велику різницю між кутом косинусоїди основної обмотки та кутом синусоїди другої і третьої обмоток.

8-4-3 Схема підключення EMM-PG01R

- Для захисту від завад використовуйте екранований кабель.
- Не прокладайте кабелі керування паралельно до силових ліній від 200 B_{AC}.
- Рекомендований переріз проводу: 0,0509–1,31 мм^2 / (30–16 AWG)
- Довжина кабелю: менше 30 м

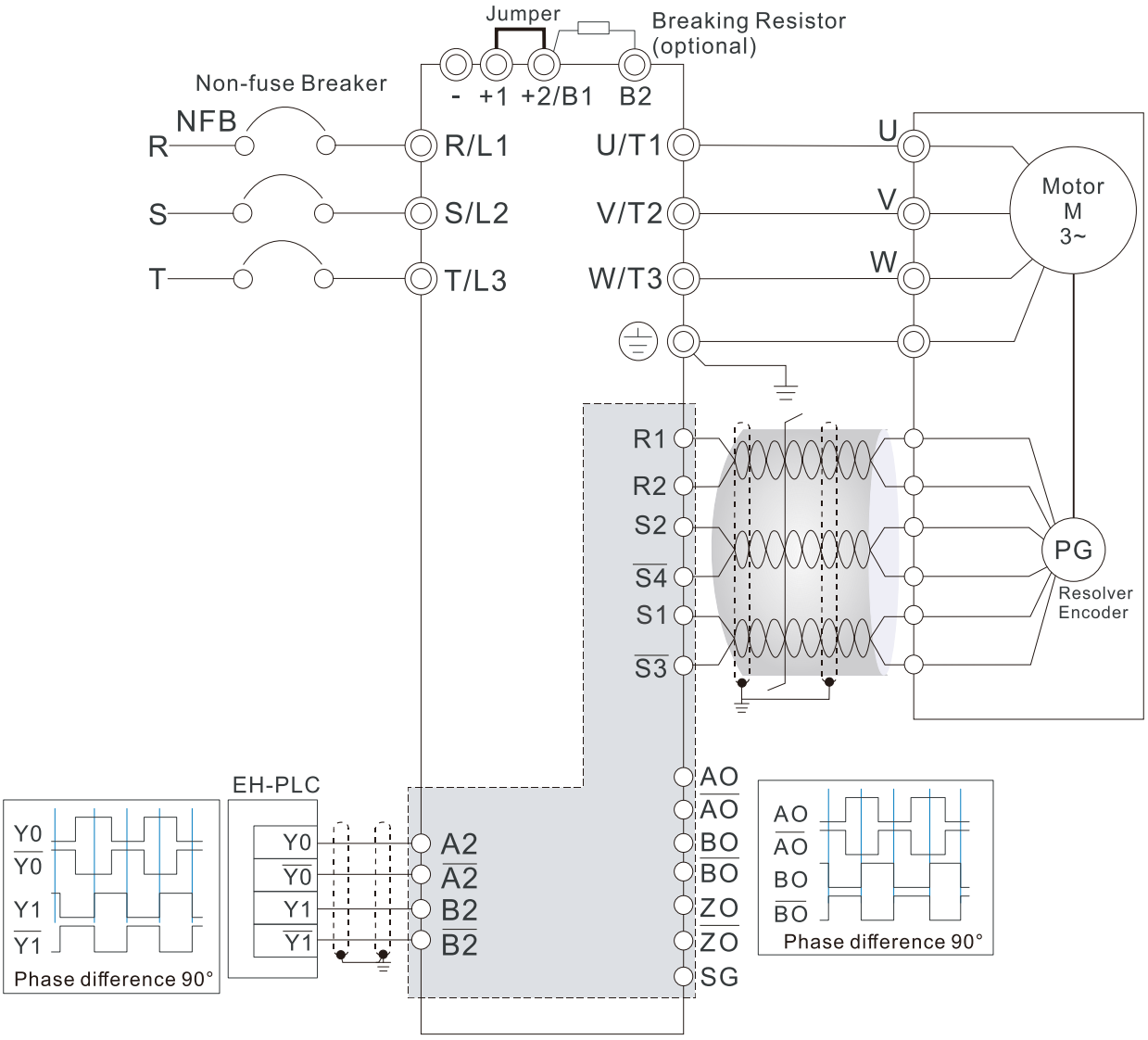


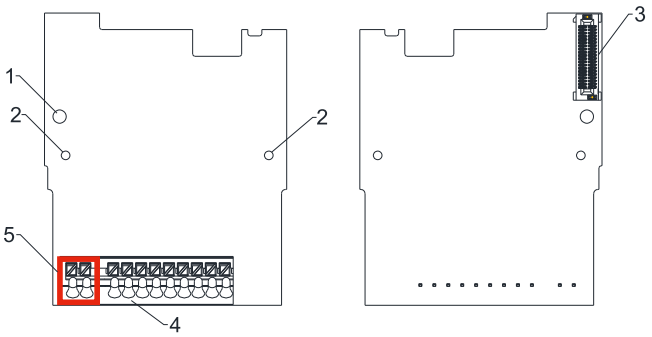
Рисунок 8-60

8-5 EMM-D33A — розширення: 3 дискретні входи / 3 дискретні виходи

8-5-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-61



1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Клемна колодка
5. Клема заземлення

Рисунок 8-62

Провід: 0,25–0,75 мм^2 / (24–18 AWG)
Довжина зачистки: 9 мм

8-5-2 Опис клем

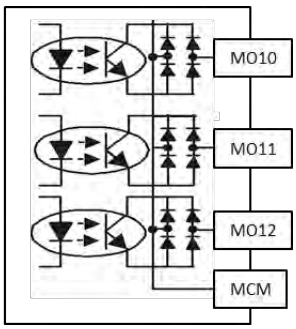
	Клеми	Опис
Плата дискретних входів/ виходів	24 В, DCM	Вихід живлення: +24 B_{DC} ±5%, < 30 мА
	MI10—MI12	• Багатофункціональні входи програмуються в Pr.02-26–Pr.02-28. • Режим SINK (NPN) / SOURCE (PNP) вибирається перемикачем SWW1. • Внутрішнє живлення від клеми 24 В: +24 B_{DC} ±5% • Для зовнішнього живлення +24 B_{DC}: максимальна напруга 30 B_{DC}, мінімальна 19 B_{DC}. • ON: струм спрацьовування 6,5 мА. • OFF: допустимий струм витоку 10 мкА.
	MO10–MO12	• Багатофункціональні виходи програмуються в Pr.02-36–Pr.02-38. • Транзисторні виходи (відкритий колектор) видають сигнали стану: «у роботі», «частоту досягнуто», «перевантаження» тощо. • Вихід MO: для кожної клеми MO потрібен підтягувальний резистор; максимальна напруга зовнішнього живлення 48 B_{DC} / 50 мА. 
	MCM	Загальний для багатофункціональних вихідних клем MO10–MO12 (оптопара)
	PE	Клема заземлення. Для зменшення завад належно заземліть цю клему.

Рисунок 8-63

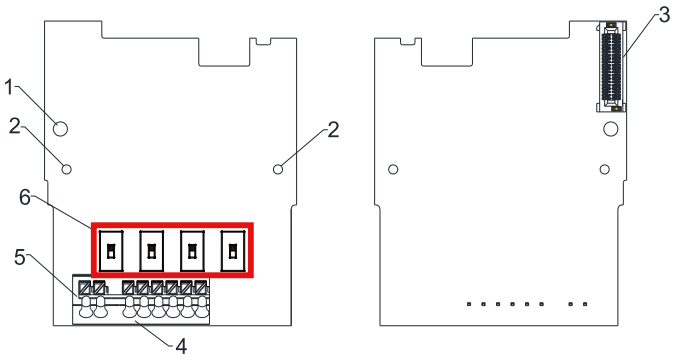
Таблиця 8-10

8-6 EMM-A22A — розширення: 2 аналогові входи / 2 аналогові виходи

8-6-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-64



1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Клемна колодка
5. Перемикачі (SSW1–SSW4)

Рисунок 8-65

Провід: 0,25–0,75 мм^2 / (24–18 AWG)
Довжина зачистки: 9 мм

8-6-2 Опис клем

	Клеми	Опис
Плата аналогових входів/ виходів	ACM	Загальна клема вхідних і вихідних сигналів.
	AI10, AI11	• Багатофункціональні входи програмуються в Pr.14-00–Pr.14-01. • Два аналогові входи AI: перемикачі SSW3, SSW4 вибирають AVI або ACI (за замовчуванням AVI). • AVI: вхід 0–10 В • ACI: вхід 0–20 мА
	AO10–AO11	• Багатофункціональні виходи програмуються в Pr.14-12–Pr.14-13. • Два аналогові виходи AO: перемикачі SSW1, SSW2 вибирають AVO або ACO (за замовчуванням AVO). • AVO: вихід 0–10 В • ACO: вихід 0–20 мА
	PE	Клема заземлення. Для зменшення завад належно заземліть цю клему.

Таблиця 8-11

8-7 EMM-R2CA — розширення релейних виходів (2 виходи N.C.)

8-7-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-66

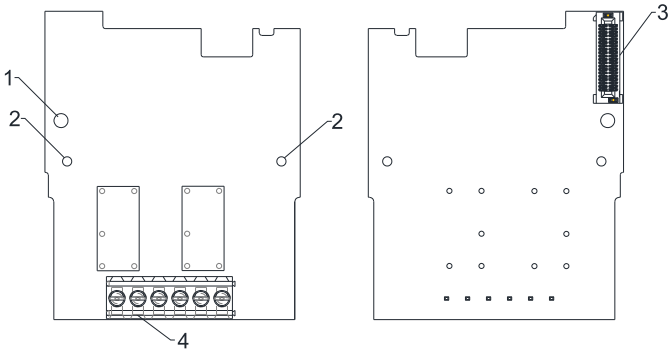


Рисунок 8-67

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз’єм підключення до перетворювача
4. Клемна колодка

Провід: 0,25–1,5 мм^2 / (24–16 AWG)
Довжина зачистки: 6 мм
Момент затягування: 5 кг·см / (4,3 lb-in.) / (0,49 Нм)

8-7-2 Опис клем

	Клеми	Опис
Релейна плата розширення	RA10–RA11 RB10–RB11 RC10–RC11	• Багатофункціональні виходи програмуються в Pr.02-36–Pr.02-37 • Активне навантаження: 5 A (N.O.) / 240 B_{AC} • Функція: видає сигнали стану, наприклад «перетворювач у роботі», «частоту досягнуто» або «перевантаження».

Таблиця 8-12

8-8 EMM-R3AA — розширення релейних виходів (3 виходи N.O.)

8-8-1 Зовнішній вигляд

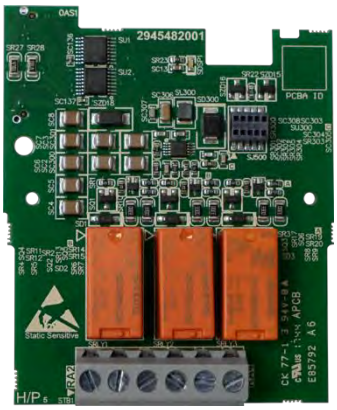


Рисунок 8-68

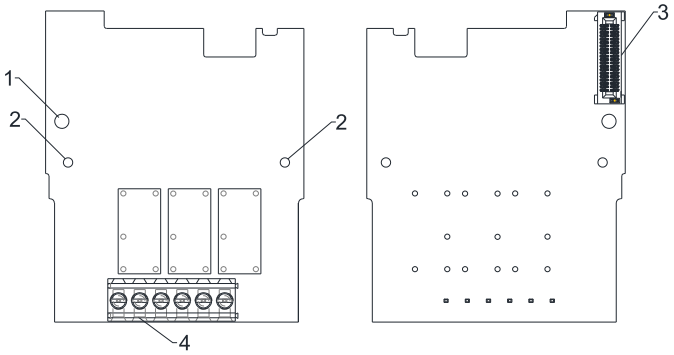


Рисунок 8-69

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Клемна колодка

Провід: 0,25–1,5 мм^2 / (24–16 AWG)
Довжина зачистки: 6 мм
Момент затягування: 5 кг·см / (4,3 lb-in.) / (0,49 Нм)

8-8-2 Опис клем

	Клеми	Опис
Релейна плата розширення	RA10–RA12 RC10–RC12	• Багатофункціональні виходи програмуються в Pr.02-36–Pr.02-38. • Активне навантаження: 6 A (N.O.) / 250 B_{AC} • Функція: видає сигнали стану, наприклад «перетворювач у роботі», «частоту досягнуто» або «перевантаження».

Таблиця 8-13

8-9 EMM-BPS02 — плата живлення +24 В

8-9-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-70

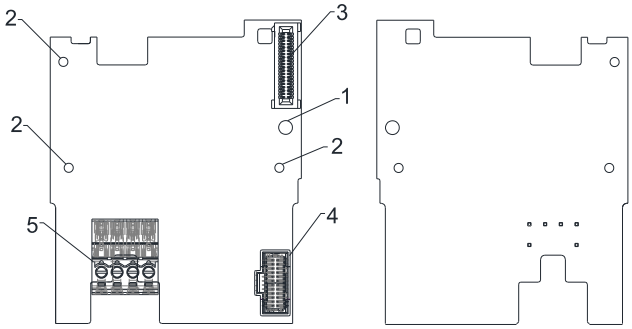


Рисунок 8-71

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача (встановлення — див. підрозділ 8-1-2)
4. Роз'єм підключення до перетворювача (встановлення — див. підрозділ 8-1-4)
5. Клемна колодка +24 В

Провід: 0,25–0,5 мм^2 / (24–20 AWG)
Довжина зачистки: 7–8 мм
Момент затягування: 2 кг·см / (1,7 lb-in.) / (0,2 Нм)

8-9-2 Опис клем

	Клема	Опис
Додаткове живлення 24 В	24 В GND	Вхідне живлення: 24 В ±5% Максимальний вхідний струм: 0,5 А

Таблиця 8-14

8-9-3 Особливості

1. Забезпечує зовнішнє живлення.
2. Підтримує зовнішній вхід 24 B_{DC}.
3. Підтримує читання й запис параметрів та контроль стану перетворювача.

8-9-4 Технічні характеристики

Коли перетворювач живиться лише від EMM-BPS02, зв'язок працює нормально, зокрема підтримуються всі комунікаційні плати та такі функції:

- Читання й запис параметрів
- Відображення на панелі
- Кнопки панелі (крім кнопки RUN)
- Аналоговий вхід із живленням від клеми +10 В
- Багатофункціональні входи (MI1–MI7) від клеми +24 В або зовнішнього джерела
- Релейний вихід
- Задання частоти імпульсною послідовністю (MI6, MI7)

Не підтримуються такі функції:

- Цифровий частотний вихід DFM
- Багатофункціональний аналоговий вихід напруги AFM
- Функції ПЛК

Підключення кабелів плати живлення +24 В

Колодка +24 В

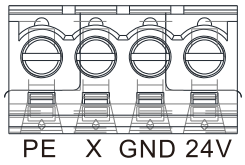


Рисунок 8-72

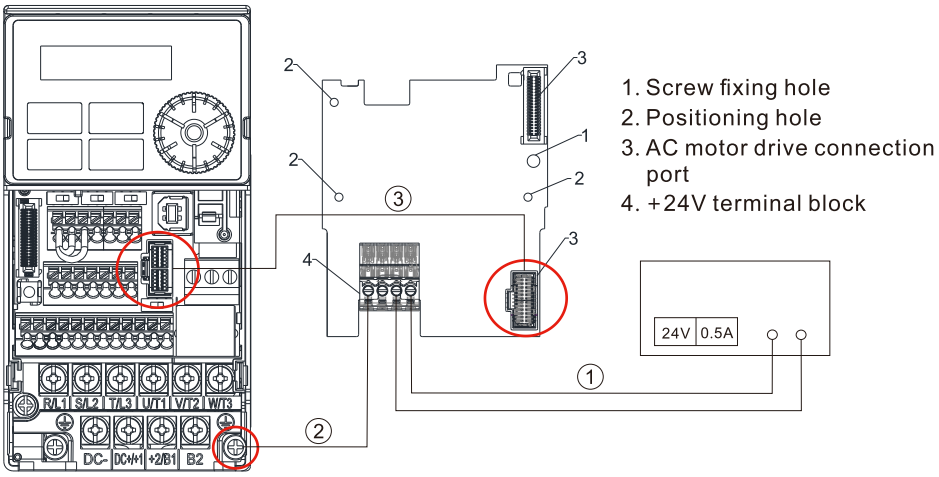


Рисунок 8-73

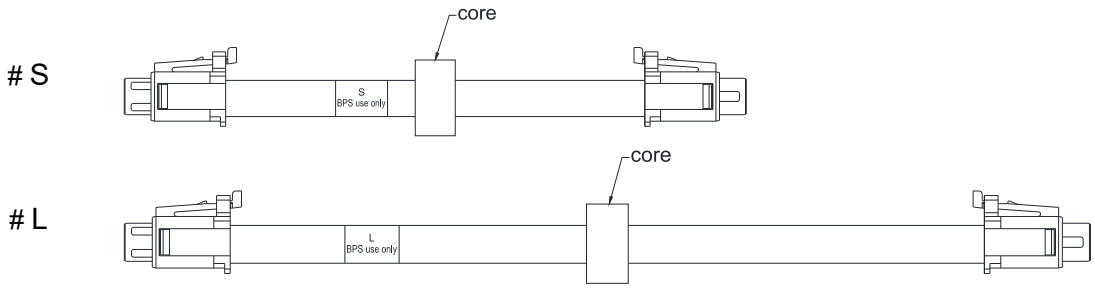


Рисунок 8-74

Порядок дій (див. позначки ①②③ на рисунку 8-72)

① Під’єднайте плюс і мінус джерела живлення або головного пристрою до плати живлення +24 В.

② З’єднайте клему заземлення плати +24 В з клемою заземлення перетворювача.

③ Під’єднайте один кінець кабелю до роз’єму перетворювача, а інший — до роз’єму плати живлення +24 В.

8-10 CMM-DN02 — комунікаційна плата DeviceNet

8-10-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-75

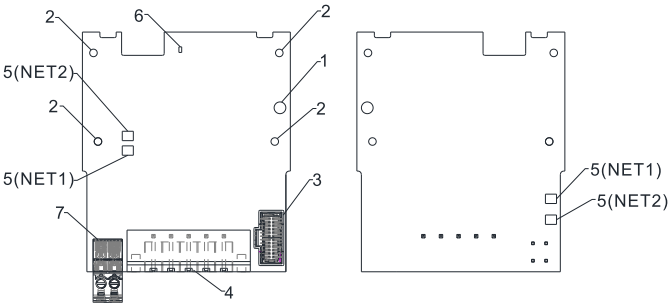


Рисунок 8-76

Провід: 0,25–0,5 мм^2 / (24–20 AWG)
Довжина зачистки: 7–8 мм
Момент затягування: 2 кг·см / (1,7 lb-in.) / (0,2 Нм)

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз’єм підключення до перетворювача
4. Комунікаційний порт
5. Індикатор: NET1 (MS), NET2 (NS)
6. Індикатор: POWER
7. Клема заземлення

8-10-2 Особливості

1. Завдяки високошвидкісному інтерфейсу на основі протоколу Delta HSSP перетворювачем можна керувати в реальному часі.
2. Підтримує з’єднання Group 2 only та обмін даними I/O в режимі опитування (polling).
3. Відображення I/O: до 32 вхідних і 32 вихідних слів.
4. Підтримує конфігурування файлом EDS у програмі налаштування DeviceNet.
5. Підтримує всі швидкості шини DeviceNet: 125 kbps, 250 kbps, 500 kbps і розширений режим швидкості.
6. Адресу вузла та швидкість передачі можна задати в перетворювачі.
7. Живлення надходить від перетворювача.

8-10-3 Технічні характеристики

Роз’єм DeviceNet

Інтерфейс	5-контактний відкритий рознімний роз’єм. Крок контактів: 5,08 мм
Спосіб передачі	CAN
Кабель передачі	Екранована вита пара (з 2 жилами живлення)
Швидкість передачі	125 Kbps, 250 Kbps, 500 Kbps і розширений режим швидкості
Мережевий протокол	Протокол DeviceNet

Таблиця 8-15

Роз’єм для підключення до перетворювача

Інтерфейс	24-контактний комунікаційний роз’єм
Спосіб передачі	Зв’язок SPI
Функція клем	1. Через цей порт комунікаційний модуль обмінюється даними з перетворювачем. 2. Через цей порт перетворювач живить комунікаційний модуль.
Протокол зв’язку	Протокол Delta HSSP

Таблиця 8-16

Електричні характеристики

Напруга живлення	15 $В_{DC}$ (від перетворювача)
Напруга ізоляції	500 $В_{DC}$
Комунікаційний кабель Споживана потужність	0,85 Вт
Споживана потужність	1 Вт
Маса	23 g

Таблиця 8-17

Умови навколишнього середовища

Завадостійкість	ESD (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-2) EFT (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-4) Стійкість до імпульсних перенапруг (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-5) Стійкість до кондуктивних завад (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Робота / зберігання	Робота: -10–50 °C (температура), 90% (вологість) Зберігання: -25–70 °C (температура), 95% (вологість)
Стійкість до ударів / вібрації	Міжнародні стандарти: EN 61800-5-1, IEC 60068-2-6 / EN 61800-5-1, IEC 60068-2-27

Таблиця 8-18

Роз’єм DeviceNet

PIN	Сигнал	Колір	Призначення
1	V+	Червоний	24 $В_{DC}$
2	H	Білий	Signal+
3	S	-	Заземлення
4	L	Синій	Signal-
5	V-	Чорний	0 В



Рисунок 8-77

Таблиця 8-19

8-10-4 Світлодіодні індикатори та усунення несправностей

На CMM-DN02 є три світлодіодні індикатори. Індикатор POWER показує стан робочого живлення. MS і NS — двоколірні індикатори, що показують стан з’єднання та помилки комунікаційного модуля.

POWER LED

Стан LED	Значення	Усунення
ON	Робоче живлення в нормі	Дії не потрібні
OFF	Немає живлення	Перевірте з’єднання між CMM-DN02 і перетворювачем.

Таблиця 8-20

NS LED

Стан LED	Значення	Усунення
OFF	Немає живлення або CMM-DN02 не пройшла перевірку MAC ID.	1. Перевірте живлення CMM-DN02 та справність з’єднання. 2. Переконайтеся, що на шині є щонайменше один вузол. 3. Перевірте, чи збігається швидкість передачі CMM-DN02 зі швидкістю інших вузлів.

Стан LED	Значення	Усунення
Зелений блимає	CMM-DN02 у мережі, але не з'єднана з ведучим пристроєм.	1. Додайте CMM-DN02 до списку сканування ведучого. 2. Повторно завантажте конфігурацію у ведучий пристрій.
Зелений світиться	CMM-DN02 у мережі та з'єднана з ведучим пристроєм.	Дії не потрібні.
Червоний блимає	CMM-DN02 у мережі, але час з'єднання I/O вичерпано.	1. Перевірте мережеве з'єднання. 2. Перевірте роботу ведучого пристрою.
Червоний світиться	1. Обрив зв'язку. 2. Помилка перевірки MAC ID. 3. Немає живлення мережі. 4. CMM-DN02 не в мережі.	1. Переконайтеся, що всі MAC ID у мережі унікальні. 2. Перевірте правильність монтажу мережі. 3. Перевірте, чи збігається швидкість передачі CMM-DN02 зі швидкістю інших вузлів. 4. Перевірте, чи допустима адреса вузла CMM-DN02. 5. Перевірте живлення мережі.

Таблиця 8-21

MS LED

Стан LED	Значення	Усунення
OFF	Немає живлення або пристрій не в мережі	Перевірте живлення CMM-DN02 та справність з'єднання.
Зелений блимає	Очікування даних I/O	Переведіть ведучий ПЛК у стан RUN.
Зелений світиться	Дані I/O в нормі	Дії не потрібні.
Червоний блимає	Помилка відображення	1. Скиньте CMM-DN02 2. Перезавантажте живлення перетворювача
Червоний світиться	Апаратна помилка	1. З'ясуйте причину за кодами несправностей на панелі. 2. За потреби поверніть пристрій виробнику для ремонту.
Оранжевий блимає	CMM-DN02 встановлює з'єднання з перетворювачем.	Якщо блимання триває довго, вимкніть живлення та перевірте правильність встановлення CMM-DN02 і перетворювача та з'єднання між ними.

Таблиця 8-22

8-11 CMM-EIP02 — комунікаційна плата EtherNet/IP, Modbus-TCP (1 порт)

8-11-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-78

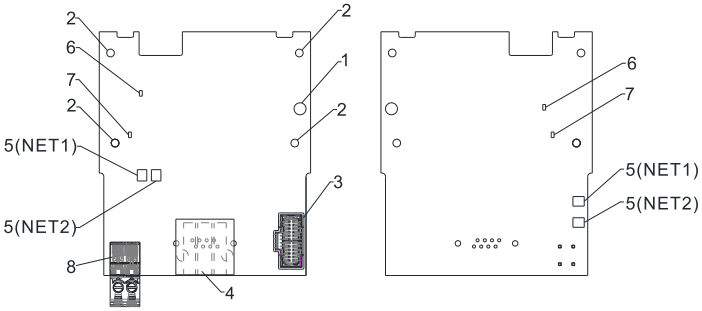


Рисунок 8-79

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Комунікаційний порт
5. Індикатори: NET1 (NS), NET2 (MS)
6. Індикатор: POWER
7. Індикатор: LINK
8. Клема заземлення

Провід: 0,25–0,5 мм^2 / (24–20 AWG)
Довжина зачистки: 7–8 мм
Момент затягування: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)

8-11-2 Особливості

1. Підтримка протоколів Modbus TCP та EtherNet/IP
2. Відповідність параметрів читання / запису: 32 / 32 слова
3. Відповідність параметрів задається користувачем
4. Автовизначення MDI / MDI-X
5. Сповіщення електронною поштою
6. Простий брандмауер IP Filter

8-11-3 Технічні характеристики

Мережевий інтерфейс

Інтерфейс	RJ45 з автоматичним MDI / MDIX
Кількість портів	1 порт
Спосіб передачі	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Кабель передачі	Категорія 5e, екранований, 100 M
Швидкість передачі	10/100 Mbps, автовизначення
Мережевий протокол	ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SMTP, Modbus TCP, EtherNet/IP, Delta Configuration

Таблиця 8-23

Електричні характеристики

Напруга живлення	15 B_{DC}
Напруга ізоляції	500 B_{DC}
Споживана потужність	0,8 Вт
Маса	25 g

Таблиця 8-24

Умови навколишнього середовища

Завадостійкість	ESD (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-2) EFT (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-4) Стійкість до імпульсних перенапруг (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-5) Стійкість до кондуктивних завад (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Робота / зберігання	Робота: -10–50 °C (температура), 90% (вологість) Зберігання: -25–70 °C (температура), 95% (вологість)
Стійкість до ударів / вібрації	Міжнародні стандарти: EN 61800-5-1, IEC 60068-2-6 / EN 61800-5-1, IEC 60068-2-27

Таблиця 8-25

8-11-4 Монтаж

Підключення CMM-EIP02 до мережі

1. Вимкніть живлення.
2. Відкрийте передню кришку перетворювача.
3. Під'єднайте мережевий кабель CAT-5e до порту RJ45 на CMM-EIP02 (як показано на рисунку праворуч).

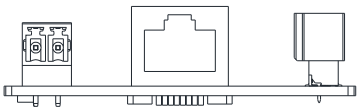


Рисунок 8-80

Призначення контактів RJ45

PIN	Сигнал	Призначення
1	Tx+	Передача даних, плюс
2	Tx-	Передача даних, мінус
3	Rx+	Приймання даних, плюс
4	--	N/C
5	--	N/C
6	Rx-	Приймання даних, мінус
7	--	N/C
8	--	N/C

Таблиця 8-26

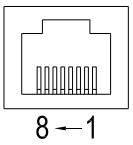


Рисунок 8-81

8-11-5 Налаштування параметрів зв'язку під час підключення MH300 до EtherNet

Під час підключення MH300 до EtherNet налаштуйте параметри зв'язку згідно з таблицею нижче. Після налаштування ведучий пристрій EtherNet зможе читати й записувати слова задання частоти та команд керування MH300.

Параметр	Функція	Поточне значення	Значення параметра
00-20	Джерело задання частоти	8	Задання частоти надходить від комунікаційної плати.
00-21	Джерело команд керування	5	Команди керування надходять від комунікаційної плати.
09-30	Спосіб декодування зв'язку	0	Спосіб декодування для перетворювачів Delta
09-75	Налаштування IP	0	Статична IP (0) / динамічна IP (1)
09-76	IP-адреса 1	192	IP-адреса 192.168.1.5
09-77	IP-адреса 2	168	IP-адреса 192.168.1.5

Параметр	Функція	Поточне значення	Значення параметра
09-78	IP-адреса 3	1	IP-адреса 192.168.1.5
09-79	IP-адреса 4	5	IP-адреса 192.168.1.5
09-80	Маска підмережі 1	255	Маска підмережі 255.255.255.0
09-81	Маска підмережі 2	255	Маска підмережі 255.255.255.0
09-82	Маска підмережі 3	255	Маска підмережі 255.255.255.0
09-83	Маска підмережі 4	0	Маска підмережі 255.255.255.0
09-84	Основний шлюз 1	192	Основний шлюз 192.168.1.1
09-85	Основний шлюз 2	168	Основний шлюз 192.168.1.1
09-86	Основний шлюз 3	1	Основний шлюз 192.168.1.1
09-87	Основний шлюз 4	1	Основний шлюз 192.168.1.1

Таблиця 8-27

8-11-6 Світлодіодні індикатори та усунення несправностей

На CMM-EIP02 є чотири світлодіодні індикатори: POWER показує стан робочого живлення, LINK — стан комунікаційного з’єднання, NET1 — стан мережі, NET2 — стан модуля.

Світлодіодні індикатори

Індикатор	Стан		Значення	Усунення
NET1 (NS)	Червоний і зелений блимають по черзі		Самоперевірка стану мережі	Дії не потрібні
	OFF		Мережу не під’єднано	Перевірте мережевий кабель
	Червоний	ON	Дублювання IP	Перевірте налаштування IP
		Блимає	Тайм-аут зв’язку / з’єднання розірвано / IP змінено	Перевірте налаштування зв’язку
	Зелений	ON	Мережеве з’єднання в нормі	Дії не потрібні
		Блимає	Обмін мережевими пакетами	Дії не потрібні
NET2 (MS)	Червоний і зелений блимають по черзі		Самоперевірка стану пристрою	Дії не потрібні
	OFF		Немає живлення	Перевірте живлення
	Червоний	ON	Виникла неусувна помилка	Апаратна несправність, зверніться до постачальника
		Блимає	Виникла усувна помилка	Перевірте налаштування параметрів
	Зелений	ON	Параметри налаштовано	Дії не потрібні
		Блимає	Параметри не налаштовано	Налаштуйте параметри згідно з посібником
POWER	Оранжевий	ON	Живлення в нормі	Дії не потрібні
	OFF		Немає живлення	Перевірте живлення
LINK	Оранжевий	Світиться	Мережеве з’єднання в нормі	Дії не потрібні
		Блимає	Обмін мережевими пакетами	Дії не потрібні
	OFF		Мережу не під’єднано	Перевірте мережевий кабель

Таблиця 8-28

Усунення несправностей

Несправність	Причина	Усунення
Не вдається знайти комунікаційну плату	CMM-EIP02 не в мережі	Переконайтеся, що CMM-EIP02 правильно під'єднана до мережі.
	ПК і CMM-EIP02 перебувають у різних мережах, з'єднання блокує брандмауер	Виконайте пошук за IP або задайте налаштування з панелі перетворювача.
Не відкривається сторінка налаштування CMC-EIP02	CMM-EIP02 не в мережі	Перевірте підключення CMM-EIP02 до мережі.
	Неправильні налаштування DCISoft	У DCISoft виберіть зв'язок EtherNet.
	ПК і CMM-EIP02 перебувають у різних мережах, з'єднання блокує брандмауер	Налаштуйте з панелі перетворювача.
Сторінка CMC-EIP02 відкривається, але веб-моніторинг не працює	Неправильні мережеві налаштування CMM-EIP02	Перевірте мережеві налаштування CMM-EIP02. Щодо локальної мережі підприємства зверніться до IT-фахівців, щодо домашнього інтернету — див. інструкцію провайдера.
Не вдається надіслати e-mail	Неправильні мережеві налаштування CMM-EIP02	Перевірте мережеві налаштування CMM-EIP01.
	Помилка налаштувань SMTP-сервера	Перевірте IP-адресу SMTP-сервера.

Таблиця 8-29

8-12 CMM-EIP03 — комунікаційна плата EtherNet/IP, Modbus-TCP (2 порти)

8-12-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-82

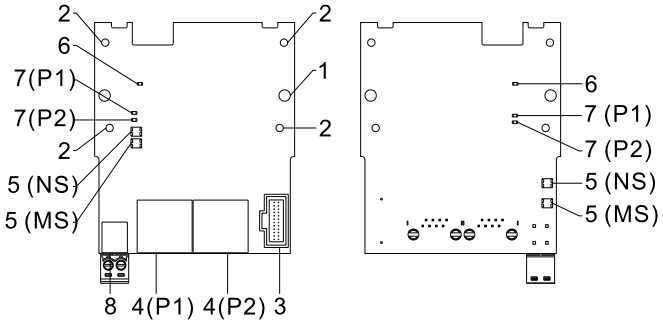


Рисунок 8-83

Провід: 0,25–0,5 мм^2 / (24–20 AWG)
Довжина зачистки: 7–8 мм
Момент: 4–6 кг·см / (3,5–5,2 lb-in.) / (0,39–0,59 Нм)

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Комунікаційні порти: P1 (PORT 1), P2 (PORT 2)
5. Індикатори: NS, MS
6. Індикатор POWER
7. Індикатори LINK: P1 (PORT 1), P2 (PORT 2)
8. Клема заземлення

8-12-2 Особливості

1. Підтримка протоколів Modbus TCP та EtherNet/IP
2. Відповідність параметрів читання / запису: 32 / 32 слова
3. Відповідність параметрів задається користувачем
4. Автовизначення MDI / MDI-X
5. Сповіщення електронною поштою
6. Простий брандмауер IP Filter

8-12-3 Технічні характеристики

Мережевий інтерфейс

Інтерфейс	RJ45 з автоматичним MDI / MDIX
Кількість портів	2 порти
Спосіб передачі	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Кабель передачі	Категорія 5e, екранований, 100 M
Швидкість передачі	10/100 Mbps, автовизначення
Мережевий протокол	ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SMTP, Modbus TCP, EtherNet/IP, Delta Configuration

Таблиця 8-30

Електричні характеристики

Напруга живлення	15 B_{DC}
Напруга ізоляції	500 B_{DC}
Споживана потужність	1,3 Вт
Маса	30 g

Таблиця 8-31

Умови навколишнього середовища

Завадостійкість	ESD (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-2) EFT (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-4) Стійкість до імпульсних перенапруг (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-5) Стійкість до кондуктивних завад (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Робота / зберігання	Робота: -10–50 °C (температура), 90% (вологість) Зберігання: -25–70 °C (температура), 95% (вологість)
Стійкість до ударів / вібрації	Міжнародні стандарти: EN 61800-5-1, IEC 60068-2-6 / EN 61800-5-1, IEC 60068-2-27

Таблиця 8-32

8-12-4 Монтаж

Підключення CMM-EIP03 до мережі

1. Вимкніть живлення (OFF).
2. Відкрийте передню кришку перетворювача.
3. Під'єднайте мережевий кабель CAT-5e до порту RJ45 на CMM-EIP03 (як показано на рисунку праворуч).

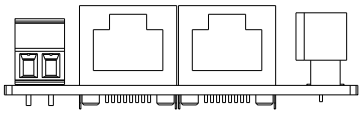


Рисунок 8-84

Призначення контактів RJ45

PIN	Сигнал	Призначення
1	Tx+	Передача даних, плюс
2	Tx-	Передача даних, мінус
3	Rx+	Приймання даних, плюс
4	--	N/C
5	--	N/C
6	Rx-	Приймання даних, мінус
7	--	N/C
8	--	N/C

Таблиця 8-33

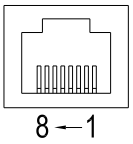


Рисунок 8-85

8-12-5 Налаштування параметрів зв'язку під час підключення MH300 до EtherNet

Під час підключення MH300 до EtherNet налаштуйте параметри зв'язку згідно з таблицею нижче. Після налаштування ведучий пристрій EtherNet зможе читати й записувати слова задання частоти та команд керування MH300.

Параметр	Функція	Поточне значення	Значення параметра
00-20	Джерело задання частоти	8	Задання частоти надходить від комунікаційної плати.
00-21	Джерело команд керування	5	Команди керування надходять від комунікаційної плати.
09-30	Спосіб декодування зв'язку	0	Спосіб декодування для перетворювачів Delta
09-75	Налаштування IP	0	Статична IP (0) / динамічна IP (1)
09-76	IP-адреса 1	192	IP-адреса 192.168.1.5
09-77	IP-адреса 2	168	IP-адреса 192.168.1.5

Параметр	Функція	Поточне значення	Значення параметра
09-78	IP-адреса 3	1	IP-адреса 192.168.1.5
09-79	IP-адреса 4	5	IP-адреса 192.168.1.5
09-80	Маска підмережі 1	255	Маска підмережі 255.255.255.0
09-81	Маска підмережі 2	255	Маска підмережі 255.255.255.0
09-82	Маска підмережі 3	255	Маска підмережі 255.255.255.0
09-83	Маска підмережі 4	0	Маска підмережі 255.255.255.0
09-84	Основний шлюз 1	192	Основний шлюз 192.168.1.1
09-85	Основний шлюз 2	168	Основний шлюз 192.168.1.1
09-86	Основний шлюз 3	1	Основний шлюз 192.168.1.1
09-87	Основний шлюз 4	1	Основний шлюз 192.168.1.1

Таблиця 8-34

8-12-6 Світлодіодні індикатори та усунення несправностей

На CMM-EIP03 є чотири світлодіодні індикатори: POWER показує стан робочого живлення, LINK — стан комунікаційного з'єднання, NET1 — стан мережі, NET2 — стан модуля.

Світлодіодні індикатори

Індикатор	Стан		Значення	Усунення
NS	Червоний і зелений блимають по черзі		Самоперевірка стану мережі	Дії не потрібні
	OFF		Мережу не під'єднано	Перевірте мережевий кабель
	Червоний	ON	Дублювання IP	Перевірте налаштування IP
		Блимає	Тайм-аут зв'язку / з'єднання розірвано / IP змінено	Перевірте налаштування зв'язку
	Зелений	ON	З'єднання CIP встановлено	Дії не потрібні
		Блимає	Після ввімкнення живлення з'єднання CIP не встановлено	Дії не потрібні
MS	Червоний і зелений блимають по черзі		Самоперевірка стану пристрою	Дії не потрібні
	OFF		Немає живлення	Перевірте живлення
	Червоний	ON	Виникла неусувна помилка	Апаратна несправність, зверніться до постачальника
		Блимає	Виникла усувна помилка	Перевірте налаштування параметрів
	Зелений	ON	Параметри налаштовано	Дії не потрібні
		Блимає	Параметри не налаштовано	Налаштуйте параметри згідно з посібником
POWER	Оранжевий	ON	Живлення в нормі	Дії не потрібні
	OFF		Немає живлення	Перевірте живлення
LINK	Оранжевий	Світиться	Мережеве з'єднання в нормі	Дії не потрібні
		Блимає	Обмін мережевими пакетами	Дії не потрібні
	OFF		Мережу не під'єднано	Перевірте мережевий кабель

Таблиця 8-35

Усунення несправностей

Несправність	Причина	Усунення
Не вдається знайти комунікаційну плату	CMM-EIP03 не в мережі	Переконайтеся, що CMM-EIP03 правильно під’єднана до мережі.
	ПК і CMM-EIP03 перебувають у різних мережах, з’єднання блокує брандмауер	Виконайте пошук за IP або задайте налаштування з панелі перетворювача.
Не відкривається сторінка налаштування CMC-EIP03	CMM-EIP03 не в мережі	Перевірте підключення CMM-EIP03 до мережі.
	Неправильні налаштування DCISoft	У DCISoft виберіть зв’язок EtherNet.
	ПК і CMM-EIP03 перебувають у різних мережах, з’єднання блокує брандмауер	Налаштуйте з панелі перетворювача.
Сторінка CMC-EIP03 відкривається, але веб-моніторинг не працює	Неправильні мережеві налаштування CMM-EIP03	Перевірте мережеві налаштування CMM-EIP03. Щодо локальної мережі підприємства зверніться до IT-фахівців, щодо домашнього інтернету — див. інструкцію провайдера.

Таблиця 8-36

8-13 CMM-PD02 — комунікаційна плата Profibus DP

8-13-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-86

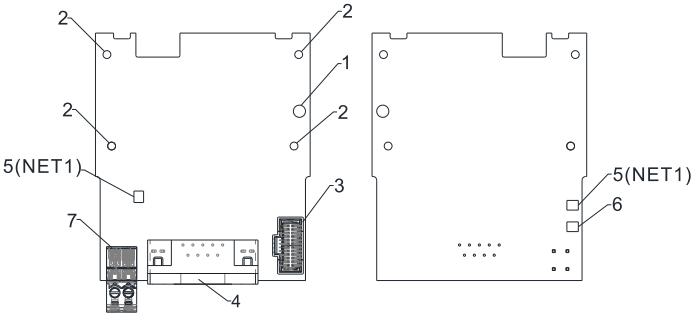


Рисунок 8-87

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз’єм підключення до перетворювача
4. Комунікаційний порт
5. Індикатор: NET1
6. Індикатор: POWER
7. Клема заземлення

Провід: 0,25–0,5 мм^2 / (24–20 AWG)
Довжина зачистки: 7–8 мм
Момент: 2 кг·см / (1,7 lb-in.) / (0,2 Нм)

8-13-2 Особливості

1. Підтримує обмін даними керування PZD.
2. Підтримує опитування параметрів перетворювача PKW.
3. Підтримує функцію діагностики користувача.
4. Автоматичне визначення швидкості передачі; максимум 12 Mbps

8-13-3 Технічні характеристики

Роз’єм PROFIBUS DP

Інтерфейс	Роз’єм DB9
Спосіб передачі	Високошвидкісний RS-485
Кабель передачі	Екранована вита пара
Гальванічна розв’язка	500 B_{DC}

Таблиця 8-37

Зв’язок

Тип повідомлень	Циклічний обмін даними
Назва модуля	CMM-PD02
Файл GSD	DELA08DB.GSD
Ідентифікатор продукту	08DB (hex)
Швидкості послідовної передачі (автовизначення)	9.6 Kbps; 19,2 Kbps; 93,75 Kbps; 187,5 Kbps; 125 Kbps; 250 Kbps; 500 Kbps; 1,5 Mbps; 3 Mbps; 6 Mbps; 12 Mbps (біт за секунду)

Таблиця 8-38

Електричні характеристики

Напруга живлення	15 B_{DC} (від перетворювача)
Напруга ізоляції	500 B_{DC}
Споживана потужність	1 Вт
Маса	28 g

Таблиця 8-39

Умови навколишнього середовища

Завадостійкість	ESD (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-2) EFT (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-4) Стійкість до імпульсних перенапруг (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-5) Стійкість до кондуктивних завад (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Робота / зберігання	Робота: -10–50 °C (температура), 90% (вологість) Зберігання: -25–70 °C (температура), 95% (вологість)
Стійкість до ударів / вібрації	Міжнародні стандарти: IEC 61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC 61131-2 та IEC 68-2-27 (TEST Ea)

Таблиця 8-40

8-13-4 Монтаж

Призначення контактів роз'єму PROFIBUS DP

PIN	Назва контакту	Призначення
1	-	Не використовується
2	-	Не використовується
3	Rxd / Txd-P	Передавання / приймання даних P(B)
4	-	Не використовується
5	DGND	Опорна земля даних
6	VP	Напруга живлення, плюс
7	-	Не використовується
8	Rxd / Txd-N	Передавання / приймання даних N(A)
9	-	Не використовується

Таблиця 8-41

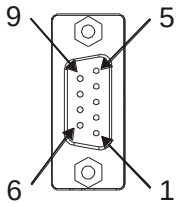


Рисунок 8-88

8-13-5 Світлодіодні індикатори та усунення несправностей

На CMM-PD02 є два світлодіодні індикатори: POWER і NET. Індикатор POWER показує стан робочого живлення, NET — стан комунікаційного з'єднання.

POWER LED

Стан LED	Значення	Усунення
Зелений світиться	Робоче живлення в нормі.	Дії не потрібні
OFF	Немає живлення	Перевірте з'єднання між CMM-PD02 і перетворювачем.

Таблиця 8-42

NET LED

Стан LED	Значення	Усунення
Зелений світиться	Нормальний стан	Дії не потрібні
Червоний світиться	CMM-PD02 не під'єднана до шини PROFIBUS DP.	Під'єднайте CMM-PD02 до шини PROFIBUS DP.
Червоний блимає	Недопустима комунікаційна адреса PROFIBUS	Задайте адресу PROFIBUS для CMM-PD02 в діапазоні 1–125 (десяткове)
Оранжевий блимає	CMM-PD02 не може обмінюватися даними з перетворювачем.	Вимкніть живлення та перевірте, чи правильно встановлено CMM-PD02 і чи нормально вона з'єднана з перетворювачем.

Таблиця 8-43

8-14 CMM-EC02 — комунікаційна плата EtherCAT

8-14-1 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-89

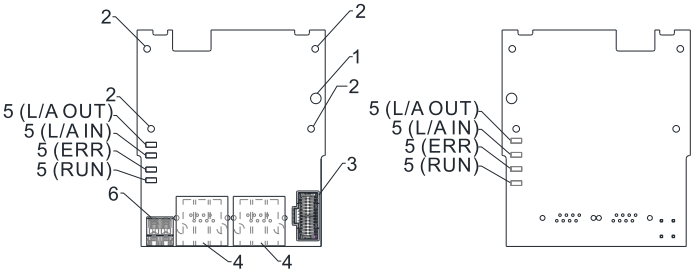


Рисунок 8-90

1. Отвір для гвинта
2. Настановний отвір
3. Роз'єм підключення до перетворювача
4. Комунікаційний порт
5. Індикатори
6. Клема заземлення

Провід: 0,25–0,5 мм^2 / (24–20 AWG)
Довжина зачистки: 7–8 мм
Момент затягування: 2 кг·см / (1,7 lb-in.) / (0,2 Нм)

8-14-2 Особливості

1. Підтримка режиму швидкості
2. Підтримка стандартного декодування CANopen CiA 402 (CoE)
3. Підтримка читання й запису параметрів
4. Зупинка в разі розриву з'єднання

8-14-3 Технічні характеристики

Мережевий інтерфейс

Інтерфейс	RJ45
Кількість портів	2 порти
Спосіб передачі	IEEE 802.3.IEEE 802.3u
Кабель передачі	Категорія 5e, екранований, 100M
Швидкість передачі	100 Mbps

Таблиця 8-44

Електричні характеристики

Напруга живлення	15 B_{DC}
Споживана потужність	0,8 Вт
Напруга ізоляції	500 B_{DC}
Маса	27 g

Таблиця 8-45

Умови навколишнього середовища

Завадостійкість	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-4) Стійкість до імпульсних перенапруг (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-5) Стійкість до кондуктивних завад (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Робота / зберігання	Робота: -10–50 °C (температура), 90% (вологість) Зберігання: -25–70 °C (температура), 95% (вологість)
Стійкість до ударів / вібрації	Міжнародні стандарти: IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-6 / IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-27

Таблиця 8-46

8-14-4 Призначення контактів RJ45

PIN	Сигнал	Призначення
1	Tx+	Передача даних, плюс
2	Tx-	Передача даних, мінус
3	Rx+	Приймання даних, плюс
4	--	N/C
5	--	N/C
6	Rx-	Приймання даних, мінус
7	--	N/C
8	--	N/C

Таблиця 8-47

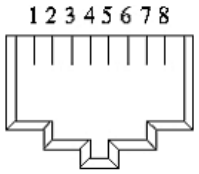


Рисунок 8-91

8-14-5 Налаштування параметрів зв’язку під час підключення MH300 до EtherCAT

Під час роботи MH300 з платою CMM-EC02 джерелом керування та джерелом команд має бути комунікаційна плата. Налаштуйте відповідні параметри згідно з таблицею нижче.

Параметр	Задане значення / Відображення	Опис
00-20	8	Задання частоти надходить від комунікаційної плати.
00-21	5	Команди керування надходять від комунікаційної плати.
09-30	1	Спосіб декодування зв’язку: EtherCAT підтримує лише спосіб декодування 2 (60xx).
09-60	6	Ідентифікація комунікаційної плати: коли до перетворювача під’єднано CMM-EC02, відображається 6 (EtherCAT Slave).

Таблиця 8-48

8-14-6 Світлодіодні індикатори

LED	Стан		Значення
RUN	Зелений	ON	Нормальна робота
		Блимає	Попередня робота (індикатор по черзі світиться 200 мс і згасає на 200 мс)
			Робота в безпечному режимі (індикатор по черзі світиться 200 мс і згасає на 1000 мс)
		OFF	Початковий стан
ERROR	Червоний	Блимає	Помилка базової конфігурації (індикатор по черзі світиться 200 мс і згасає на 200 мс)
			Помилка перемикання стану (індикатор по черзі світиться 200 мс і згасає на 1000 мс)
			Тайм-аут (індикатор двічі світиться по 200 мс, потім згасає на 200 мс, по черзі)
		OFF	Немає помилок
LINK-IN	Зелений	ON	Мережеве з’єднання в нормі
		Блимає	Мережа працює
		OFF	Не під’єднано до мережі
LINK-OUT	Зелений	ON	Мережеве з’єднання в нормі
		Блимає	Мережа працює
		OFF	Не під’єднано до мережі

Таблиця 8-49

8-14-7 Підключення до мережі

Під час підключення EtherCAT враховуйте напрямок передачі пакетів. За фронтального встановлення комунікаційної плати пакети CMM-EC02 передаються зліва (IN) направо (OUT). На схемі нижче показано правильне підключення CMM-EC02 за фронтального встановлення.

Фронтальне встановлення комунікаційної плати:

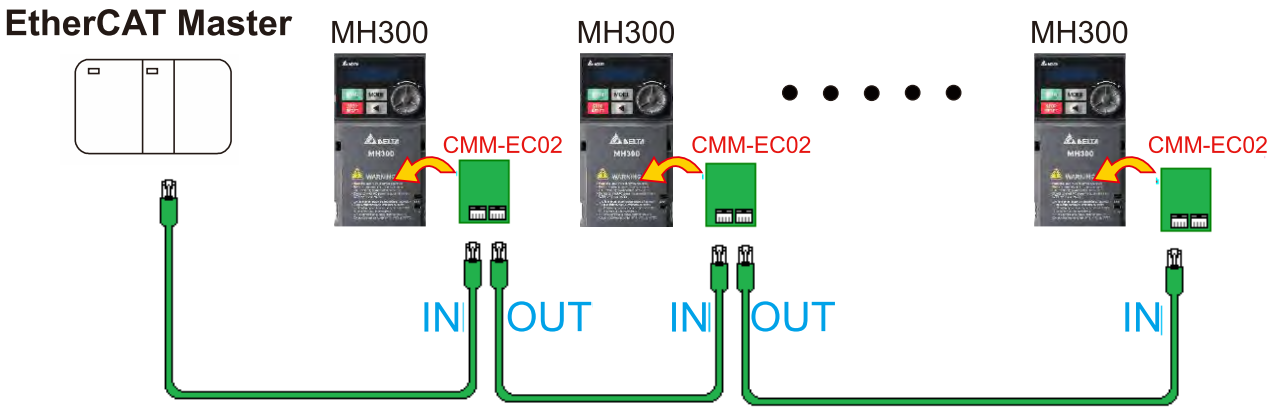


Рисунок 8-92

Після складання обладнання ввімкніть живлення перетворювача. Pr.09-60 має відображати «EtherCAT» з поточним значенням 6. Якщо ні, перевірте версію перетворювача (для MH300 потрібна прошивка версії 1.02 або новіша) і правильність підключення комунікаційної плати.

8-15 CMM-PN02 — комунікаційна плата PROFINET

8-15-1 Особливості

CMM-PN02 підключає перетворювач MH300 до PROFINET для простого обміну даними з головним контролером. Це просте мережеве рішення економить кошти й час на підключення та монтаж засобів автоматизації. Його компоненти сумісні з обладнанням інших постачальників.

Встановивши CMM-PN02 у MH300, через головний пристрій PROFINET можна:

1. керувати перетворювачем через PROFINET;
2. змінювати параметри перетворювача через PROFINET;
3. контролювати стан перетворювача через PROFINET.

8-15-2 Зовнішній вигляд



Рисунок 8-93

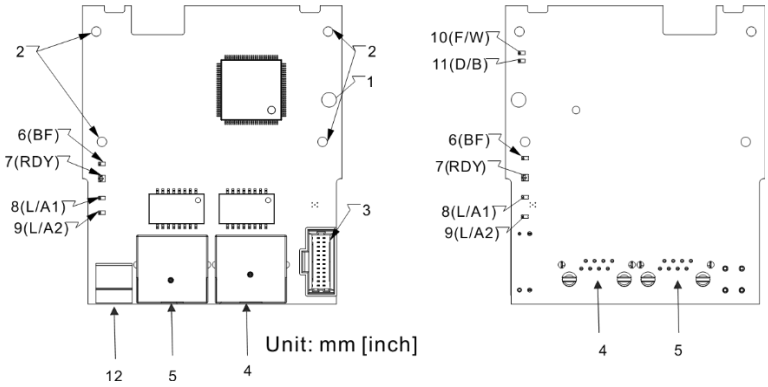


Рисунок 8-93

1. Отвір для гвинта кріплення
2. Настановний отвір комунікаційної плати
3. Роз'єм плати керування
4. Роз'єм RJ45 (порт 2)
5. Роз'єм RJ45 (порт 1)
6. Індикатор BF
7. Індикатор готовності (RDY)
8. Індикатор зв'язку PHY1 (порт 1)
9. Індикатор зв'язку PHY2 (порт 2)
10. Індикатор F/W
11. Індикатор D/B
12. Клема заземлення PE

8-15-3 Визначення MAC-адреси

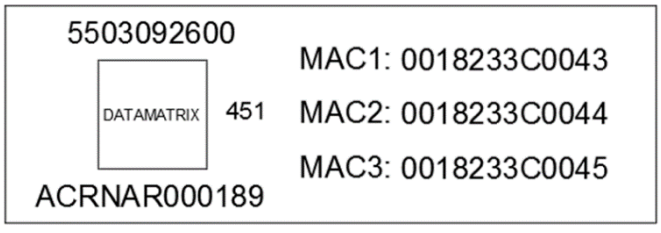


Рисунок 8-94

Позн.	Опис
MAC1	MAC-адреса порту 1
MAC2	MAC-адреса порту 2
MAC3	MAC-адреса інтерфейсу

Таблиця 8-50

8-15-4 Технічні характеристики

Характеристики EtherNet

Параметр	Характеристики
Інтерфейс	RJ45
Кількість контактів	2 порти
Режим зв’язку	IEEE 802.3
Кабель	Категорія 5e, екранований, 100 M
Швидкість передачі	10 / 100 Mbps, автоузгодження
Протокол зв’язку	PROFINET

Таблиця 8-51

Електричні характеристики

Параметр	Характеристики
Напруга живлення	15 B_{DC}
Споживана потужність	0,8 Вт
Напруга ізоляції	500 B_{DC}
Маса (g, прибл.)	27 (g)

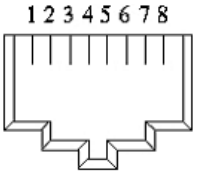
Таблиця 8-52

Умови навколишнього середовища

Параметр	Характеристики
Завадостійкість	ESD (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-2) EFT (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-4) Стійкість до імпульсних перенапруг (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-5) Стійкість до кондуктивних завад (EN 61800-5-1, IEC 61000-4-6)
Робоча температура	-10–50 °C (температура), 90% (вологість)
Температура зберігання	-25–70 °C (температура), 95% (вологість)
Стійкість до вібрації / ударів	Міжнародні стандарти EN 61800-5-1, IEC 60068-2-6 / EN 61800-5-1, IEC 60068-2-27

Таблиця 8-53

8-15-5 Призначення контактів RJ45

Схема контактів RJ45	PIN	Сигнал	Опис
 Рисунок 8-95	1	Tx+	Передача даних, плюс
	2	Tx-	Передача даних, мінус
	3	Rx+	Приймання даних, плюс
	4	--	N/C
	5	--	N/C
	6	Rx-	Приймання даних, мінус
	7	--	N/C
	8	--	N/C

Таблиця 8-54

8-15-6 Налаштування перетворювача MH300

Для керування MH300 через CMM-PN02 комунікаційна плата має бути джерелом керування та налаштувань MH300. За допомогою панелі задайте наведеним нижче параметрам відповідні значення:

Параметр	Значення / відображення	Опис функції
00-20	8	Джерелом задання частоти є комунікаційна плата.
00-21	5	Джерелом керування є комунікаційна плата.
09-30	1	Спосіб декодування: 60xx або 20xx.
09-60	12	Ідентифікація комунікаційної плати: коли під'єднано плату CMM-PN02, цей параметр відображає «12».

Таблиця 8-55

ПРИМІТКА: щоб ПЛК або головний контролер розпізнав CMM-PN02, потрібно завантажити файл опису CMM-PN02 (GSDML). Його можна завантажити з офіційного вебсайту Delta.

8-15-7 Світлодіодні індикатори

Назва	Стан індикатора		Значення
Індикатор BF (bus fault — помилка шини)	Червоний	Світиться	Немає з'єднання з контролером PROFINET
		Блимає	З'єднання в нормі, але обмін даними з контролером PROFINET порушено.
		OFF	З'єднання з контролером PROFINET в нормі
Індикатор RDY	Червоний / зелений	Оранжевий	Діагностика PROFINET
		Зелений	Плата PROFINET готова.
Індикатор L/A1 (Link / Act1)	Зелений	Світиться	На L/A1 є мережевий сигнал.
		Блимає	L/A1 обмінюється даними.
		OFF	На L/A1 немає мережевого сигналу.
Індикатор L/A2 (Link / Act2)	Зелений	Світиться	На L/A2 є мережевий сигнал.
		Блимає	L/A2 обмінюється даними
		OFF	На L/A2 немає мережевого сигналу.

Таблиця 8-56

8-15-8 Підключення до мережі

Підключення CMM-PN02

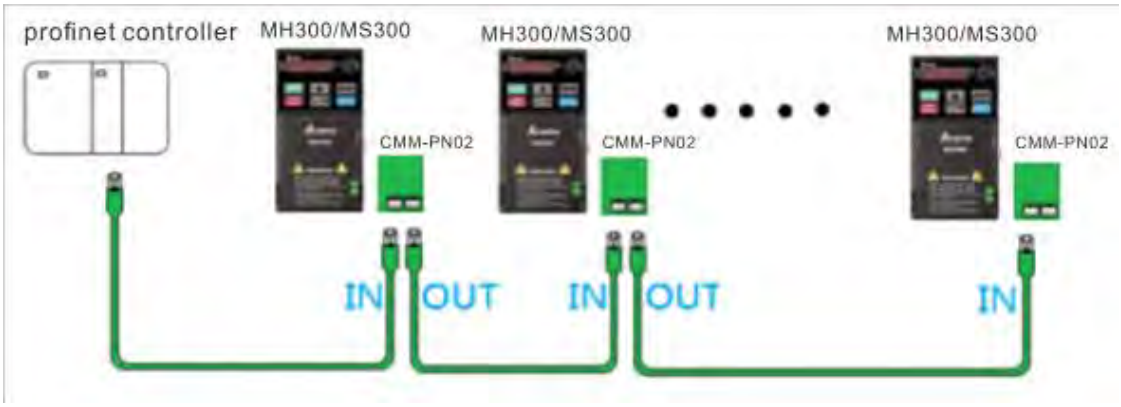


Рисунок 8-96

Після завершення встановлення ввімкніть живлення перетворювача. Pr.09-60 має відображати «PROFINET» з поточним значенням 12. Якщо ні, перевірте версію перетворювача (для MH300 потрібна версія v.2.00 або новіша) і правильність підключення комунікаційної плати.



Рисунок 8-97

8-16 Стандартні кабелі польових шин Delta

Кабелі Delta	Артикул	Опис	Довжина
Кабель CANopen / подовжувальний кабель RJ45 для панелі	UC-CMC003-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	0,3 м
	UC-CMC005-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	0,5 м
	UC-CMC010-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	1 м
	UC-CMC015-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	1,5 м
	UC-CMC020-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	2 м
	UC-CMC030-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	3 м
	UC-CMC050-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	5 м
	UC-CMC100-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	10 м
	UC-CMC200-01A	Кабель CANopen, роз'єм RJ45	20 м
Кабель DeviceNet	UC-DN01Z-01A	Кабель DeviceNet	305 м
	UC-DN01Z-02A	Кабель DeviceNet	305 м
Кабель EtherNet / EtherCAT	UC-EMC003-02A	Кабель Ethernet / EtherCAT, екранований	0,3 м
	UC-EMC005-02A	Кабель Ethernet / EtherCAT, екранований	0,5 м
	UC-EMC010-02A	Кабель Ethernet / EtherCAT, екранований	1 м
	UC-EMC020-02A	Кабель Ethernet / EtherCAT, екранований	2 м
	UC-EMC050-02A	Кабель Ethernet / EtherCAT, екранований	5 м
	UC-EMC100-02A	Кабель Ethernet / EtherCAT, екранований	10 м
	UC-EMC200-02A	Кабель Ethernet / EtherCAT, екранований	20 м
Кабель PROFIBUS	UC-PF01Z-01A	Кабель PROFIBUS DP	305 м

Таблиця 8-57

Розділ 9 Технічні характеристики

9-1 Моделі 115 В

9-2 Моделі 230 В

9-3 Моделі 460 В

9-4 Загальні характеристики

9-5 Умови експлуатації, зберігання та транспортування

9-6 Рівень шуму під час роботи

9-7 Зниження номіналу залежно від температури довкілля та висоти

9-1 Моделі 115 В

115 В, однофазні

Типорозмір			A				C	
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA			1A6MH11_ _		2A5MH11_ _		5A0MH11_ _	
			AN	EN	AN	EN	AN	EN
Потужність двигуна (кВт)			0,2		0,4		0,75	
Потужність двигуна (к.с.)			1/4		1/2		1	
Номінальні вихідні параметри*1	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	0,6		1,0		1,9	
		Вихідний струм (А)	1,6		2,5		5,0	
		Несуча частота (кГц) *2	2–15 (за замовчуванням: 4)					
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	0,7		1,0		2,1	
		Вихідний струм (А) *2	1,8		2,7		5,5	
		Несуча частота (кГц)	2–15 (за замовчуванням: 4)					
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	6,0		9,4		18,8	
		Нормальний режим	6,8		10,1		20,6	
	Номінальна напруга / частота		Однофазна, 100–120 B_{AC} (-15%…+10%), 50 / 60 Гц					
	Діапазон робочої напруги (B_{AC})		85–132					
	Діапазон частоти (Гц)		47–63					
Маса (кг)			0,71		0,76		1,24	
Спосіб охолодження			Природне				Вентилятор	
Фільтр EMC			Опція					
Ступінь захисту			IP20	IP40*3	IP20	IP40*3	IP20	IP40*3

Таблиця 9-1

ПРИМІТКА:

1. За замовчуванням встановлено важкий режим.
2. Несучу частоту встановлено на заводі. Для її збільшення зменште струм. Див. криву зниження номіналу в розділі 9-6.
3. Ступінь захисту зони підключення (клеми силового кола й кола керування, типорозміри A–F) і вентиляційного отвору біля конденсатора (типорозміри C–F) — IP20.
4. Для ударного навантаження вибирайте модель більшої потужності.

9-2 Моделі 230 В

230 В, однофазні

Типорозмір			A				B			
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA			1A6MH21_ _		2A8MH21_ _		1A6MH21AF	2A8MH21AF	5A0MH21_ _	
			AN	EN	AN	EN			AN	EN
Потужність двигуна (кВт)			0,2		0,4		0,2	0,4	0,75	
Потужність двигуна (к.с.)			1/4		1/2		1/4	1/2	1	
Номінальні вихідні параметри [1]	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	0,6		1,1		0,6	1,1	1,9	
		Вихідний струм (А)	1,6		2,8		1,6	2,8	5,0	
		Несуча частота (кГц) [*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)							
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	0,7		1,2		0,7	1,2	2,0	
		Вихідний струм (А)	1,8		3,2		1,8	3,2	5,2	
		Несуча частота (кГц) [*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)							
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	5,1		7,3		5,1	7,3	11,2	
		Нормальний режим	5,8		8,3		5,8	8,3	11,7	
	Номінальна напруга / частота		Однофазна, 200–240 B_{AC} (-15%…+10%), 50 / 60 Гц							
	Діапазон робочої напруги (B_{AC})		170–265							
	Діапазон частоти (Гц)		47–63							
Маса (кг)			0,71		0,76		1,34	1,34	1,25	
Спосіб охолодження			Природне					Вентилятор	Природне	
Фільтр EMC			Опція				Вбудований		Опція	
Ступінь захисту			IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP20	IP20	IP40[*3]

Типорозмір			B	C				
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA			5A0MH21AF	7A5MH21_ _			11AMH21_ _		
				AN	EN	AF	AN	EN	AF
Потужність двигуна (кВт)			0,75	1,5			2,2		
Потужність двигуна (к.с.)			1	2			3		
Номінальні вихідні параметри [1]	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	1,9	2,9			4,2		
		Вихідний струм (А)	5,0	7,5			11		
		Несуча частота (кГц)[*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)						
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	2,0	3,2			4,8		
		Вихідний струм (А)	5,2	8,5			12,5		
		Несуча частота (кГц)[*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)						
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	11,2	16,5			24,2		
		Нормальний режим	11,7	18,5			27,5		
	Номінальна напруга / частота		Однофазна, 200–240 B_{AC} (-15%…+10%), 50 / 60 Гц						
	Діапазон робочої напруги (B_{AC})		170–265						
	Діапазон частоти (Гц)		47–63						
Маса (кг)			1,34	1,24		1,84	1,24		1,84
Спосіб охолодження			Вентилятор						
Фільтр EMC			Вбудований	Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.
Ступінь захисту			IP20		IP40[*3]	IP20		IP40[*3]	IP20

Таблиця 9-2

ПРИМІТКА:

1. За замовчуванням встановлено важкий режим.
2. Несучу частоту встановлено на заводі. Для її збільшення зменште струм. Див. криву зниження номіналу в розділі 9-6.
3. Ступінь захисту зони підключення (клеми силового кола й кола керування, типорозміри A–F) і вентиляційного отвору біля конденсатора (типорозміри C–F) — IP20.
4. Для ударного навантаження вибирайте модель більшої потужності.

230 В, трифазні

Типорозмір			A								B	
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _A			1A6MH23_ _ _ _		2A8MH23_ _ _ _		5A0MH23_ _ _ _				7A5MH23_ _ _ _	
			ANSA	ENSA	ANSA	ENSA	ANSN	ENSN	ANSA	ENSA	ANSA	ENSA
Потужність двигуна (кВт)			0,2		0,4		0,75		0,75		1,5	
Потужність двигуна (к.с.)			0,25		0,5		1		1		2	
Номінальні вихідні параметри [1]	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	0,6		1,1		1,9		1,9		2,9	
		Вихідний струм (А)	1,6		2,8		5,0		5,0		7,5	
		Несуча частота (кГц) [*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)									
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	0,7		1,2		2,0		2,0		3,0	
		Вихідний струм (А)	1,8		3,2		5,2		5,2		8,0	
		Несуча частота (кГц) [*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)									
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	1,9		3,4		6,0		6,0		9,0	
		Нормальний режим	2,2		3,8		6,2		6,2		9,6	
	Номінальна напруга / частота		Трифазна, 200–240 $В_{AC}$ (-15%…+10%), 50 / 60 Гц									
	Діапазон робочої напруги ($В_{AC}$)		170–265									
	Діапазон частоти (Гц)		47–63									
Маса (кг)			0,76		0,76		0,81		0,77		1,05	
Спосіб охолодження			Природне						Вентилятор			
Фільтр EMC			Опція									
Ступінь захисту			IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]

Типорозмір			C				D		E				F	
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA			11AMH23_ _		17AMH23_ _		25AMH23_ _		33AMH23_ _		49AMH23_ _		65AMH23_ _	
			AN	EN	AN	EN	AN	EN	AN	EN	AN	EN	AN	EN
Потужність двигуна (кВт)			2,2		3,7		5,5		7,5		11		15	
Потужність двигуна (к.с.)			3		5		7,5		10		15		20	
Номінальні вихідні параметри [1]	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	4,2		6,5		9,5		12,6		18,7		24,8	
		Вихідний струм (А)	11,0		17,0		25,0		33,0		49,0		65,0	
		Несуча частота (кГц)[*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)											
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	4,8		7,4		10,3		13,7		19,4		26,3	
		Вихідний струм (А)	12,5		19,5		27,0		36,0		51,0		69,0	
		Несуча частота (кГц)[*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)											
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	13,2		20,4		30,0		39,6		58,8		78,0	
		Нормальний режим	15,0		23,4		32,4		43,2		61,2		82,8	
	Номінальна напруга / частота		трифазна, 200–240 $В_{AC}$ (-15%…+10%), 50 / 60 Гц											
	Діапазон робочої напруги ($В_{AC}$)		170–265											
	Діапазон частоти (Гц)		47–63											
Маса (кг)			1,24		1,24		2,07		3,97		3,97		6,30	
Спосіб охолодження			Вентилятор											
Фільтр EMC			Опція											
Ступінь захисту			IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]	IP20	IP40[*3]

Таблиця 9-3

ПРИМІТКА:

1. За замовчуванням встановлено важкий режим.
2. Несучу частоту встановлено на заводі. Для її збільшення зменште струм. Див. криву зниження номіналу в розділі 9-6.
3. Ступінь захисту зони підключення (клеми силового кола й кола керування, типорозміри A–F) і вентиляційного отвору біля конденсатора (типорозміри C–F) — IP20.
4. Для ударного навантаження вибирайте модель більшої потужності.

230 В, трифазні

Типорозмір				G				I			
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA				75AMH23AN_ _		90AMH23AN_ _		120MH23AN_ _		146MH23AN_ _	
Потужність двигуна (кВт)				18,5		22		30		37 (45) *3	
Потужність двигуна (к.с.)				25		30		40		50 (60) *3	
Номінальні вихідні параметри 1	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)		28,9		34,4		46,9		57,8	
		Вихідний струм (А)		75		90		120		146	
		Несуча частота (кГц) *2		2–15 (за замовчуванням: 4)							
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)		31,6		37,6		51,3		63,3	
		Вихідний струм (А)		81		102		134		160	
		Несуча частота (кГц) *2		2–15 (за замовчуванням: 4)							
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)		Важкий режим	77		92		117		143	
			Нормальний режим	85		103		126		151	
	Номінальна напруга / частота			Трифазна, 200–240 B_{AC} (-15%…+10%), 50 / 60 Гц							
	Діапазон робочої напруги (B_{AC})			170–265							
	Діапазон частоти (Гц)			47–63							
Маса (кг)				11,8		11,8		33		33,5	
Спосіб охолодження				Вентилятор							
Фільтр EMC				Опція	Вбудов.	Опція	Вбудов.	Опція	Вбудов.	Опція	Вбудов.
Ступінь захисту				IP20							

Таблиця 9-4

ПРИМІТКА:

1. За замовчуванням встановлено важкий режим.
2. Несучу частоту встановлено на заводі. Для її збільшення зменште струм. Див. криву зниження номіналу в розділі 9-6.
3. У дужках наведено потужність двигуна для нормального режиму.
4. Для ударного навантаження вибирайте модель більшої потужності.

9-3 Моделі 460 В

460 В, трифазні

Типорозмір			A						B	
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _A			1A5MH43_ _ _ _		3A0MH43_ _ _ _				1A5MH43AFSA	3A0MH43AFSA
			ANSA	ENSA	ANSN	ENSN	ANSA	ENSA		
Потужність двигуна (кВт)			0,4		0,75		0,75		0,4	0,75
Потужність двигуна (к.с.)			0,5		1		1		0,5	1
Номінальні вихідні параметри *1	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	1,1		2,3		2,3		1,1	2,3
		Вихідний струм (А)	1,5		3,0		3,0		1,5	3,0
		Несуча частота (кГц) *2	2–15 (за замовчуванням: 4)							
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	1,4		2,5		2,5		1,4	2,5
		Вихідний струм (А)	1,8		3,3		3,3		1,8	3,3
		Несуча частота (кГц) *2	2–15 (за замовчуванням: 4)							
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	2,1		4,2		4,2		2,1	4,2
		Нормальний режим	2,5		4,6		4,6		2,5	4,6
	Номінальна напруга / частота		Трифазна, 380–480 B_{AC} (-15%…+10%), 50 / 60 Гц							
	Діапазон робочої напруги (B_{AC})		323–528							
	Діапазон частоти (Гц)		47–63							
Маса (кг)			0,76		0,81		0,77		1,34	1,34
Спосіб охолодження			Природне				Вентилятор			
Фільтр EMC			Опція						Вбудований	
Ступінь захисту			IP20	IP40*3	IP20	IP40*3	IP20	IP40*3	IP20	

Типорозмір			B			C						D						
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA			4A2MH43_ _			5A7MH43_ _			9A0MH43_ _			13AMH43_ _			17AMH43_ _			
			AN	EN	AF	AN	EN	AF	AN	EN	AF	AN	EN	AF	AN	EN	AF	
Потужність двигуна (кВт)			1,5			2,2			3,7			5,5			7,5			
Потужність двигуна (к.с.)			2			3			5			7,5			10			
Номінальні вихідні параметри *1	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	3,2			4,3			6,9			9,9			13,3			
		Вихідний струм (А)	4,2			5,7			9,0			13,0			17,5			
		Несуча частота (кГц)*2	2–15 (за замовчуванням: 4)															
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	3,5			5,0			8,0			11,1			15,1			
		Вихідний струм (А)	4,6			6,5			10,5			14,5			19,8			
		Несуча частота (кГц)*2	2–15 (за замовчуванням: 4)															
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	5,8			6,1			9,9			14,3			19,3			
		Нормальний режим	6,4			7,2			11,6			16,0			21,8			
	Номінальна напруга / частота		Трифазна, 380–480 B_{AC} (-15%…+10%), 50 / 60 Гц															
	Діапазон робочої напруги (B_{AC})		323–528															
	Діапазон частоти (Гц)		47–63															
Маса (кг)			1,05		1,34	1,24		1,84	1,24		1,84	2,07		2,93	2,07		2,93	
Спосіб охолодження			Вентилятор															
Фільтр EMC			Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.	
Ступінь захисту			IP20		IP40 *3	IP20		IP40 *3	IP20		IP40 *3	IP20		IP40 *3	IP20		IP40 *3	

Таблиця 9-5

ПРИМІТКА:

1. За замовчуванням встановлено важкий режим.
2. Несучу частоту встановлено на заводі. Для її збільшення зменште струм. Див. криву зниження номіналу в розділі 9-6.
3. Ступінь захисту зони підключення (клеми силового кола й кола керування, типорозміри A–F) і вентиляційного отвору біля конденсатора (типорозміри C–F) — IP20.
4. Для ударного навантаження вибирайте модель більшої потужності.

460 В, трифазні

Типорозмір				E						F					
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA				25AMH43_ _			32AMH43_ _			38AMH43_ _			45AMH43_ _		
				AN	EN	AF	AN	EN	AF	AN	EN	AF	AN	EN	AF
Потужність двигуна (кВт)				11			15			18,5			22		
Потужність двигуна (к.с.)				15			20			25			30		
Номінальні вихідні параметри [1]	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)		19,1			24,4			29			34,3		
		Вихідний струм (А)		25,0			32,0			38,0			45,0		
		Несуча частота (кГц)[*2]		2–15 (за замовчуванням: 4)											
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)		21,3			27,4			31,6			37,3		
		Вихідний струм (А)		28,0			36,0			41,5			49,0		
		Несуча частота (кГц)[*2]		2–15 (за замовчуванням: 4)											
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)		Важкий режим	27,5			35,2			41,8			49,5		
			Нормальний режим	30,8			39,6			45,7			53,9		
	Номінальна напруга / частота			Трифазна, 380–480 $В_{AC}$ (-15%…+10%), 50 / 60 Гц											
	Діапазон робочої напруги ($В_{AC}$)			323–528											
	Діапазон частоти (Гц)			47–63											
Маса (кг)				3,97		5,19	3,97		5,19	6,30		8,56	6,30		8,56
Спосіб охолодження				Вентилятор											
Фільтр EMC				Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.	Опція		Вбуд.
Ступінь захисту				IP20	IP40[*3]	IP20		IP40[*3]	IP20		IP40[*3]	IP20		IP40[*3]	IP20

Типорозмір			G		H				I			
Модель VFD_ _ _ _ _ _ _ _ _SAA			60AMH43 _ _		75AMH43 _ _		91AMH43 _ _		112MH43 _ _		150MH43 _ _	
			AN	AF	AN	AF	AN	AF	AN	AF	AN	AF
Потужність двигуна (кВт)			30		37		45		55		75	
Потужність двигуна (к.с.)			40		50		60		75		100	
Номінальні вихідні параметри [1]	Важкий режим	Вихідна потужність (кВА)	46,9		57,8		70,3		85,9		117,2	
		Вихідний струм (А)	60		75		91		112		150	
		Несуча частота (кГц)[*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)									
	Нормальний режим	Вихідна потужність (кВА)	51,3		63,3		76,9		94		128,2	
		Вихідний струм (А)	69		85		108		128		180	
		Несуча частота (кГц)[*2]	2–15 (за замовчуванням: 4)									
Номінальні вхідні параметри	Вхідний струм (А)	Важкий режим	63		66		80		110		147	
		Нормальний режим	72,5		77		97		123		173	
	Номінальна напруга / частота		Трифазна, 380–480 $В_{AC}$ (-15%…+10%), 50 / 60 Гц									
	Діапазон робочої напруги ($В_{AC}$)		323–528									
	Діапазон частоти (Гц)		47–63									
Маса (кг)			11,7	12,7	25,1	30,6	28,6	32,5	36	42,5	39	48
Спосіб охолодження			Вентилятор									
Фільтр EMC			Опція	Вбуд.	Опція	Вбуд.	Опція	Вбуд.	Опція	Вбуд.	Опція	Вбуд.
Ступінь захисту			IP20									

Таблиця 9-6

ПРИМІТКА:

1. За замовчуванням встановлено важкий режим.
2. Несучу частоту встановлено на заводі. Для її збільшення зменште струм. Див. криву зниження номіналу в розділі 9-6.
3. Ступінь захисту зони підключення (клеми силового кола й кола керування, типорозміри A–F) і вентиляційного отвору біля конденсатора (типорозміри C–F) — IP20.
4. Для ударного навантаження вибирайте модель більшої потужності.

9-4 Загальні характеристики

Характеристики керування	Спосіб керування	V/F, SVC, FOC, V/F+PG, FOC+PG, TQC+PG
	Тип двигуна	IM (Induction Motor — асинхронний двигун), PM (IPM і SPM)
	Макс. вихідна частота	0,00–599,00 Гц
	Пусковий момент*1	150% / 3 Гц (V/F, SVC, V/F+PG для IM, важкий режим) 200% / 0,5 Гц (FOC для IM, важкий режим) 200% / 0 Гц (FOC+PG для IM, важкий режим) 100% / (1/20 номінальної частоти двигуна) (SVC для PM, важкий режим) 150% / 0 Гц (FOC для PM, важкий режим) 200% / 0 Гц (векторне керування з PG для PM, важкий режим)
	Діапазон регулювання швидкості*1	1: 50 (V/F, SVC, V/F+PG для IM, важкий режим) 1: 100 (FOC для IM, важкий режим) 1: 1000 (FOC+PG для IM, важкий режим) 1: 20 (SVC для PM, важкий режим) 1: 100 (FOC для PM, важкий режим) 1: 1000 (векторне керування з PG для PM, важкий режим)
	Здатність до перевантаження	Нормальний режим: 120% номінального струму протягом 1 хв кожні 5 хв 150% номінального струму протягом 3 с кожні 30 с Важкий режим: 150% номінального струму протягом 1 хв кожні 5 хв 200% номінального струму протягом 3 с кожні 30 с
	Сигнал задання частоти	0–10 В / +10…-10 V 4–20 мА / 0–10 В 1 імпульсний вхід (33 кГц), 2 імпульсні виходи (33 кГц)
	Основні функції	Перемикання двигунів (до восьми незалежних наборів параметрів), швидкий пуск, DEB (Deceleration Energy Back), коливання частоти (Wobble), швидке гальмування, вибір основного та допоміжного джерела частоти, робота при короткочасному зникненні живлення, пошук швидкості, виявлення перевищення моменту, обмеження моменту, до 16 швидкостей, перемикання часу розгону / гальмування, S-крива розгону / гальмування, трипровідне керування, частота JOG, верхня / нижня межа задання частоти, гальмування постійним струмом при пуску та зупинці, ПІД-регулювання, вбудований ПЛК (5K кроків), позиціонування, регулювання натягу, вбудовані RS-485 (Modbus) і CANopen.
	Прикладні макроси	Вбудовані групи прикладних параметрів (за галузями) і групи параметрів користувача.
Захисні функції	Захист двигуна	Надструм, перенапруга, перегрів, втрата фази, перевантаження
	Запобігання зриву	Запобігання зриву під час розгону, гальмування та роботи (незалежні налаштування)
Додаткове обладнання	Комунікаційні плати	DeviceNet, EtherNet/IP, Profibus DP, Modbus TCP, EtherCAT
	Плати PG	EMM-PG01L (ABZ, лінійний драйвер) EMM-PG01O (ABZ, відкритий колектор) EMM-PG01R (резольвер, для синхронного двигуна з постійними магнітами)
	Плати розширення I/O	EMM-D33A (дискретна плата, 3 входи / 3 виходи) EMM-A22A (аналогова плата, 2 входи / 2 виходи) EMM-R2CA (релейна плата, 2 перемикальні контакти C) EMM-R3AA (релейна плата, 3 замикальні контакти A)
	Зовнішнє живлення DC	EMM-BPS02 (плата живлення 24 В DC)
Відповідність*2		UL, CE, RCM, RoHS, REACH
Стандарт безпеки*2		TÜV (SIL 2)

Таблиця 9-7

ПРИМІТКА:

1. Точність керування залежить від умов довкілля та застосування, двигуна чи енкодера. Докладніше — у Delta або місцевого дистриб'ютора.
2. Сертифікати та декларацію відповідності (DoC) див. на сайті Delta | Download Center (deltaww.com)

9-5 Умови експлуатації, зберігання та транспортування

<table>
<tr><td colspan="5">НЕ піддавайте перетворювач дії пилу, прямого сонячного світла, корозійних / займистих газів, вологи, рідин або вібрації. Вміст солі в повітрі — менше 0,01 mg/cm^2 на рік.</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Довкілля</td><td>Місце встановлення</td><td colspan="3">IEC60364-1 / IEC60664-1, ступінь забруднення 2, лише в приміщенні.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Температура довкілля</td><td rowspan="3">Робота</td><td>IP20 / UL Open Type</td><td>-20–50°C
-20–60°C (знижений номінал)</td></tr>
<tr><td>IP40 / NEMA 1 / UL Type 1</td><td rowspan="2">-20–40°C
-20–55°C (знижений номінал)</td></tr>
<tr><td>Встановлення впритул</td></tr>
<tr><td>Зберігання</td><td colspan="2">-40–85°C</td></tr>
<tr><td>Транспортування</td><td colspan="2">-20–70°C</td></tr>
<tr><td colspan="3">Без конденсації та замерзання</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Відносна вологість</td><td>Робота</td><td colspan="2">Макс. 90%</td></tr>
<tr><td>Зберігання / транспортування</td><td colspan="2">Макс. 95%</td></tr>
<tr><td colspan="3">Без конденсату</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Атмосферний тиск</td><td>Робота</td><td colspan="2">86–106 кПа</td></tr>
<tr><td>Зберігання / транспортування</td><td colspan="2">70–106 кПа</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Рівень забруднення</td><td colspan="3">IEC 60721-3-3</td></tr>
<tr><td>Робота</td><td colspan="2">Клас 3C2; клас 3S2</td></tr>
<tr><td>Зберігання</td><td colspan="2">Клас 2C2; клас 2S2</td></tr>
<tr><td>Транспортування</td><td colspan="2">Клас 1C2; клас 1S2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Концентрація не допускається</td></tr>
<tr><td>Висота</td><td colspan="3">Робота на висоті до 1000 м (вище 1000 м — зі зниженням номіналу)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Падіння в упаковці</td><td>Зберігання</td><td colspan="3" rowspan="2">Процедура ISTA 1 A (залежно від маси), IEC 60068-2-31</td></tr>
<tr><td>Транспортування</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Вібрація</td><td>Під час роботи</td><td colspan="3">1,0 мм (розмах) при 2–13,2 Гц; 0,7–1,0 G при 13,2–55 Гц; 1,0 G при 55–512 Гц; відповідає IEC 60068-2-6.</td></tr>
<tr><td>Без роботи</td><td colspan="3">2,5 G (пік), 5 Гц–2 кГц
максимальне зміщення 0,015"</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Удар</td><td>Під час роботи</td><td colspan="3">15 G, 11 мс; відповідає IEC / EN 60068-2-27.</td></tr>
<tr><td>Без роботи</td><td colspan="3">30 G*1</td></tr>
</table>

Таблиця 9-8

ПРИМІТКА:

1. 20 G для комплекту встановлення плат розширення, типорозміри A–D

9-6 Рівень шуму під час роботи

Згідно з IEC61800-5-1: 2022, персонал, що працює в середовищі з рівнем шуму понад 70 dB, повинен використовувати відповідні засоби захисту органів слуху.

Типорозмір	Модель	Рівень шуму (dB)
A	VFD1A6MH11ANSAA VFD1A6MH11ENSAA VFD2A5MH11ANSAA VFD2A5MH11ENSAA VFD1A6MH21ANSAA VFD1A6MH21ENSAA VFD2A8MH21ANSAA VFD2A8MH21ENSAA VFD1A6MH23ANSAA VFD1A6MH23ENSAA VFD2A8MH23ANSAA VFD2A8MH23ENSAA VFD5A0MH23ANSAA VFD5A0MH23ENSAA VFD5A0MH23ANSNA VFD5A0MH23ENSNA VFD1A5MH43ANSAA VFD1A5MH43ENSAA VFD3A0MH43ANSAA VFD3A0MH43ENSAA VFD3A0MH43ANSNA VFD3A0MH43ENSNA	43,6
B	VFD1A6MH21AFSAA VFD2A8MH21AFSAA VFD5A0MH21ANSAA VFD5A0MH21ENSAA VFD5A0MH21AFSAA VFD7A5MH23ANSAA VFD7A5MH23ENSAA VFD1A5MH43AFSAA VFD3A0MH43AFSAA VFD4A2MH43ANSAA VFD4A2MH43ENSAA VFD4A2MH43AFSAA	53,5
C	VFD5A0MH11ANSAA VFD5A0MH11ENSAA VFD7A5MH21ANSAA VFD7A5MH21ENSAA VFD7A5MH21AFSAA VFD11AMH21ANSAA VFD11AMH21ENSAA VFD11AMH21AFSAA VFD11AMH23ANSAA VFD11AMH23ENSAA VFD17AMH23ANSAA VFD17AMH23ENSAA VFD5A7MH43ANSAA VFD5A7MH43ENSAA VFD5A7MH43AFSAA	54,9

Типорозмір	Модель	Рівень шуму (dB)
C	VFD9A0MH43ANSAA VFD9A0MH43ENSAA VFD9A0MH43AFSAA	54,9
D	VFD25AMH23ANSAA VFD25AMH23ENSAA VFD13AMH43ANSAA VFD13AMH43ENSAA VFD13AMH43AFSAA VFD17AMH43ANSAA VFD17AMH43ENSAA VFD17AMH43AFSAA	63,6
E	VFD33AMH23ANSAA VFD33AMH23ENSAA VFD49AMH23ANSAA VFD49AMH23ENSAA VFD25AMH43ANSAA VFD25AMH43ENSAA VFD25AMH43AFSAA VFD32AMH43ANSAA VFD32AMH43ENSAA VFD32AMH43AFSAA	76,8
F	VFD65AMH23ANSAA VFD65AMH23ENSAA VFD38AMH43ANSAA VFD38AMH43ENSAA VFD38AMH43AFSAA VFD45AMH43ANSAA VFD45AMH43ENSAA VFD45AMH43AFSAA	64,5
G	VFD75AMH23ANSAA VFD90AMH23ANSAA VFD60AMH43AFSAA VFD60AMH43ANSAA	69,7
H	VFD75AMH43AFSAA VFD75AMH43ANSAA VFD91AMH43AFSAA VFD91AMH43ANSAA	74,9
I	VFD120MH23ANSAA VFD146MH23ANSAA VFD112MH43AFSAA VFD112MH43ANSAA VFD150MH43AFSAA VFD150MH43ANSAA	77,3

Таблиця 9-9

9-7 Зниження номіналу залежно від температури довкілля та висоти

- Докладніше про розрахунок кривої зниження номіналу див. Pr.06-55.
- Вибираючи модель, враховуйте температуру довкілля, висоту, несучу частоту, режим керування тощо. Тобто:
  Фактичний номінальний струм для застосування (A) = номінальний вихідний струм (A) × зниження номіналу за температурою (%) × зниження номіналу за висотою (%) × зниження номіналу за несучою частотою [нормальне / розширене керування] (%)

Ступінь захисту	Умови експлуатації
IP20 / UL Open Type	Для роботи перетворювача з номінальним струмом температура довкілля має бути в межах -20–50 °C. Вище 50 °C зменшуйте номінальний струм на 2,5% на кожен 1 °C. Максимально допустима температура 60 °C.
IP40 / NEMA1 / UL Type 1	Для роботи перетворювача з номінальним струмом температура довкілля має бути в межах -20–40 °C. Вище 40 °C зменшуйте номінальний струм на 2,5% на кожен 1 °C. Максимально допустима температура 60 °C.

Таблиця 9-10

Крива зниження номіналу за температурою довкілля

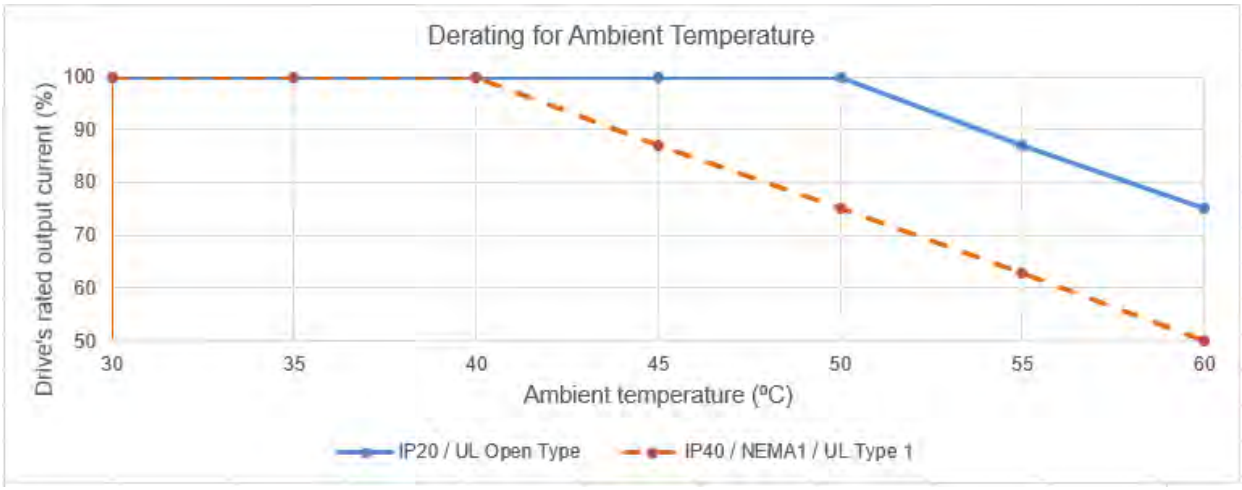


Рисунок 9-1

IP20 / UL Open Type: зниження номінального вихідного струму (%) у нормальному / важкому режимі за несучої частоти за замовчуванням:

Температура довкілля (Та) / навантаження 100% / Несуча частота (кГц)	30	35	40	45	50	55	60
За замовчуванням	100	100	100	100	100	87	75

Таблиця 9-11

IP40 / NEMA 1 / UL Type 1: зниження номінального вихідного струму (%) у нормальному / важкому режимі за несучої частоти за замовчуванням:

Температура довкілля (Та) / навантаження 100% / Несуча частота (кГц)	30	35	40	45	50	55	60
За замовчуванням	100	100	100	87	75	63	50

Таблиця 9-12

Крива зниження номіналу за висотою

Умова	Умови експлуатації
Велика висота	На висоті 0–1000 м діють звичайні умови експлуатації. На висоті 1000–2000 м зменшуйте номінальний струм перетворювача на 1% або температуру на 0,5 °C на кожні 100 м висоти. Максимальна висота для заземлення кута (corner grounding) — 2000 м. Для встановлення вище 2000 м зверніться до Delta.

Таблиця 9-13

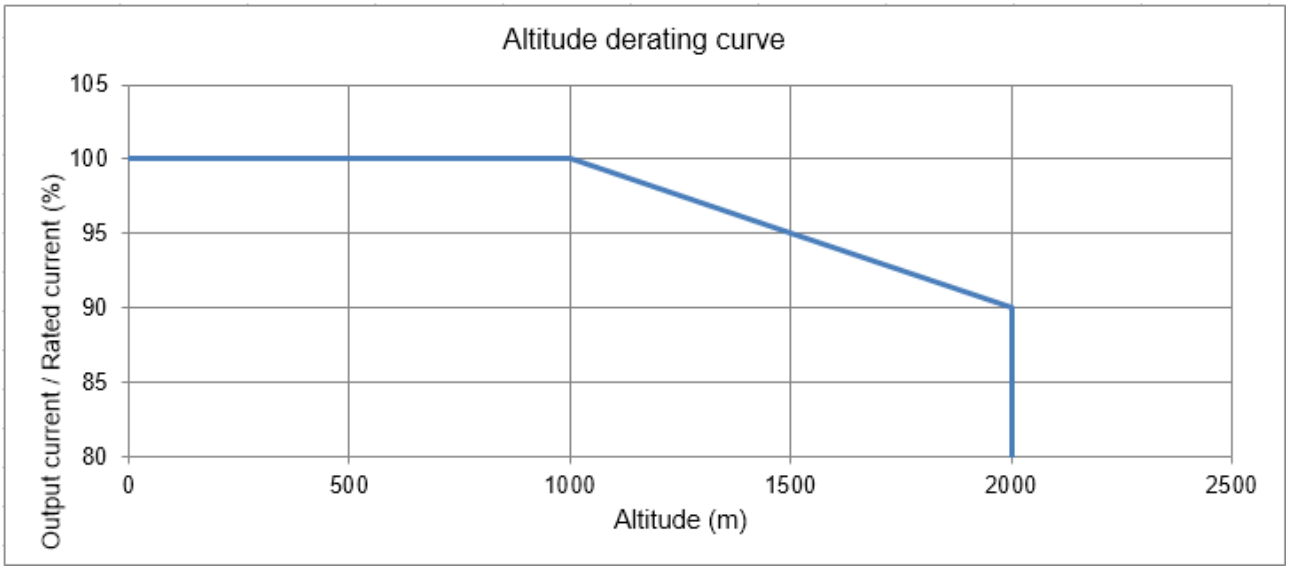


Рисунок 9-2

Зниження номінального вихідного струму (%) на різній висоті над рівнем моря:

Висота (м)	0	1000	1500	2000
Вихідний струм / номінальний струм (%)	100	100	95	90

Таблиця 9-14

Для IP20 / UL Open Type

Зниження струму залежно від температури довкілля				
Температура довкілля		40°C	45°C	50°C
Висота експлуатації (м)	0-1000	100%		
	1001-1500	100%		95%
	1501-2000	100%	95%	90%

Таблиця 9-15

Для IP40 / NEMA1 / UL Type 1

Зниження струму залежно від температури довкілля				
Температура довкілля		30°C	35°C	40°C
Висота експлуатації (м)	0-1000	100%		
	1001-1500	100%		95%
	1501-2000	100%	95%	90%

Таблиця 9-16

Крива зниження номіналу за несучою частотою

Нормальний режим (Pr.00-16 = 0)

- Режим SVPWM (Space Vector Pulse Width Modulation — просторово-векторна ШІМ)

Моделі 230 В

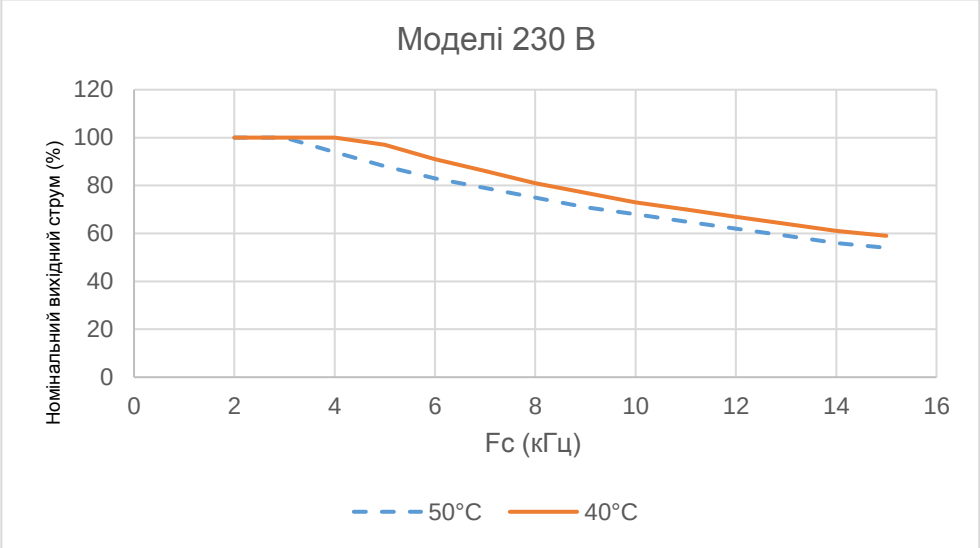


Рисунок 9-3

Номінальний вихідний струм SVPWM за різної несучої частоти, нормальний режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	94	88	83	79	75	71	68	65	62	59	56	54
40°C	100	100	100	97	91	86	81	77	73	70	67	64	61	59

Таблиця 9-17

Моделі 460 В

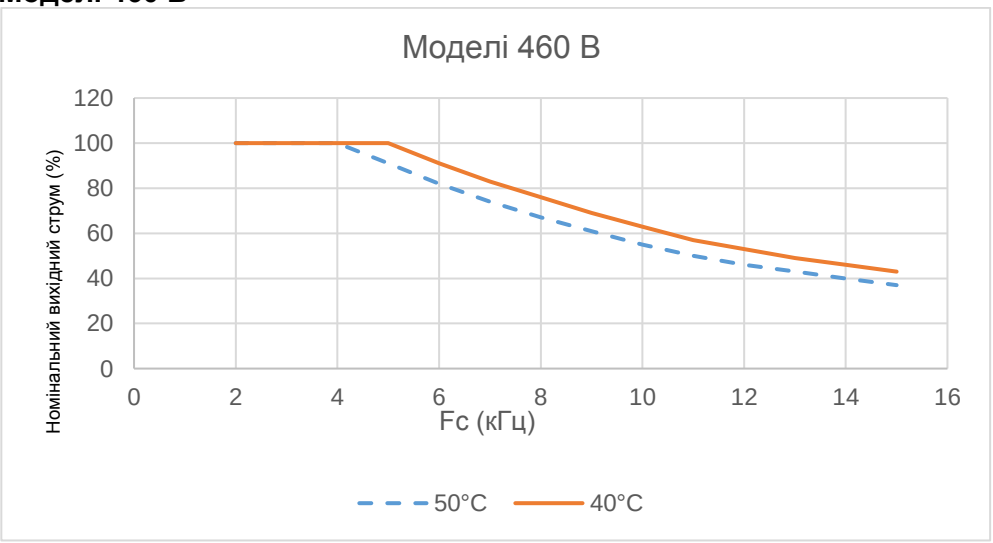


Рисунок 9-4

Номінальний вихідний струм SVPWM за різної несучої частоти, нормальний режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	100	91	82	74	67	61	55	50	46	43	40	37
40°C	100	100	100	100	91	83	76	69	63	57	53	49	46	43

Таблиця 9-18

- Режим DPWM (Dual Pulse-Width Modulation — подвійна ШІМ)

Моделі 230 В

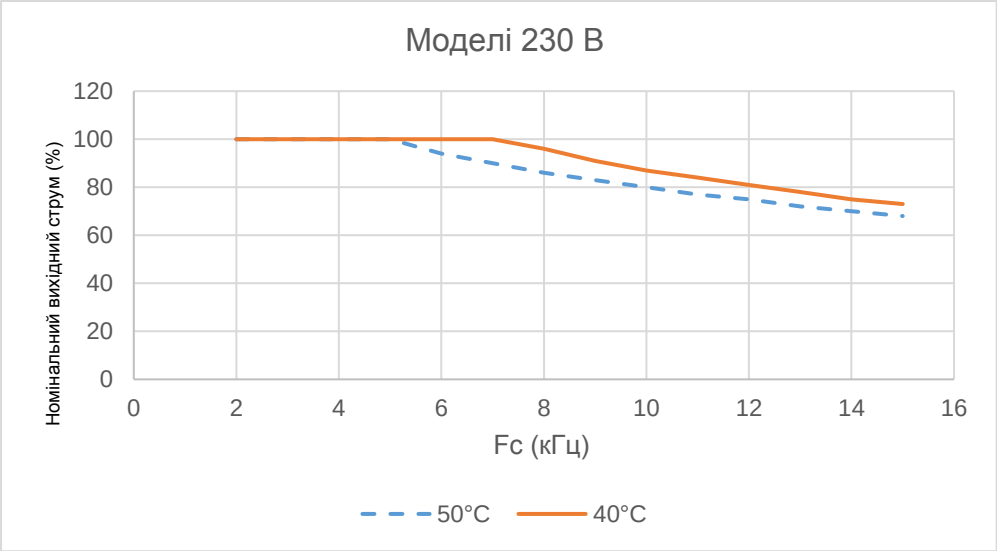


Рисунок 9-5

Номінальний вихідний струм DPWM за різної несучої частоти, нормальний режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	100	100	94	90	86	83	80	77	75	72	70	68
40°C	100	100	100	100	100	100	96	91	87	84	81	78	75	73

Таблиця 9-19

Моделі 460 В

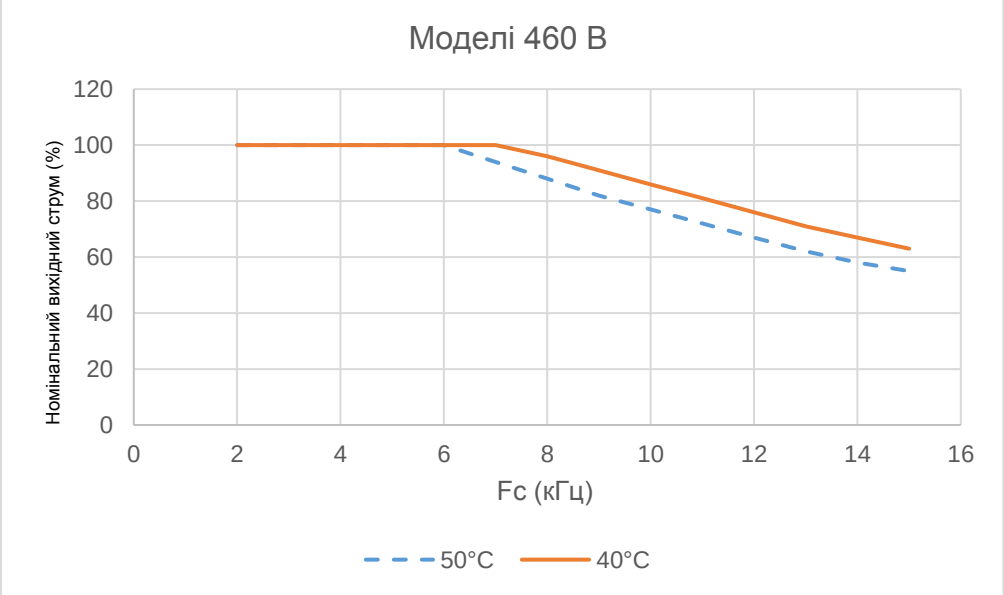


Рисунок 9-6

Номінальний вихідний струм DPWM за різної несучої частоти, нормальний режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	100	100	100	94	88	82	77	72	67	62	58	55
40°C	100	100	100	100	100	100	96	91	86	81	76	71	67	63

Таблиця 9-20

Важкий режим (Pr.00-16 = 1)

- Режим SVPWM (Space Vector Pulse Width Modulation — просторово-векторна ШІМ)

Моделі 230 В

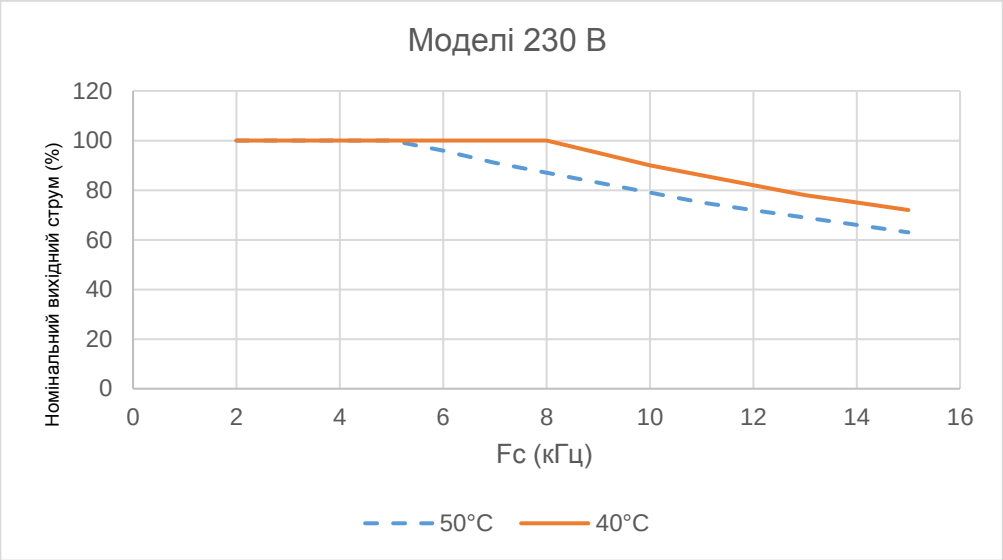


Рисунок 9-7

Номінальний вихідний струм SVPWM за різної несучої частоти, важкий режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	100	100	96	91	87	83	79	75	72	69	66	63
40°C	100	100	100	100	100	100	100	95	90	86	82	78	75	72

Таблиця 9-21

Моделі 460 В

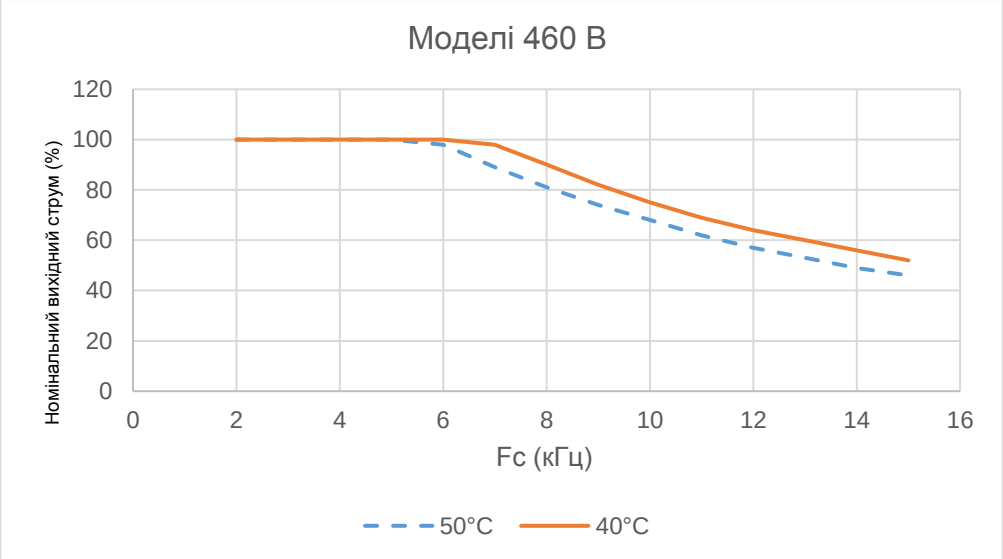


Рисунок 9-8

Номінальний вихідний струм SVPWM за різної несучої частоти, важкий режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	100	100	98	89	81	74	68	62	57	53	49	46
40°C	100	100	100	100	100	98	90	82	75	69	64	60	56	52

Таблиця 9-22

- Режим DPWM (Dual Pulse-Width Modulation — подвійна ШІМ)

Моделі 230 В

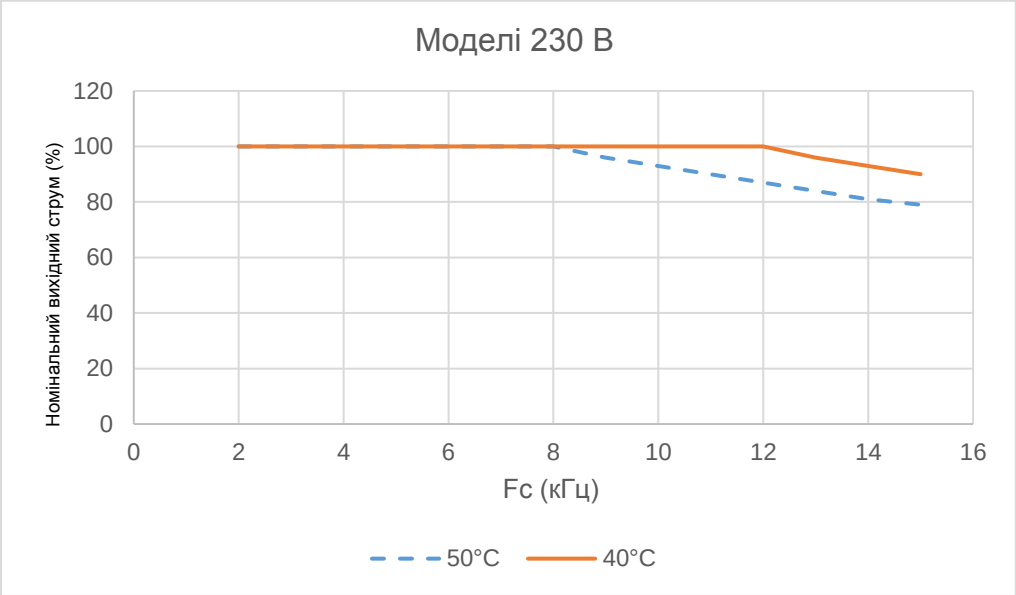


Рисунок 9-9

Номінальний вихідний струм DPWM за різної несучої частоти, важкий режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	100	100	100	100	100	96	93	90	87	84	81	79
40°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	93	90

Таблиця 9-23

Моделі 460 В

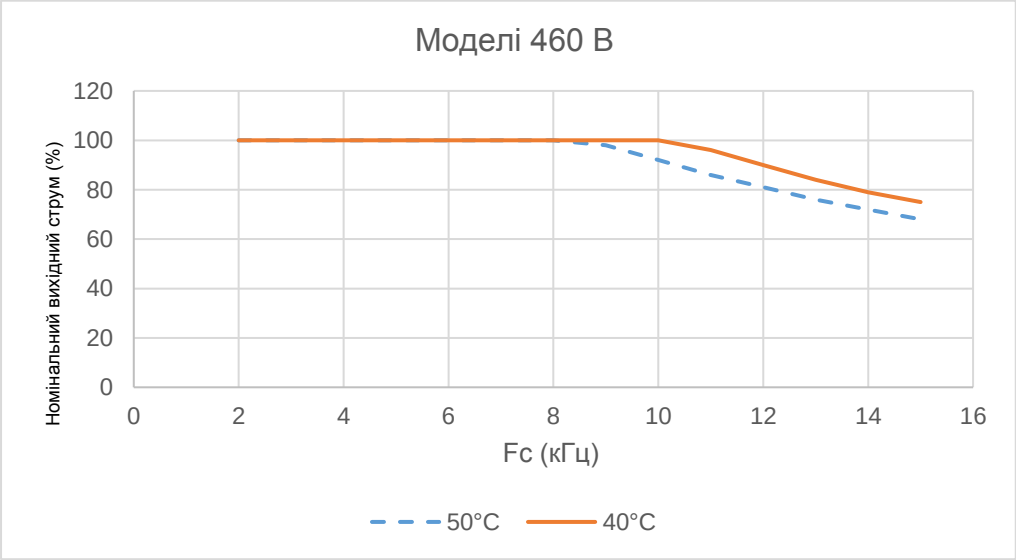


Рисунок 9-10

Номінальний вихідний струм DPWM за різної несучої частоти, важкий режим (%)

Fc (кГц) / Температура довкілля (Та) 100% навантаження	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50°C	100	100	100	100	100	100	100	98	92	86	81	76	72	68
40°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	90	84	79	75

Таблиця 9-24

Розділ 10 Цифрова панель керування

10-1 Панель керування KPMH-LC01

10-2 Опис функцій панелі керування

10-3 Порядок роботи з панеллю керування

10-4 Таблиця символів 16-сегментного світлодіодного дисплея панелі

10-1 Панель керування KPMH-LC01



Main Display Area
Displays Frequency, Current, Voltage, Steering, User-defined Units, Errors, and more.

Status Display Area

Run Key
Starts the drive.

Stop / Reset Key
Stops the drive and resets after error.

Selection Key for Display Screen
Changes the Display Screen mode.

Digital dial
1.Rotate to adjust the value of frequency or parameters, or select the parameters.
2.Press to:
A. Enter parameter setting page.
B. Save parameter or mode setting.
C. Enter sub-layer page, like APP or COPY functions.

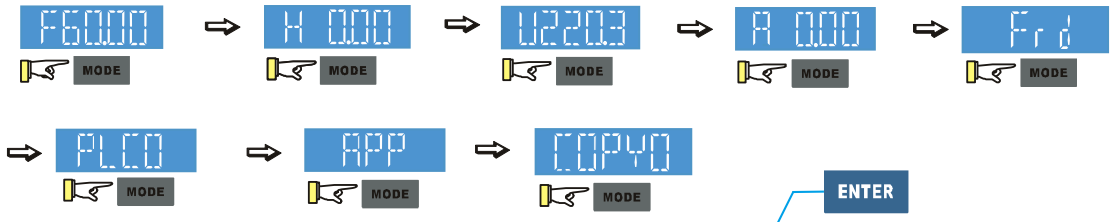
Left Shift Key
Changes the set value and parameters.

10-2 Опис функцій панелі керування

Відображення	Опис
	Поточне задання частоти перетворювача
	Фактична вихідна частота на двигуні
	Фізична величина, задана користувачем Приклад для параметра Pr.00-04 = 30
	Струм навантаження
	Команда прямого обертання
	Команда зворотного обертання
	Запуск / зупинка функції ПЛК
	Функція вибору застосування
	Функція копіювання параметрів
	Значення лічильника
	Номер параметра
	Значення параметра
	Зовнішня несправність
	Дані прийнято й автоматично збережено у внутрішній пам’яті
	Задані дані не прийнято або значення перевищено
	Перетворювач завантажується; після завершення завантаження напис зникає.

10-3 Порядок роботи з панеллю керування

A. Вибір головної сторінки



Note 1: Press in page selection mode to enter parameters setting.
Note 2: When Pr.13-00≠0, the APP page then appears.

Setting parameters



or

Parameter setting successful.

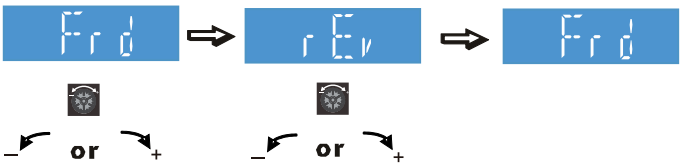
Input data error

Note: In the parameter setting mode, you can press to return to the selection mode.

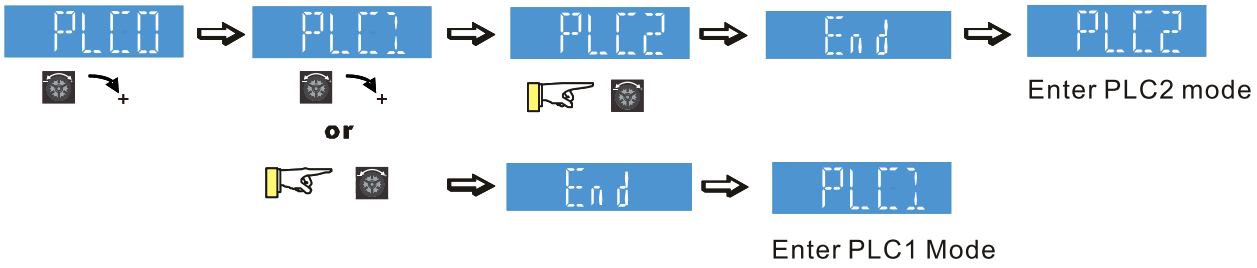
To shift data



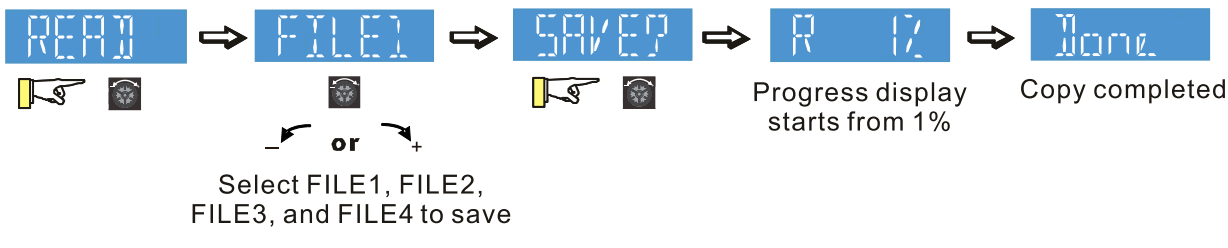
Setting direction (When the operation source is the digital keypad.)



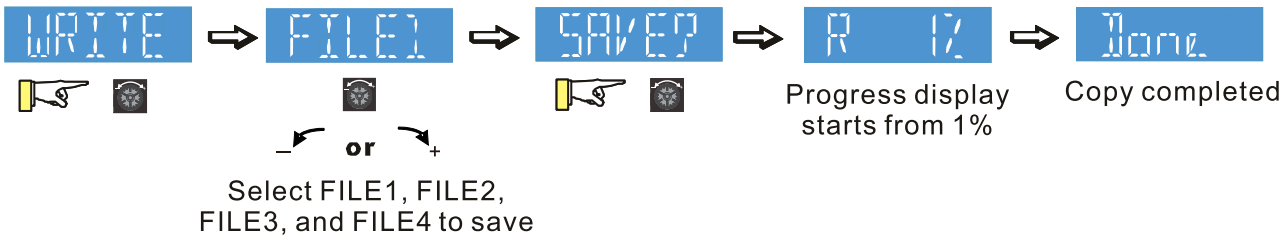
Setting PLC Mode



Copy Parameter (Copy parameter to keypad)



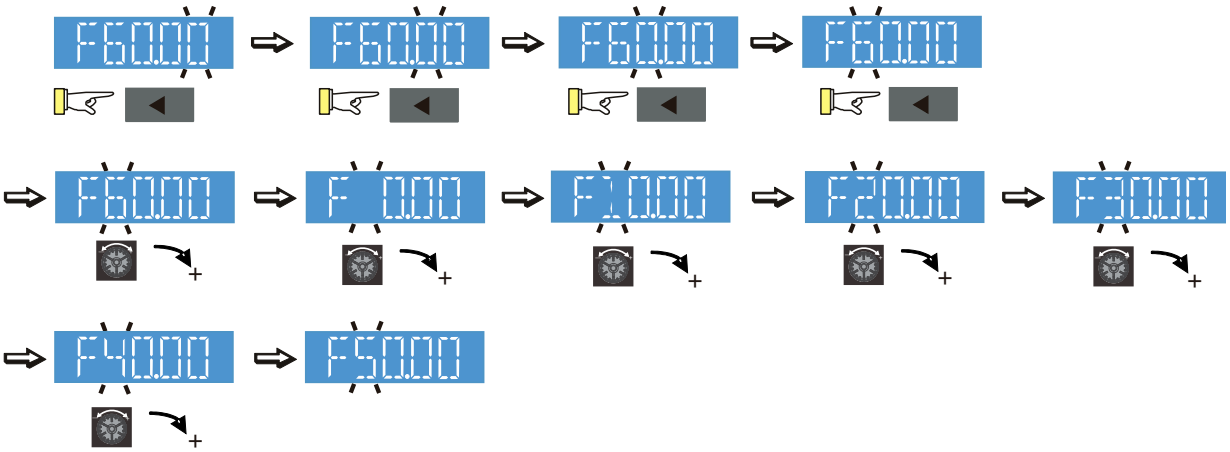
Copy Parameter (Copy parameter to the drive)



B. Сторінка F (задання частоти)

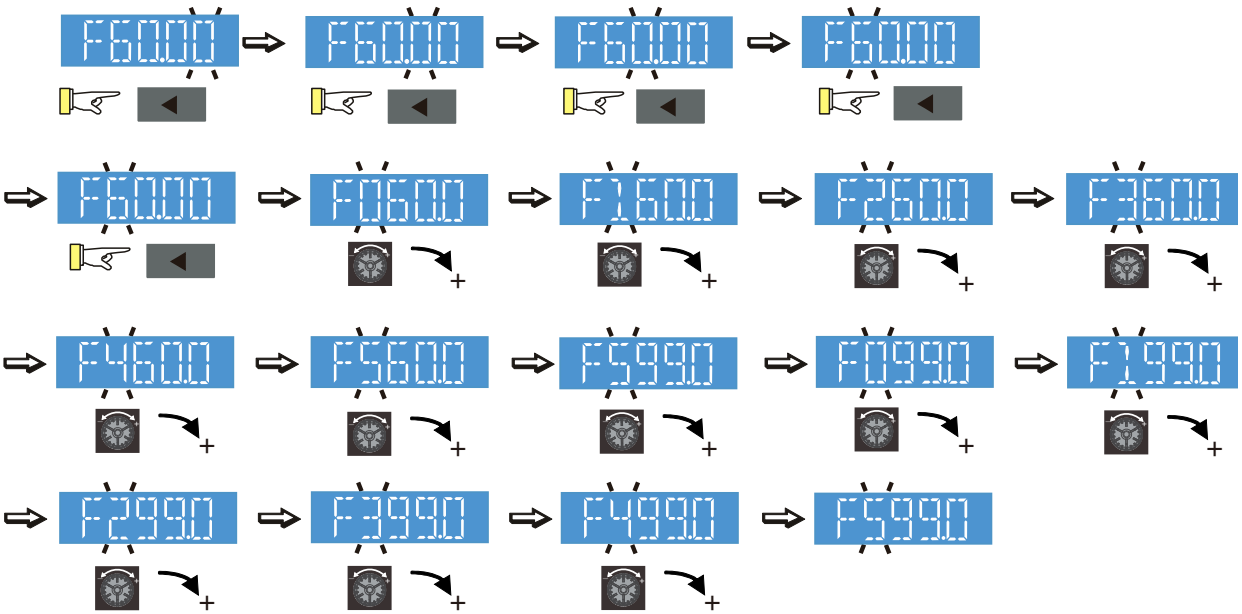
Загальний режим 1

(максимальна робоча частота Pr.01-00 — двозначна, наприклад Pr.01-00 = 60,00 Гц)



Загальний режим 2

(максимальна робоча частота Pr.01-00 — тризначна, наприклад Pr.01-00 = 599,0 Гц)



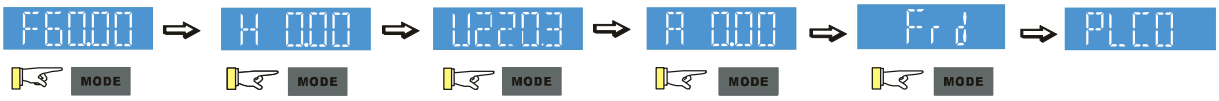
C. Сторінка вибору застосування

Сторінка вибору застосування — APP; при Pr.13-00 = 0 вона не відображається.

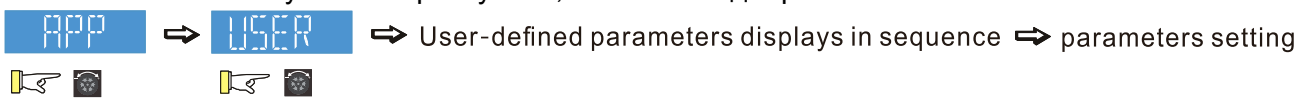
Значення Pr.13-00:

Pr.13-00 = 0

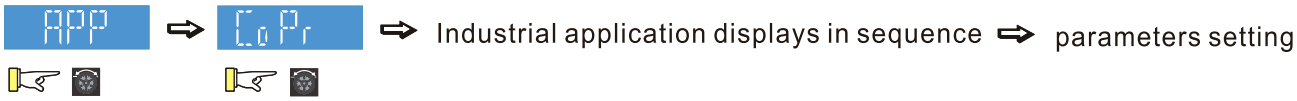
Вибір застосування неактивний і не відображається.



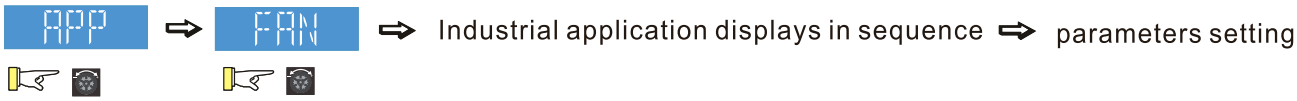
Pr.13-00 = 1 — застосування користувача, на панелі відображається «USER».



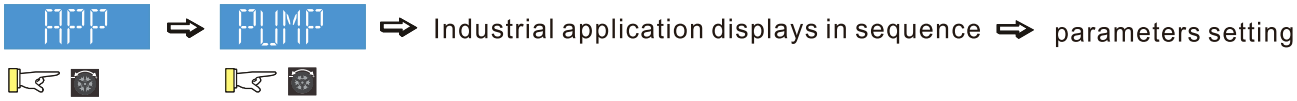
Pr.13-00 = 2 — застосування «компресор», на панелі відображається «CoPr».



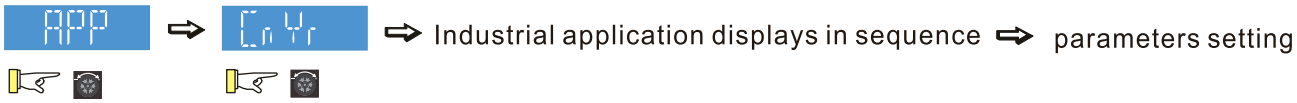
Pr.13-00 = 3 — застосування «вентилятор», на панелі відображається «FAN».



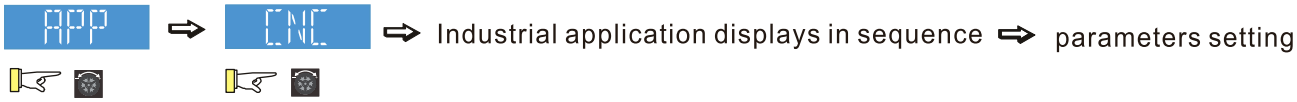
Pr.13-00 = 4 — застосування «насос», на панелі відображається «PUMP».



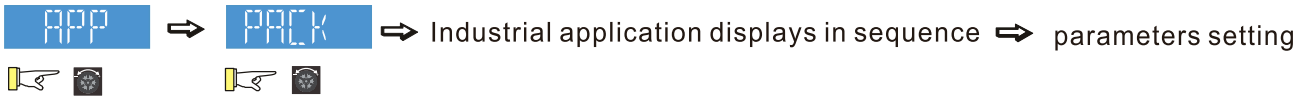
Pr.13-00 = 5 — застосування «конвеєр», на панелі відображається «CnYr».



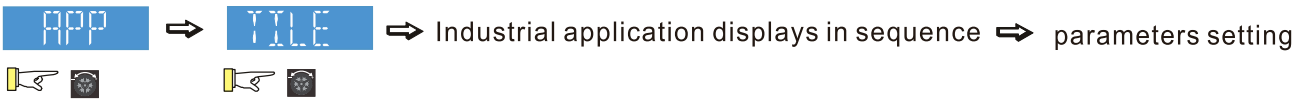
Pr.13-00 = 6 — застосування «верстат», на панелі відображається «CNC».



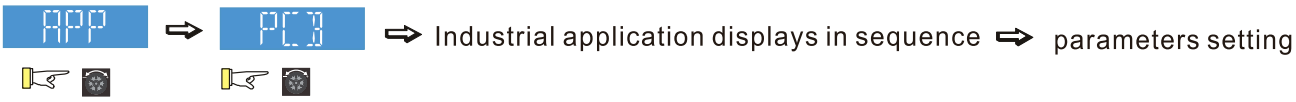
Pr.13-00 = 7 — застосування «пакування», на панелі відображається «PACK».



Pr.13-00 = 8 — застосування «текстиль», на панелі відображається «TILE».

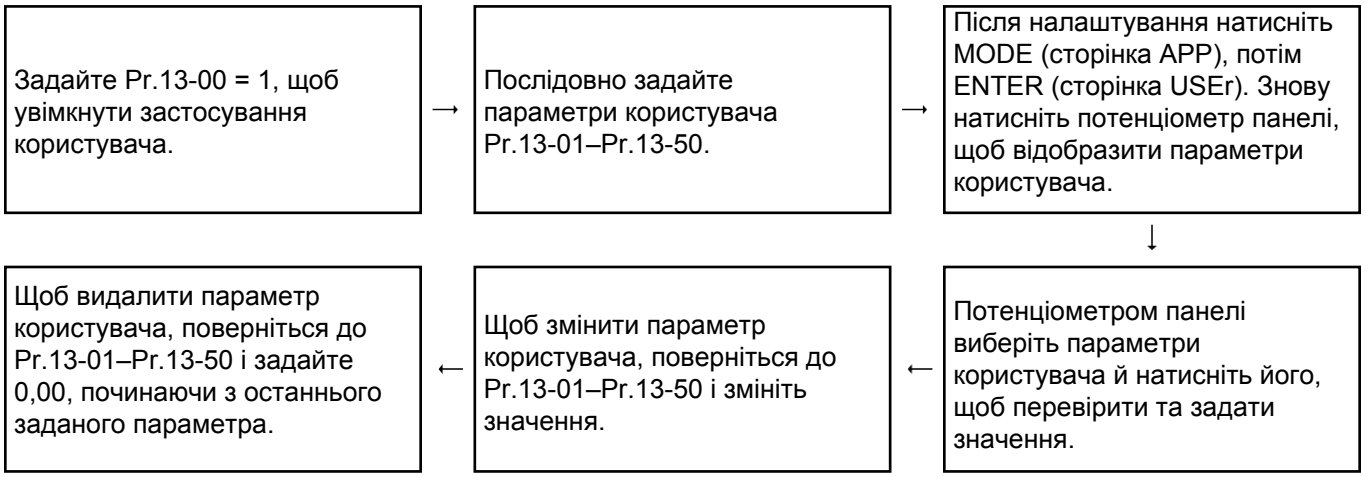


Pr.13-00 = 9 — застосування «PCB-обладнання», на панелі відображається «PCB».



Якщо Pr.13-00 не дорівнює 0, на сторінці APP з'являються параметри відповідно до значення Pr.13-00. У кожному вибраному застосуванні параметри можна переглянути натисканням потенціометра панелі. Якщо Pr.13-00 = 1, ви не задаєте жодних параметрів. У Pr.13-01–Pr.13-50 не можна перейти до інших функцій сторінки USER. Параметри в APP налаштовуються так само, як в інших групах параметрів: обертайте й натискайте потенціометр панелі, щоб вибрати й задати значення параметра.

Щоб налаштувати застосування користувача (Pr.13-00 = 1), виконайте наведені нижче дії.



4. Активуйте вибір застосування параметром Pr.13-00.
5. Після встановлення Pr.13-00 = 1 можна задати Pr.13-01–50.
6. За замовчуванням Pr.13-01–50 = P 0,00. Натискаючи потенціометр панелі, послідовно задайте відповідні параметри для Pr.13-01–50.
7. Параметри для Pr.13-01–50 задаються так само, як в інших групах: обертайте й натискайте потенціометр панелі, щоб вибрати й задати значення параметра.
   Примітка 1: параметри лише для читання задати не можна.

   Примітка 2: Pr.13-01, 02…50 потрібно задавати послідовно, інакше на дисплеї з'явиться «Err».
8. Щоб змінити відповідні параметри, поверніться до Pr.13-01–13-50 і змініть їх.
9. Щоб видалити заданий параметр, спершу видаліть останній (задайте 0,00), інакше на дисплеї з'явиться «Err». Наприклад, якщо задано 5 параметрів користувача (Pr.13-01, 13-02…13-05), то щоб видалити Pr.13-02, видаліть Pr.13-05, потім 13-04, 13-03 і 13-02.

10. Після завершення налаштування натисніть MODE, щоб повернутися на сторінку APP, і знову натисніть потенціометр панелі. На панелі відображається «USER». Після повторного натискання потенціометра панелі з'являються задані вами параметри.
    Щоб налаштувати галузеве застосування (Pr.13-00 = 2–8), виконайте наведені нижче дії.

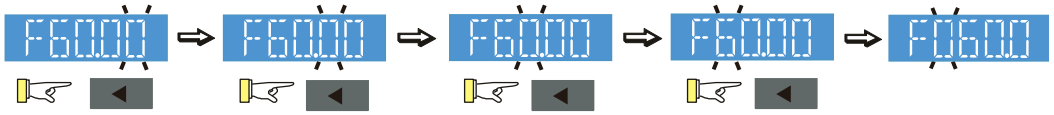
Задайте Pr.13-00 = 2–8 (2–8 — різні галузі).	→	Вибравши застосування, натисніть MODE, щоб повернутися на сторінку APP. Потім натисніть потенціометр панелі, щоб перейти на сторінку короткої назви галузі. Повторне натискання відображає прикладні макропараметри галузі. → Обертаючи потенціометр панелі, виберіть задані параметри, потім натисніть його, щоб перевірити значення.

D. Налаштування параметрів

D-1. Параметр без знака

(діапазон налаштування ≥ 0; наприклад Pr.01-00)

- ☑ Без клавіші зсуву вліво: обертайте потенціометр панелі, щоб вибрати й змінити параметр.
- ☑ З клавішею зсуву вліво: після натискання клавіші зсуву вліво починає блимати остання цифра. Натискаючи клавішу зсуву вліво, перемістіть миготливий курсор на потрібну цифру й збільшуйте значення, обертаючи потенціометр панелі за годинниковою стрілкою; після 9 значення повертається до 0. Зменшуйте значення обертанням проти годинникової стрілки; після 0 значення стає 9. Наприклад, за замовчуванням Pr.01-00 = 60,00. Кожне натискання клавіші зсуву вліво переміщує миготливий курсор на одну цифру вліво:



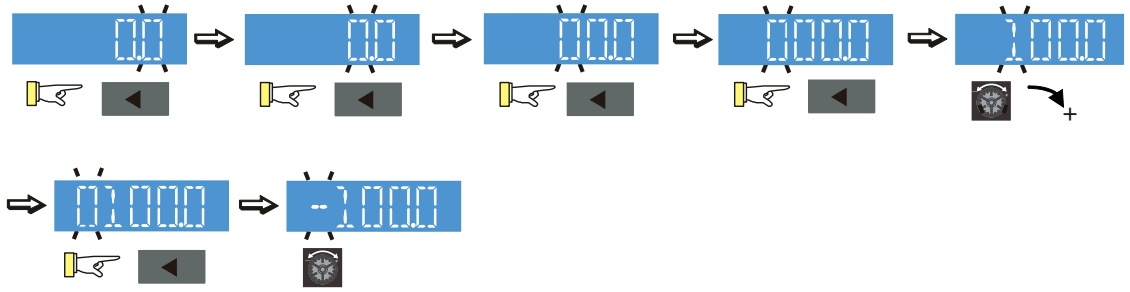
Верхня межа налаштування Pr.01-00 — 599,00. Якщо задати значення понад 599,00, після натискання потенціометра панелі з'явиться «Err», а потім на секунду — верхня межа (599,00) як нагадування про неправильне значення. Налаштування залишається попереднім, а курсор повертається на останню цифру.

D-2. Параметр зі знаком, варіант 1

(діапазон налаштування може бути менше 0, наприклад 03-03)

1. Без клавіші зсуву вліво: обертайте потенціометр панелі, щоб вибрати й змінити параметр.
2. З клавішею зсуву вліво: після натискання клавіші зсуву вліво починає блимати остання цифра. Натискаючи клавішу зсуву вліво, перейдіть на потрібну цифру й збільшуйте значення, обертаючи потенціометр панелі за годинниковою стрілкою; після 9 значення повертається до 0. Зменшуйте значення обертанням проти годинникової стрілки; після 0 значення стає 9.
3. Клавіша зсуву вліво переміщує миготливий курсор на одну цифру вліво. Якщо на першій цифрі натиснути потенціометр панелі, «0» зміниться на «-» (мінус).

Наприклад, за замовчуванням Pr.03-03 = 0,0. Щоб задати -100, клавішею зсуву вліво перемістіть миготливий курсор на розряд сотень. Обертайте потенціометр панелі за годинниковою стрілкою до 1, потім клавішею зсуву вліво перейдіть на першу цифру. Обертайте потенціометр панелі з «0» до «-».



Верхня межа Pr.03-03 — 100,0, нижня — -100,0. Якщо значення більше 100,0 або менше -100,0, після натискання потенціометра панелі з'явиться «Err», а потім на секунду — верхня (100,0) або нижня (-100,0) межа як нагадування про неправильне значення. Налаштування залишається попереднім, а курсор повертається на останню цифру.

D-3. Параметр зі знаком, варіант 2

(діапазон налаштування може бути менше 0, нижня межа ≤ -100,00, два знаки після коми, наприклад Pr.03-74)

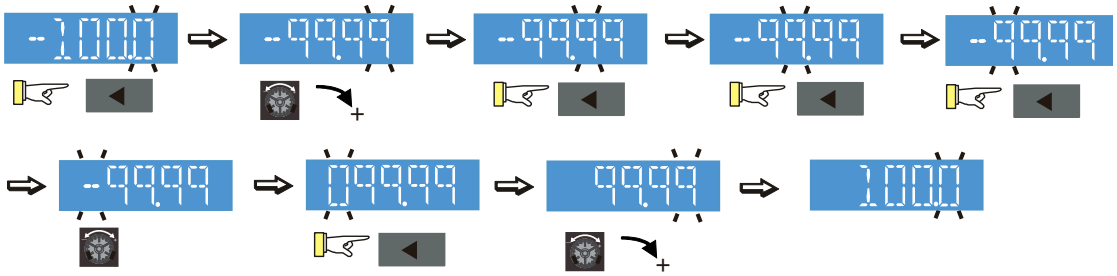
Без клавіші зсуву вліво: обертайте потенціометр панелі, щоб вибрати й змінити параметр.

З клавішею зсуву вліво: після її натискання блимає остання цифра. Перейдіть клавішею зсуву вліво на потрібну цифру й збільшуйте значення обертанням потенціометра панелі за годинниковою стрілкою; після 9 значення повертається до 0. Обертанням проти годинникової стрілки значення зменшується; після 0 стає 9.

Клавіша зсуву вліво переміщує миготливий курсор на одну цифру вліво. Якщо на першій цифрі натиснути потенціометр панелі, «0» зміниться на «-» (мінус).

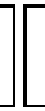
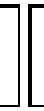
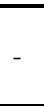
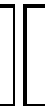
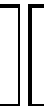
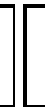
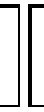
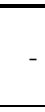
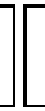
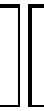
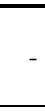
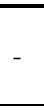
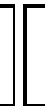
Примітка: якщо значення параметра має два знаки після коми й розряд сотень, переміщувати миготливий курсор клавішею зсуву вліво не можна.

Приклад: зміна Pr.03-74 з -100 на 100



Верхня межа Pr.03-74 — 100,00, нижня — -100,00. Якщо задати значення більше 100,0 або менше -100,0, після натискання потенціометра панелі з'явиться «Err», а потім на секунду — верхня (100,0) або нижня (-100,0) межа (лише 1 знак після коми) як нагадування про неправильне значення. Налаштування залишається попереднім. Курсор повертається на останню цифру.

10-4 Таблиця символів 16-сегментного світлодіодного дисплея панелі

Цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16-сегментний дисплей										
Літера	A	a	B	b	C	c	D	d	E	e
16-сегментний дисплей		-								
Літера	F	f	G	g	H	h	I	i	J	j
16-сегментний дисплей				-						
Літера	K	k	L	l	M	m	N	n	O	o
16-сегментний дисплей		-		-		-				
Літера	P	p	Q	q	R	r	S	s	T	t
16-сегментний дисплей		-						-		
Літера	U	u	V	v	W	w	X	x	Y	y
16-сегментний дисплей								-		-
Літера	Z	z								
16-сегментний дисплей		-								

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Розділ 11 Зведена таблиця параметрів

00 Параметри перетворювача

01 Базові параметри

02 Параметри дискретних входів / виходів

03 Параметри аналогових входів / виходів

04 Параметри багатоступеневої швидкості

05 Параметри двигуна

06 Параметри захисту (1)

07 Спеціальні параметри

08 Параметри розширеного ПІД-регулювання

09 Параметри зв’язку

10 Параметри керування зі зворотним зв’язком за швидкістю

11 Розширені параметри

12 Параметри регулювання натягу

13 Макроси (користувача)

14 Параметри захисту (2)

У цьому розділі наведено діапазони налаштування та заводські значення параметрів (Pr.). Параметри можна задавати, змінювати та скидати з цифрової панелі керування.

ПРИМІТКА:

1. ↗: параметр можна змінювати під час роботи.
2. Докладніше про налаштування параметрів див. розділ 12.
3. Скорочення для різних типів двигунів:
   - IM: асинхронний двигун (Induction Motor)
   - PM: синхронний двигун з постійними магнітами (Permanent Magnet)
   - IPM: синхронний двигун із вбудованими постійними магнітами (Interior Permanent Magnet)
   - SPM: синхронний двигун з поверхневими постійними магнітами (Surface Permanent Magnet)

00 Параметри перетворювача

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
00-00	Ідентифікаційний код перетворювача	102: 110 В, 1 фаза, 0,25 к.с. 103: 110 В, 1 фаза, 0,5 к.с. 104: 110 В, 1 фаза, 1 к.с. 302: 230 В, 1 фаза, 0,25 к.с. 303: 230 В, 1 фаза, 0,5 к.с. 304: 230 В, 1 фаза, 1 к.с. 305: 230 В, 1 фаза, 2 к.с. 306: 230 В, 1 фаза, 3 к.с. 202: 230 В, 3 фази, 0,25 к.с. 203: 230 В, 3 фази, 0,5 к.с. 204: 230 В, 3 фази, 1 к.с. 205: 230 В, 3 фази, 2 к.с. 206: 230 В, 3 фази, 3 к.с. 207: 230 В, 3 фази, 5 к.с. 208: 230 В, 3 фази, 7,5 к.с. 209: 230 В, 3 фази, 10 к.с. 210: 230 В, 3 фази, 15 к.с. 211: 230 В, 3 фази, 20 к.с. 212: 230 В, 3 фази, 25 к.с. 213: 230 В, 3 фази, 30 к.с. 214: 230 В, 3 фази, 40 к.с. 215: 230 В, 3 фази, 50 к.с. 403: 460 В, 3 фази, 0,5 к.с. 404: 460 В, 3 фази, 1 к.с. 405: 460 В, 3 фази, 2 к.с. 406: 460 В, 3 фази, 3 к.с. 407: 460 В, 3 фази, 5 к.с. 408: 460 В, 3 фази, 7,5 к.с.	Лише читання

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
		409: 460 В, 3 фази, 10 к.с. 410: 460 В, 3 фази, 15 к.с. 411: 460 В, 3 фази, 20 к.с. 412: 460 В, 3 фази, 25 к.с. 413: 460 В, 3 фази, 30 к.с. 414: 460 В, 3 фази, 40 к.с. 415: 460 В, 3 фази, 50 к.с. 416: 460 В, 3 фази, 60 к.с. 417: 460 В, 3 фази, 75 к.с. 418: 460 В, 3 фази, 100 к.с.	
00-01	Номінальний струм перетворювача	Залежно від моделі	Лише читання
00-02	Скидання параметрів	0: Немає функції 1: Захист параметрів від запису 5: Скидання показу кВт·год до 0 6: Скидання ПЛК (зокрема індексу CANopen Master) 7: Скидання індексу CANopen (slave) 9: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 50 Гц 10: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 60 Гц 11: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 50 Гц (зі збереженням значень параметрів користувача Pr.13-01–13-50) 12: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 60 Гц (зі збереженням значень параметрів користувача Pr.13-01–13-50)	0
00-03	Вибір відображення під час увімкнення	0: F (задання частоти) 1: H (вихідна частота) 2: U (користувача), див. Pr.00-04 3: A (вихідний струм)	0
00-04	Вміст багатофункціонального дисплея (користувача)	0: Вихідний струм перетворювача на двигун (A) (одиниця: A) 1: Значення лічильника (c) (одиниця: CNT) 2: Фактична вихідна частота (H.) (одиниця: Гц) 3: Напруга шини DC (V) (одиниця: B_{DC}) 4: Вихідна напруга (E) (одиниця: B_{AC}) 5: Кут вихідної потужності (n) (одиниця: град.) 6: Вихідна потужність (P) (одиниця: кВт) 7: Швидкість двигуна (r) (одиниця: об/хв)	3

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
		8: Розрахунковий вихідний момент перетворювача, %; номінальний момент двигуна = 100% (t) (одиниця: %) 9: Зворотний зв'язок PG (G) (одиниця: PLS) (див. Pr.10-00–10-01) 10: Зворотний зв'язок ПІД (b) (одиниця: %) 11: Сигнал аналогового входу AVI (1.) (одиниця: %) 12: Сигнал аналогового входу ACI (2.) (одиниця: %) 14: Температура IGBT (i.) (одиниця: °C) 15: Температура довкілля (c.) (одиниця: °C) (для моделей від 30 кВт) 16: Стан дискретних входів ON / OFF (i) 17: Стан дискретних виходів ON / OFF (o) 18: Поточна ступінь багатоступеневої швидкості (S) 19: Стан відповідних дискретних входів CPU (d) 20: Стан відповідних дискретних виходів CPU (0.) 21: Фактичне положення двигуна (PG1 плати PG) (P.) (відображається до 32 біт) 22: Частота імпульсного входу (S.) 23: Положення за імпульсним входом (q.) 24: Похибка відстеження команди положення (E.) 25: Лічильник перевантаження (0,00–100,00%) (o.) (%) 26: Замикання на землю GFF (G.) (одиниця: %) 27: Пульсації напруги шини DC (r.) (одиниця: B_{DC}) 28: Дані регістра ПЛК D1043 (C) 29: Сектор полюса синхронного двигуна з постійними магнітами (для EMM-PG01R) 30: Вихід параметра користувача (U) 31: Коефіцієнт користувача Pr.00-05 (K) 32: Фактична кількість обертів двигуна під час роботи (з платою PG і сигналом фази Z) (Z.) 33: Фактичне положення двигуна під час роботи (з платою PG) (q) 35: Режим керування (t.): 0 = керування швидкістю (SPD) 1 = керування моментом (TQR) 36: Поточна робоча несуча частота перетворювача (J.) (одиниця: Гц) 38: Стан перетворювача (6.)	

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
			39: Розрахунковий вихідний момент перетворювача зі знаком, у Н·м (0,0: додатний момент; -0,0: від'ємний момент) (C.) 40: Задання моменту (L.) (одиниця: %) 41: кВт·год (J) (одиниця: кВт·год) 42: Задане значення ПІД (h.) (одиниця: %) 43: Зміщення ПІД (o.) (одиниця: %) 44: Вихідна частота ПІД (b.) (одиниця: Гц) 46: Допоміжна частота (U.) (одиниця: Гц) 47: Основна частота (A) (одиниця: Гц) 48: Частота після додавання / віднімання основної та допоміжної частоти (L.) (одиниця: Гц) 51: Зміщення моменту PMSVC 52: Сигнал входу AI10 аналогової плати розширення (4.) (одиниця: %) 53: Сигнал входу AI11 аналогової плати розширення (5.) (одиниця: %) 54: Оцінка Ke для PMFOC (V) (одиниця: В фаз./1000 об/хв) 55: Поточний діаметр рулону під час регулювання натягу (d) (одиниця: мм) 56: Поточна лінійна швидкість під час регулювання натягу (L) (одиниця: м/хв) 57: Поточне задання натягу під час регулювання натягу (T) (одиниця: Н)	
✓	00-05	Коефіцієнт фактичної вихідної частоти	0,00–160,00	1,00
	00-06	Версія прошивки	Лише читання	Лише читання
✓	00-07	Введення пароля захисту параметрів	0–65535 0–4 (кількість спроб введення пароля)	0
✓	00-08	Встановлення пароля захисту параметрів	0–65535 0: Немає захисту паролем / пароль у Pr.00-07 введено правильно 1: Параметри заблоковано	0
	00-10	Режим керування	0: Режим швидкості 1: Режим керування положенням 2: Режим моменту	0
	00-11	Режим керування швидкістю	0: IMVF (IM, керування V/F) 1: IMVFPG (IM, керування V/F + енкодер) 2: IM / PM SVC (IM / PM, бездатчикове векторне керування) 3: IMFOCPG (IM, векторне керування FOC + енкодер)	0

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
		4: PMFOCPG (PM, векторне керування FOC + енкодер) 5: IMFOC sensorless (IM, бездатчикове полеорієнтоване векторне керування) 6: PMFOC sensorless (PM, бездатчикове полеорієнтоване векторне керування) 7: IPM sensorless (IPM, бездатчикове полеорієнтоване векторне керування)	
00-12	Режим позиціонування від точки до точки	0: Інкрементне позиціонування від точки до точки 1: Абсолютне позиціонування від точки до точки	0
00-13	Режим керування моментом	0: IM TQCPG (IM, керування моментом + енкодер) 1: PM TQCPG (PM, керування моментом + енкодер) 2: IMTQC sensorless (IM, бездатчикове керування моментом) 3: IPM TQC sensorless (IPM, бездатчикове керування моментом)	0
00-16	Вибір режиму навантаження	0: Нормальний режим 1: Важкий режим	1
00-17	Несуча частота	Нормальний режим: 2–15 кГц Важкий режим: 2–15 кГц ПРИМІТКА: При Pr.00-11 = 5 (IMFOC Sensorless) максимальна несуча частота 14 кГц	4 4
00-19	Маска команд ПЛК	bit 0: Команда керування від ПЛК bit 1: Задання частоти від ПЛК bit 2: Команда положення від ПЛК bit 3: Задання моменту від ПЛК	Лише читання
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	0: Від цифрової панелі керування 1: Через зв'язок RS-485 2: Від зовнішнього аналогового входу (див. Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01) 3: Від зовнішніх клем UP / DOWN (багатофункціональні входи) 4: Імпульсний вхід без команди напрямку (див. Pr.10-16, без напрямку) 5: Імпульсний вхід з командою напрямку (див. Pr.10-16) 6: Комунікаційна плата CANopen 8: Комунікаційні плати (крім плати CANopen) 9: Функція ПІД (Pr.08-65 має дорівнювати 1) **ПРИМІТКА:** Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 42 і 56 або з KPC-CC01 (опція).	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	0: Цифрова панель керування 1: Зовнішні клеми 2: Зв'язок RS-485 3: Комунікаційна плата CANopen 5: Комунікаційна плата (крім плати CANopen) **ПРИМІТКА:** Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 42 і 56 або з KPC-CC01 (опція).	0
✓	00-22	Спосіб зупинки	0: Зупинка з гальмуванням за рампою 1: Зупинка вибігом	0
✓	00-23	Керування напрямком обертання двигуна	0: Дозволено пряме й зворотне обертання 1: Зворотне обертання заборонено 2: Пряме обертання заборонено	0
	00-24	Пам'ять задання частоти з цифрової панелі	Лише читання	Лише читання
✓	00-25	Характеристики користувача	bit 0–3: кількість десяткових знаків користувача 0000h --- 0000b: без десяткових знаків 0001h --- 0001b: один десятковий знак 0002h --- 0010b: два десяткові знаки 0003h --- 0011b: три десяткові знаки bit 4–15: одиниця користувача 000xh: Hz 001xh: rpm 002xh: % 003xh: kg 004xh: m/s 005xh: kW 006xh: HP 007xh: ppm 008xh: 1/m 009xh: kg/s 00Axh: kg/m 00Bxh: kg/h 00Cxh: lb/s 00Dxh: lb/m 00Exh: lb/h 00Fxh: ft/s 010xh: ft/m 011xh: m 012xh: ft	0

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
		013xh: degC 014xh: degF 015xh: mbar 016xh: bar 017xh: Pa 018xh: kPa 019xh: mWG 01Axh: inWG 01Bxh: ftWG 01Cxh: psi 01Dxh: atm 01Exh: L/s 01Fxh: L/m 020xh: L/h 021xh: m3/s 022xh: m3/h 023xh: GPM 024xh: CFM xxxxh: Hz	
00-26	Максимальне значення користувача	0: Вимкнено 0–65535 (якщо Pr.00-25 без десяткових знаків) 0,0–6553,5 (якщо Pr.00-25 з 1 десятковим знаком) 0,00–655,35 (якщо Pr.00-25 з 2 десятковими знаками) 0,000–65,535 (якщо Pr.00-25 з 3 десятковими знаками)	0
00-27	Значення користувача	Лише читання	Лише читання
00-29	Режим LOCAL / REMOTE	0: Стандартна функція HOA 1: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач зупиняється. 2: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач працює із заданням частоти та станом роботи REMOTE. 3: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач працює із заданням частоти та станом роботи LOCAL. 4: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач працює з налаштуваннями LOCAL у режимі Local і з налаштуваннями REMOTE у режимі Remote (задання частоти та стан роботи).	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	00-30	Джерело задання основної частоти (HAND, LOCAL)	0: Від цифрової панелі керування 1: Через зв'язок RS-485 2: Від зовнішнього аналогового входу (див. Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01) 3: Від зовнішніх клем UP / DOWN (багатофункціональні входи) 4: Імпульсний вхід без команди напрямку (див. Pr.10-16, без напрямку) 5: Імпульсний вхід з командою напрямку (див. Pr.10-16) 6: Комунікаційна плата CANopen 8: Комунікаційна плата (крім плати CANopen) 9: Функція ПІД **ПРИМІТКА:** Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 41 і 56 або з KPC-CC01 (опція).	0
	00-31	Джерело команд керування (HAND, LOCAL)	0: Цифрова панель керування 1: Зовнішні клеми 2: Зв'язок RS-485 3: Комунікаційна плата CANopen 5: Комунікаційна плата (крім плати CANopen) **ПРИМІТКА:** Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 41 і 56 або з KPC-CC01 (опція).	0
✓	00-32	Функція кнопки STOP цифрової панелі	0: Кнопка STOP вимкнена 1: Кнопка STOP увімкнена	0
	00-33	Вибір режиму RPWM	0: Вимкнено 1: Режим RPWM 1 2: Режим RPWM 2 3: Режим RPWM 3	0
✓	00-34	Діапазон RPWM	0,0–4,0 кГц	0,0
	00-35	Джерело допоміжної частоти	0: Функцію основної й допоміжної частоти вимкнено 1: Від цифрової панелі керування 2: Через зв'язок RS-485 3: Від аналогового входу 4: Від зовнішніх UP / DOWN (багатофункціональні входи) 5: Імпульсний вхід без команди напрямку (див. Pr.10-16) 6: Комунікаційна плата CANopen 8: Комунікаційна плата	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	00-36	Вибір задання основної та допоміжної частоти	0: Основна + допоміжна частота 1: Основна - допоміжна частота 2: Допоміжна - основна частота	0
	00-47	Вибір порядку вихідних фаз	0: Стандартний 1: Зміна напрямку обертання	0
↗	00-48	Час фільтра відображення (струм)	0,001–65,535 с	0,100
↗	00-49	Час фільтра відображення (панель)	0,001–65,535 с	0,100
	00-50	Версія ПЗ (дата)	Лише читання	Лише читання

01 Базові параметри

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	0,00–599,00 Гц	60,00 / 50,00
	01-01	Двигун 1: номінальна / базова частота	0,00–599,00 Гц	60,00 / 50,00
	01-02	Двигун 1: номінальна / базова напруга	Моделі 115 В / 230 В: 0,0–255,0 В Моделі 460 В: 0,0–510,0 В	220,0 440,0
	01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	0,00–599,00 Гц	3,00
✓	01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	11,0 22,0
	01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	0,00–599,00 Гц	1,50
✓	01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	5,0 10,0
	01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	0,00–599,00 Гц	0,50
✓	01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга	Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	1,0 2,0
	01-09	Частота пуску	0,00–599,00 Гц	0,50
✓	01-10	Верхня межа частоти	0,00–599,00 Гц	599,00
✓	01-11	Нижня межа частоти	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	01-12	Час розгону 1	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-13	Час гальмування 1	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-14	Час розгону 2	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-15	Час гальмування 2	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-16	Час розгону 3	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-17	Час гальмування 3	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-18	Час розгону 4	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-19	Час гальмування 4	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	01-20	Час розгону JOG	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-21	Час гальмування JOG	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	10,00
✓	01-22	Частота JOG	0,00–599,00 Гц	6,00
✓	01-23	Частота перемикання між 1-м і 4-м часом розгону / гальмування	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	01-24	Час початку S-кривої розгону 1	Pr.01-45 = 0: 0,00–25,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–250,00 с	0,20
✓	01-25	Час завершення S-кривої розгону 2	Pr.01-45 = 0: 0,00–25,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–250,00 с	0,20
✓	01-26	Час початку S-кривої гальмування 1	Pr.01-45 = 0: 0,00–25,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–250,00 с	0,20
✓	01-27	Час завершення S-кривої гальмування 2	Pr.01-45 = 0: 0,00–25,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–250,00 с	0,20
	01-28	Частота пропуску 1 (верхня межа)	0,00–599,00 Гц	0,00
	01-29	Частота пропуску 1 (нижня межа)	0,00–599,00 Гц	0,00
	01-30	Частота пропуску 2 (верхня межа)	0,00–599,00 Гц	0,00
	01-31	Частота пропуску 2 (нижня межа)	0,00–599,00 Гц	0,00
	01-32	Частота пропуску 3 (верхня межа)	0,00–599,00 Гц	0,00
	01-33	Частота пропуску 3 (нижня межа)	0,00–599,00 Гц	0,00
	01-34	Режим нульової швидкості	0: Очікування виходу 1: Робота на нульовій швидкості 2: F_{min} (див. Pr.01-07 і Pr.01-41)	0
	01-35	Двигун 2: вихідна частота	0,00–599,00 Гц	60,00 / 50,00
	01-36	Двигун 2: вихідна напруга	Моделі 115 / 230 В: 0,0–255,0 В Моделі 460 В: 0,0–510,0 В	220,0 440,0
	01-37	Двигун 2: частота проміжної точки 1	0,00–599,00 Гц	3,00
✓	01-38	Двигун 2: напруга проміжної точки 1	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	11,0 22,0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	01-39	Двигун 2: частота проміжної точки 2	0,00–599,00 Гц	1,50
✓	01-40	Двигун 2: напруга проміжної точки 2	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	5,0 10,0
	01-41	Двигун 2: мінімальна вихідна частота	0,00–599,00 Гц	0,50
✓	01-42	Двигун 2: мінімальна вихідна напруга	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	1,0 2,0
	01-43	Вибір кривої V/F	0: Крива V/F за Pr.01-00–01-08 1: Крива V/F у степені 1,5 2: Крива V/F у степені 2 16: Режим роздільного V/F (VFSM)	0
✓	01-44	Автоматичний розгін / гальмування	0: Лінійний розгін і гальмування 1: Автоматичний розгін і лінійне гальмування 2: Лінійний розгін і автоматичне гальмування 3: Автоматичний розгін і автоматичне гальмування 4: Лінійний, із запобіганням зриву за рахунок автоматичного розгону й гальмування (обмежено Pr.01-12–01-21)	0
	01-45	Одиниця часу розгону / гальмування та S-кривої	0: Одиниця 0,01 с 1: Одиниця 0,1 с	0
✓	01-46	Час швидкої зупинки CANopen	Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с	1,00
	01-49	Спосіб обмеження рекуперативної енергії	0: Немає функції 1: Обмеження енергії перенапруги 2: Керування енергією тяги (TEC) 3: Керування електромагнітною енергією тяги	0
	01-52	Двигун 2: максимальна робоча частота	0,00–599,00 Гц	60,00/ 50,00
	01-53	Двигун 3: максимальна робоча частота	0,00–599,00 Гц	60,00/ 50,00
	01-54	Двигун 3: вихідна частота	0,00–599,00 Гц	60,00/ 50,00
	01-55	Двигун 3: вихідна напруга	Моделі 115 / 230 В: 0,0–255,0 В Моделі 460 В: 0,0–510,0 В	220,0 440,0
	01-56	Двигун 3: частота проміжної точки 1	0,00–599,00 Гц	3,00
✓	01-57	Двигун 3: напруга проміжної точки 1	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	11,0 22,0
	01-58	Двигун 3: частота проміжної точки 2	0,00–599,00 Гц	1,50

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	01-59	Двигун 3: напруга проміжної точки 2	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	5,0 10,0
	01-60	Двигун 3: мінімальна вихідна частота	0,00–599,00 Гц	0,50
✓	01-61	Двигун 3: мінімальна вихідна напруга	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	1,0 2,0
	01-62	Двигун 4: максимальна робоча частота	0,00–599,00 Гц	60,00 / 50,00
	01-63	Двигун 4: вихідна частота	0,00–599,00 Гц	60,00 / 50,00
	01-64	Двигун 4: вихідна напруга	Моделі 115 / 230 В: 0,0–255,0 В Моделі 460 В: 0,0–510,0 В	220,0 440,0
	01-65	Двигун 4: частота проміжної точки 1	0,00–599,00 Гц	3,00
✓	01-66	Двигун 4: напруга проміжної точки 1	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	11,0 22,0
	01-67	Двигун 4: частота проміжної точки 2	0,00–599,00 Гц	1,50
✓	01-68	Двигун 4: напруга проміжної точки 2	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	5,0 10,0
	01-69	Двигун 4: мінімальна вихідна частота	0,00–599,00 Гц	0,50
✓	01-70	Двигун 4: мінімальна вихідна напруга	Моделі 115 / 230 В: 0,0–240,0 В Моделі 460 В: 0,0–480,0 В	1,0 2,0
✓	01-72	Роздільний V/F: відсоток вхідної напруги	0,00–100,00	50,00
✓	01-73	Роздільний V/F: вибір джерела вхідної напруги	0: Цифрова панель керування 1: Зв’язок RS-485 2: Резерв 3: Аналоговий вхід AVI 4: Аналоговий вхід ACI 5: Резерв 6: Зв’язок CANopen 7: Комунікаційна плата	0
✓	01-74	Роздільний V/F: час наростання напруги	0,00–600,00 с	1,00
✓	01-75	Роздільний V/F: час зниження напруги	0,00–600,00 с	2,00

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
01-76	Роздільний V/F: спосіб зупинки	0: Спочатку напруга знижується до 0, потім частота знижується до 0. 1: Напруга й частота знижуються до 0 одночасно	0
01-77	Час гальмування VFSM під час запобігання зриву через надструм	0,00–600,00	1,00

02 Параметри дискретних входів / виходів

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
02-00	Двопровідне / трипровідне керування	0: Немає функції 1: Двопровідний режим 1, керування з увімкненням живлення (M1: FWD / STOP, M2: REV / STOP) 2: Двопровідний режим 2, керування з увімкненням живлення (M1: RUN / STOP, M2: FWD / REV) 3: Трипровідний, керування з увімкненням живлення (M1: RUN, M2: REV / FWD, M3: STOP) 4: Двопровідний режим 1, швидкий пуск (M1: FWD / STOP, M2: REV / STOP) 5: Двопровідний режим 2, швидкий пуск (M1: RUN / STOP, M2: FWD / REV) 6: Трипровідний, швидкий пуск (M1: RUN, M2: REV / FWD, M3: STOP) ВАЖЛИВО 1. У режимі швидкого пуску вихід залишається в стані готовності, і перетворювач негайно виконує команду. 2. У режимі швидкого пуску на вихідних клемах UVW є напруга, і перетворювач реагує одразу після команди пуску. Щоб уникнути ураження струмом, не торкайтеся клем і не змінюйте підключення двигуна.	1
02-01	Функція входу 1 (MI1)	0: Немає функції 1: Команда багатоступеневої швидкості 1 / команда багатоступеневого положення 1 2: Команда багатоступеневої швидкості 2 / команда багатоступеневого положення 2 3: Команда багатоступеневої швидкості 3 / команда багатоступеневого положення 3 4: Команда багатоступеневої швидкості 4 / команда багатоступеневого положення 4 5: Скидання 6: Робота JOG [від зовнішнього керування або KPC-CC01 (опція)] 7: Заборона розгону / гальмування 8: Вибір 1-го і 2-го часу розгону / гальмування 9: Вибір 3-го і 4-го часу розгону / гальмування 10: Вхід зовнішньої несправності (EF) (Pr.07-20)	0
02-02	Функція входу 2 (MI2)		0
02-03	Функція входу 3 (MI3)		1
02-04	Функція входу 4 (MI4)		2
02-05	Функція входу 5 (MI5)		3
02-06	Функція входу 6 (MI6)		4
02-07	Функція входу 7 (MI7)		0
02-26	Вхідна клема плати розширення (MI10)		0

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
02-27	Вхідна клема плати розширення (MI11)	11: Зовнішній вхід блокування (B.B.) 12: Вихід зупиняється	0
02-28	Вхідна клема плати розширення (MI12)	13: Скасування автоматичного часу розгону / гальмування	0
		15: Задання швидкості від AVI 16: Задання швидкості від ACI 18: Примусова зупинка (Pr.07-20) 19: Команда збільшення частоти 20: Команда зменшення частоти 21: Функцію ПІД вимкнено 22: Скидання лічильника 23: Вхід лічильника (MI6) 24: Команда FWD JOG 25: Команда REV JOG 26: Вибір режиму TQC / FOC 27: Вибір ASR1 / ASR2 28: Аварійна зупинка (EF1) 29: Підтвердження сигналу з'єднання «зірка» 30: Підтвердження сигналу з'єднання «трикутник» 31: Високе зміщення моменту (Pr.11-30) 32: Середнє зміщення моменту (Pr.11-31) 33: Низьке зміщення моменту (Pr.11-32) 35: Увімкнути одноточкове позиціонування 36: Увімкнути навчання багатоступеневих положень (діє в стані STOP) 37: Керування положенням за імпульсною послідовністю 38: Заборона запису в EEPROM 39: Напрямок задання моменту 40: Примусова зупинка вибігом 41: Перемикач HAND 42: Перемикач AUTO 43: Увімкнути вибір роздільної здатності (Pr.02-48) 44: Кінцевий вимикач ліворуч (NL) 45: Кінцевий вимикач праворуч (PL) 46: Пошук дому (ORG) 47: Увімкнути функцію повернення в початкове положення 48: Перемикання передатного відношення 49: Увімкнути привід 50: Вхідна дія dEb веденого пристрою 51: Вибір режиму ПЛК, біт 0	

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
			52: Вибір режиму ПЛК, біт 1 53: Запуск швидкої зупинки CANopen 56: Вибір LOCAL / REMOTE 70: Примусове скидання допоміжної частоти до 0 71: Вимкнення ПІД, примусове скидання виходу ПІД до 0 72: Вимкнення ПІД зі збереженням вихідного значення до вимкнення 73: Скидання інтегралу ПІД до 0, інтегрування вимкнено 74: Інверсія зворотного зв'язку ПІД 78: Підтвердження команди багатоступеневого положення 79: Перемикання режиму швидкість / положення 80: Перемикання джерела команди положення 83: Вибір двигуна (IM), біт 0 84: Вибір двигуна (IM), біт 1 85: Вибір двигуна (IM), біт 2 86: Увімкнути початковий діаметр рулону 87: Початковий діаметр рулону 1 88: Початковий діаметр рулону 2 89: Скидання інтегратора ПІД 90: Зупинка розрахунку діаметра рулону 91: Вибір режиму намотування 92: Вимкнення регулювання натягу 93: Пауза функції ПІД натягу	
✓	02-09	Режим клем UP / DOWN	0: Згідно з часом розгону / гальмування 1: З постійною швидкістю (Pr.02-10) 2: Імпульсний сигнал (Pr.02-10) 3: Крива 4: Кроки (Pr.02-10)	0
✓	02-10	Швидкість розгону / гальмування від клем UP / DOWN	0,001–1,000 Гц/ms	0,001
✓	02-11	Час реакції багатофункціональних входів	0,000–30,000 с	0,005
✓	02-12	Вибір режиму багатофункціональних входів	0–65535	0
✓	02-13	Багатофункціональний вихід 1 (RY1)	0: Немає функції 1: Індикація під час роботи (RUN) 2: Робочу швидкість досягнуто 3: Задану частоту 1 досягнуто (Pr.02-22)	11
✓	02-16	Багатофункціональний вихід 2 (MO1)		0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	02-17	Багатофункціональний вихід 3 (MO2)	4: Задану частоту 2 досягнуто (Pr.02-24) 5: Нульова швидкість (задання частоти) 6: Нульова швидкість, зокрема STOP (задання частоти) 7: Перевищення моменту 1 (Pr.06-06–06-08) 8: Перевищення моменту 2 (Pr.06-09–06-11) 9: Перетворювач готовий 10: Попередження про низьку напругу (Lv) (Pr.06-00) 11: Індикація несправності 13: Попередження про перегрів (Pr.06-15) 14: Індикація сигналу програмного гальма (Pr.07-00) 15: Помилка зворотного зв'язку ПІД (Pr.08-13, 08-14) 16: Помилка ковзання (oSL) 17: Лічильник досягнуто, без скидання до 0 (Pr.02-20) 18: Лічильник досягнуто, зі скиданням до 0 (Pr.02-19) 19: Зовнішнє переривання B.B. (Base Block) 20: Вихід попередження 21: Перенапруга 22: Запобігання зриву через надструм 23: Запобігання зриву через перенапругу 24: Джерело команд керування 25: Команда прямого обертання 26: Команда зворотного обертання 29: Вихід, коли частота ≥ Pr.02-34 30: Вихід, коли частота < Pr.02-34 31: З'єднання обмотки двигуна «зірка» 32: З'єднання обмотки двигуна «трикутник» (Δ) 33: Нульова швидкість (фактична вихідна частота) 34: Нульова швидкість, зокрема STOP (фактична частота) 35: Вибір виходу помилки 1 (Pr.06-23) 36: Вибір виходу помилки 2 (Pr.06-24) 37: Вибір виходу помилки 3 (Pr.06-25) 38: Вибір виходу помилки 4 (Pr.06-26) 39: Положення досягнуто 40: Швидкість досягнуто (зокрема STOP) 42: Функція крана 43: Визначення фактичної швидкості двигуна 44: Вихід низького струму (разом із Pr.06-71–06-73) 45: Перемикання магнітного контактора виходу UVW 46: Вихід при дії dEb (ведуча станція) 49: Пошук дому завершено	0
✓	02-36	Вихідна клема плати розширення (MO10) або (RY10)		0
✓	02-37	Вихідна клема плати розширення (MO11) або (RY11)		0
✓	02-38	Вихідна клема плати розширення (MO12) або (RY12)		0
✓	02-39	Багатофункціональний вихід 4 (DFM)		0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
			50: Керування виходом через CANopen 51: Керування виходом через RS-485 52: Керування виходом через комунікаційні плати 66: Логіка виходу SO A 67: Вихід при досягненні рівня аналогового входу 68: Логіка виходу SO B 69: Максимальний діаметр рулону досягнуто 70: Діаметр порожнього рулону досягнуто 71: Виявлення обриву ременя 72: Помилка зворотного зв'язку ПІД натягу 73: Перевищення моменту 3 74: Перевищення моменту 4 75: Стан прямого обертання 76: Стан зворотного обертання	
✓	02-18	Напрямок багатофункціональних виходів	0000h–FFFFh (0: N.O.; 1: N.C.)	0000
✓	02-19	Кінцеве значення лічильника досягнуто (зі скиданням до 0)	0–65500	0
✓	02-20	Попереднє значення лічильника досягнуто (без скидання до 0)	0–65500	0
✓	02-21	Коефіцієнт виходу DFM	1–55	1
✓	02-22	Задана частота 1	0,00–599,00 Гц	60,00 / 50,00
✓	02-23	Ширина діапазону заданої частоти 1	0,00–599,00 Гц	2,00
✓	02-24	Задана частота 2	0,00–599,00 Гц	60,00 / 50,00
✓	02-25	Ширина діапазону заданої частоти 2	0,00–599,00 Гц	2,00
✓	02-32	Час затримки гальма	0,000–65,000 с	0,000
✓	02-33	Рівень вихідного струму для багатофункціонального виходу	0–100%	0
✓	02-34	Вихідна частота для багатофункціонального виходу	0,00–599,00 Гц (швидкість двигуна з платою PG)	3,00
✓	02-35	Вибір зовнішнього керування після скидання та перезавантаження	0: Вимкнено 1: Перетворювач запускається, якщо команда RUN зберігається після скидання або перезавантаження.	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	02-47	Нульова швидкість двигуна	0–65535 об/хв	0
✓	02-48	Максимальна частота перемикання роздільної здатності	0,00–599,00 Гц (з налаштуванням MI = 43)	60,00
✓	02-49	Час затримки перемикання максимальної вихідної частоти	0,000–65,000 с	0,000
	02-50	Стан багатофункціональних входів	Контроль стану багатофункціональних входів	Лише читання
	02-51	Стан багатофункціональних виходів	Контроль стану багатофункціональних виходів	Лише читання
	02-52	Зовнішні багатофункціональні входи, які використовує ПЛК	Контроль стану входів ПЛК	Лише читання
	02-53	Зовнішні багатофункціональні виходи, які використовує ПЛК	Контроль стану виходів ПЛК	Лише читання
	02-54	Задання частоти від зовнішніх клем	0,00–599,00 Гц (лише читання)	Лише читання
✓	02-55	Багатофункціональний вихід (функція 42): час затримки гальма	0,000–65,000 с	0,000
✓	02-57	Багатофункціональний вихід (функція 42): контрольна точка струму гальма	0–100% (100% відповідає номінальному струму перетворювача)	0
✓	02-58	Багатофункціональний вихід (функція 42): контрольна точка частоти гальма	0,00–599,00 Гц	3,00
	02-70	Типи плат I/O	1: EMC-BPS01 (резервне живлення) 10: EMM-D33A 11: EMM-A22A 12: EMM-R2CA 13: EMM-R3AA	Лише читання
✓	02-74	Вибір внутрішніх / зовнішніх багатофункціональних входів	0000–FFFFh	0000h

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	02-75	Вибір внутрішніх багатофункціональних входів	0000–FFFFh	0000h
✓	02-81	EF при досягненні кінцевого значення лічильника	0: Кінцеве значення лічильника досягнуто, EF не відображається (робота триває) 1: Кінцеве значення лічильника досягнуто; EF активна	0
✓	02-82	Режим початкового задання частоти (F) після зупинки	0: Використовувати поточне задання частоти 1: Використовувати нульове задання частоти 2: Налаштування див. Pr.02-83	0
✓	02-83	Початкове задання частоти (F) після зупинки	0,00–599,0 Гц	60,00

03 Параметри аналогових входів / виходів

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	03-00	Вибір аналогового входу AVI	0: Немає функції 1: Задання частоти 2: Задання моменту (обмеження моменту в режимі швидкості) 3: Задання компенсації моменту 4: Задане значення ПІД 5: Сигнал зворотного зв'язку ПІД 6: Вхідне значення термістора (PTC) 7: Обмеження додатного моменту 8: Обмеження від'ємного моменту 9: Обмеження рекуперативного моменту 10: Обмеження додатного / від'ємного моменту 11: Вхідне значення термістора PT100 / KTY-84 12: Вхід допоміжної частоти 13: Значення компенсації ПІД 14: Сигнал зворотного зв'язку ПІД натягу 15: Лінійна швидкість 16: Діаметр рулону 17: Задане значення ПІД натягу 18: Задане значення натягу 19: Натяг на нульовій швидкості 20: Конусність натягу 21: Рівень напруги роздільного V/F	1
✓	03-01	Вибір аналогового входу ACI		0
✓	03-03	Зміщення входу AVI	-100,0–100,0%	0,0
✓	03-04	Зміщення входу ACI	-100,0–100,0%	0,0
✓	03-07	Режим додатного / від'ємного зміщення AVI	0: Без зміщення 1: Менше або дорівнює зміщенню 2: Більше або дорівнює зміщенню 3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр 4: Зміщення як центр	0
✓	03-08	Режим додатного / від'ємного зміщення ACI		
✓	03-10	Реверс при від'ємній частоті на аналоговому вході	0: Від'ємна частота на вході не допускається. Напрямок обертання задається з цифрової панелі або зовнішніх клем. 1: Від'ємна частота допускається: додатна — пряме обертання, від'ємна — зворотне. Цифрова панель або зовнішні клеми не можуть змінити напрямок обертання.	0
✓	03-11	Коефіцієнт входу AVI	-500,0–500,0%	100,0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	03-12	Коефіцієнт входу ACI	-500,0–500,0%	100,0
✓	03-15	Час фільтра аналогового входу AVI	0,00–20,00 с	0,01
✓	03-16	Час фільтра аналогового входу ACI	0,00–20,00 с	0,01
✓	03-18	Функція додавання аналогових входів	0: Вимкнено (AVI, ACI) 1: Увімкнено (крім аналогової плати розширення)	0
	03-19	Дія при втраті сигналу входу 4–20 мА	0: Вимкнено 1: Продовжити роботу на останній частоті 2: Гальмувати до 0 Гц 3: Негайна зупинка з індикацією «ACE»	0
✓	03-20	Багатофункціональний вихід AFM	0: Вихідна частота (Гц) 1: Задання частоти (Гц) 2: Швидкість двигуна (Гц) 3: Вихідний струм (rms) 4: Вихідна напруга 5: Напруга шини DC 6: Коефіцієнт потужності 7: Потужність 8: Вихідний момент 9: AVI 10: ACI 12: Задання струму Iq 13: Зворотний зв’язок Iq 14: Задання струму Id 15: Зворотний зв’язок Id 16: Задання напруги осі Vq 17: Задання напруги осі Vd 18: Задання моменту 19: Задання частоти PG2 20: Аналоговий вихід CANopen 21: Аналоговий вихід RS-485 22: Аналоговий вихід комунікаційної плати 23: Постійна напруга або струм на виході	0
✓	03-21	Коефіцієнт виходу AFM	0,0–500,0%	100,0
✓	03-22	Аналоговий вихід AFM при зворотному обертанні	0: Абсолютне значення вихідної напруги 1: Реверс: вихід 0 В; пряме: вихід 0–10 В 2: Реверс: вихід 5–0 В; пряме: вихід 5–10 В	0
✓	03-27	Зміщення виходу AFM	-100,00–100,00%	0,00

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	03-28	Вибір входу клеми AVI	0: 0–10 В (діють Pr.03-63–03-68) 3: -10–10 В (діють Pr.03-69–03-74)	0
✓	03-29	Вибір входу клеми ACI	0: 4–20 мА 1: 0–10 В 2: 0–20 мА	0
	03-30	Стан аналогових виходів ПЛК	Контроль стану аналогових виходів ПЛК bit 1: AFM bit 2: AO10 bit 3: AO11	Лише читання
✓	03-31	Вибір виходу AFM	0: Вихід 0–10 В 1: Вихід 0–20 мА 2: Вихід 4–20 мА	0
✓	03-32	Рівень постійного виходу AFM	0,00–100,00%	0,00
✓	03-35	Час фільтра виходу AFM	0,00–20,00 с	0,01
✓	03-44	Джерело рівня AI для виходу MO	0: AVI 1: ACI 3: Вхідна клема плати розширення AI10 4: Вхідна клема плати розширення AI11	0
✓	03-45	Верхній рівень AI 1	-100,00–100,00%	50,00
✓	03-46	Нижній рівень AI 2	-100,00–100,00%	10,00
✓	03-50	Вибір кривої аналогового входу	0: Звичайна крива 1: Трьохточкова крива AVI (& AI10) 2: Трьохточкова крива ACI (& AI11) 3: Трьохточкова крива AVI & ACI (& AI10 & AI11) (AI10, AI11 діють, якщо встановлено плату розширення)	0
✓	03-57	Нижня точка ACI	Pr.03-29 = 1, 0,00–10,00 В Pr.03-29 ≠ 1, 0,00–20,00 мА	4,00
✓	03-58	Пропорційна нижня точка ACI	0,00–100,00%	0,00
✓	03-59	Середня точка ACI	Pr.03-29 = 1, 0,00–10,00 В Pr.03-29 ≠ 1, 0,00–20,00 мА	12,00
✓	03-60	Пропорційна середня точка ACI	0,00–100,00%	50,00
✓	03-61	Верхня точка ACI	Pr.03-29 = 1, 0,00–10,00 В Pr.03-29 ≠ 1, 0,00–20,00 мА	20,00
✓	03-62	Пропорційна верхня точка ACI	0,00–100,00%	100,00
✓	03-63	Нижня точка напруги AVI	0,00–10,00 В	0,00

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
↗	03-64	Пропорційна нижня точка напруги AVI	-100,00–100,00%	0,00
↗	03-65	Середня точка напруги AVI	0,00–10,00 В	5,00
↗	03-66	Пропорційна середня точка напруги AVI	-100,00–100,00%	50,00
↗	03-67	Верхня точка напруги AVI	0,00–10,00 В	10,00
↗	03-68	Пропорційна верхня точка напруги AVI	-100,00–100,00%	100,00
↗	03-69	Нижня точка від’ємної напруги AVI	-10,00–0,00 В (діє, якщо Pr.03-28 = -10–10 В)	0,00
↗	03-70	Пропорційна нижня точка від’ємної напруги AVI	-100,00–100,00% (діє, якщо Pr.03-28 = -10–10 В)	0,00
↗	03-71	Середня точка від’ємної напруги AVI	-10,00–0,00 В (діє, якщо Pr.03-28 = -10–10 В)	-5,00
↗	03-72	Пропорційна середня точка від’ємної напруги AVI	-100,00–100,00% (діє, якщо Pr.03-28 = -10–10 В)	-50,00
↗	03-73	Верхня точка від’ємної напруги AVI	-10,00–0,00 В (діє, якщо Pr.03-28 = -10–10 В)	-10,00
↗	03-74	Пропорційна верхня точка від’ємної напруги AVI	-100,00–100,00% (діє, якщо Pr.03-28 = -10–10 В)	-100,00

04 Параметри багатоступеневої швидкості

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	04-00	Частота 1-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-01	Частота 2-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-02	Частота 3-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-03	Частота 4-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-04	Частота 5-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-05	Частота 6-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-06	Частота 7-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-07	Частота 8-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-08	Частота 9-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-09	Частота 10-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-10	Частота 11-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-11	Частота 12-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-12	Частота 13-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-13	Частота 14-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-14	Частота 15-ї ступені швидкості	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	04-15	Положення 1 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-16	Положення 1 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-17	Положення 2 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-18	Положення 2 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-19	Положення 3 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-20	Положення 3 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-21	Положення 4 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-22	Положення 4 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-23	Положення 5 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-24	Положення 5 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-25	Положення 6 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-26	Положення 6 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-27	Положення 7 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-28	Положення 7 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-29	Положення 8 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-30	Положення 8 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-31	Положення 9 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-32	Положення 9 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-33	Положення 10 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-34	Положення 10 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-35	Положення 11 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-36	Положення 11 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-37	Положення 12 (оберти)	-30000–30000	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	04-38	Положення 12 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-39	Положення 13 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-40	Положення 13 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-41	Положення 14 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-42	Положення 14 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-43	Положення 15 (оберти)	-30000–30000	0
✓	04-44	Положення 15 (імпульси)	-32767–32767	0
✓	04-50	Буфер ПЛК 0	0–65535	0
✓	04-51	Буфер ПЛК 1	0–65535	0
✓	04-52	Буфер ПЛК 2	0–65535	0
✓	04-53	Буфер ПЛК 3	0–65535	0
✓	04-54	Буфер ПЛК 4	0–65535	0
✓	04-55	Буфер ПЛК 5	0–65535	0
✓	04-56	Буфер ПЛК 6	0–65535	0
✓	04-57	Буфер ПЛК 7	0–65535	0
✓	04-58	Буфер ПЛК 8	0–65535	0
✓	04-59	Буфер ПЛК 9	0–65535	0
✓	04-60	Буфер ПЛК 10	0–65535	0
✓	04-61	Буфер ПЛК 11	0–65535	0
✓	04-62	Буфер ПЛК 12	0–65535	0
✓	04-63	Буфер ПЛК 13	0–65535	0
✓	04-64	Буфер ПЛК 14	0–65535	0
✓	04-65	Буфер ПЛК 15	0–65535	0
✓	04-66	Буфер ПЛК 16	0–65535	0
✓	04-67	Буфер ПЛК 17	0–65535	0
✓	04-68	Буфер ПЛК 18	0–65535	0
✓	04-69	Буфер ПЛК 19	0–65535	0

05 Параметри двигуна

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	05-00	Автоналаштування параметрів двигуна	0: Немає функції 1: Динамічний тест асинхронного двигуна (IM) 2: Статичний тест асинхронного двигуна (IM) 4: Динамічний тест магнітного полюса двигуна PM 5: Автоналаштування з обертанням, двигун PM (IPM / SPM) 11: Автоналаштування прямокутною хвилею, двигун PM 12: Оцінка інерції FOC sensorless 13: Високочастотний тест без обертання, двигун PM 15: Оцінка інерції FOC sensorless для двигуна MSI	0
	05-01	Струм повного навантаження асинхронного двигуна 1 (A)	10–120% номінального струму перетворювача	Залежно від моделі
✓	05-02	Номінальна потужність асинхронного двигуна 1 (кВт)	0,00–655,35 кВт	Залежно від моделі
✓	05-03	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 1 (об/хв)	0–xxxxx rpm 1710 (60 Гц, 4 полюси); 1410 (50 Гц, 4 полюси)	Залежно від кількості полюсів двигуна
	05-04	Кількість полюсів асинхронного двигуна 1	2–20	4
	05-05	Струм холостого ходу асинхронного двигуна 1 (A)	0,00–Pr.05-01 заводське значення	Залежно від моделі
	05-06	Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 1	0,000–65,535 Ом	Залежно від моделі
	05-07	Опір ротора (Rr) асинхронного двигуна 1	0,000–65,535 Ом	0,000
	05-08	Взаємна індуктивність (Lm) асинхронного двигуна 1	0,0–6553,5 мГн	0,0
	05-09	Індуктивність розсіювання (Lx) асинхронного двигуна 1	0,0–6553,5 мГн	0,0
	05-13	Струм повного навантаження асинхронного двигуна 2 (A)	10–120% номінального струму перетворювача	Залежно від моделі
✓	05-14	Номінальна потужність асинхронного двигуна 2 (кВт)	0,00–655,35 кВт	Залежно від моделі
✓	05-15	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 2 (об/хв)	0–xxxxx rpm 1710 (60 Гц, 4 полюси); 1410 (50 Гц, 4 полюси)	Залежно від кількості полюсів двигуна

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	05-16	Кількість полюсів асинхронного двигуна 2	2–20	4
	05-17	Струм холостого ходу асинхронного двигуна 2 (A)	0,00–Pr.05-13 заводське значення	Залежно від моделі
	05-18	Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 2	0,000–65,535 Ом	Залежно від моделі
	05-19	Опір ротора (Rr) асинхронного двигуна 2	0,000–65,535 Ом	0,000
	05-20	Взаємна індуктивність (Lm) асинхронного двигуна 2	0,0–6553,5 мГн	0,0
	05-21	Індуктивність розсіювання (Lx) асинхронного двигуна 2	0,0–6553,5 мГн	0,0
	05-22	Вибір двигуна (асинхронного)	1: Двигун 1 2: Двигун 2 3: Двигун 3 (лише режими керування V/F і SVC) 4: Двигун 4 (лише режими керування V/F і SVC)	1
↯	05-23	Частота перемикання «зірка» / «трикутник» асинхронного двигуна	0,00–599,00 Гц	60,00
	05-24	Перемикання «зірка» / «трикутник» асинхронного двигуна	0: Вимкнено 1: Увімкнено	0
↯	05-25	Час затримки перемикання «зірка» / «трикутник» асинхронного двигуна	0,000–60,000 с	0,200
	05-26	Накопичена енергія двигуна, молодше слово (Вт·мс)	Лише читання	0,0
	05-27	Накопичена енергія двигуна, старше слово (Вт·с)	Лише читання	0,0
	05-28	Накопичена енергія двигуна (Вт·год)	Лише читання	0,0
	05-29	Накопичена енергія двигуна, молодше слово (кВт·год)	Лише читання	0,0

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
05-30	Накопичена енергія двигуна, старше слово (МВт·год)	Лише читання	0,0
05-31	Накопичений час роботи двигуна (хвилини)	0–1439 хв	0
05-32	Накопичений час роботи двигуна (дні)	0–65535 днів	0
05-33	Вибір асинхронного двигуна (IM) або синхронного двигуна з постійними магнітами	0: Асинхронний двигун 1: SPM 2: IPM	0
05-34	Струм повного навантаження синхронного двигуна з постійними магнітами	0–120% номінального струму перетворювача	Залежно від моделі
05-35	Номінальна потужність синхронного двигуна з постійними магнітами	0,00–655,35 кВт	Залежно від моделі
05-36	Номінальна швидкість синхронного двигуна з постійними магнітами	0–65535 об/хв	2000
05-37	Кількість полюсів синхронного двигуна з постійними магнітами	0–65535	10
05-38	Інерція системи для синхронного двигуна з постійними магнітами / реактивного двигуна	0,0–6553,5 кг·см^2	Залежно від моделі
05-39	Опір статора синхронного двигуна з постійними магнітами	0,000–65,535 Ом	0,000
05-40	Ld синхронного двигуна з постійними магнітами	0,00–655,35 мГн	0,00
05-41	Lq синхронного двигуна з постійними магнітами	0,00–655,35 мГн	0,00
05-42	Кут зміщення PG синхронного двигуна з постійними магнітами	0,0–360,0°	0,0
05-43	Параметр Ke синхронного двигуна з постійними магнітами	0–65535 (В/1000 об/хв)	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	05-51	Код двигуна	0–65535	0
	05-64	Струм повного навантаження асинхронного двигуна 3 (A)	10–120% номінального струму перетворювача	Залежно від моделі
✓	05-65	Номінальна потужність асинхронного двигуна 3 (кВт)	0,00–655,35 кВт	Залежно від моделі
✓	05-66	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 3 (об/хв)	0–xxxxx rpm 1710 (60 Гц, 4 полюси); 1410 (50 Гц, 4 полюси)	Залежно від кількості полюсів двигуна
	05-67	Кількість полюсів асинхронного двигуна 3	2–20	4
	05-68	Струм холостого ходу асинхронного двигуна 3 (A)	0,00–Pr.05-64 заводське значення	Залежно від моделі
	05-69	Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 3	0,000–65,535 Ом	Залежно від моделі
	05-70	Струм повного навантаження асинхронного двигуна 4 (A)	10–120% номінального струму	Залежно від моделі
✓	05-71	Номінальна потужність асинхронного двигуна 4 (кВт)	0,00–655,35 кВт	Залежно від моделі
✓	05-72	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 4 (об/хв)	0–xxxxx rpm 1710 (60 Гц, 4 полюси); 1410 (50 Гц, 4 полюси)	Залежно від кількості полюсів двигуна
	05-73	Кількість полюсів асинхронного двигуна 4	2–20	4
	05-74	Струм холостого ходу асинхронного двигуна 4 (A)	0,00–Pr.05-70 заводське значення	Залежно від моделі
	05-75	Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 4	0,000–65,535 Ом	Залежно від моделі

06 Параметри захисту (1)

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
↗	06-00	Рівень низької напруги	Моделі 115 В / 230 В: 150,0–220,0 B_{DC} Моделі 460 В: 300,0–440,0 B_{DC}	180,0 360,0
↗	06-01	Запобігання зриву через перенапругу	0: Вимкнено Моделі 115 В / 230 В: 0,0–390,0 B_{DC} Моделі 460 В: 0,0–780,0 B_{DC}	 380,0 760,0
↗	06-02	Вибір запобігання зриву через перенапругу	0: Традиційне запобігання зриву через перенапругу 1: Інтелектуальне запобігання зриву через перенапругу 2: Традиційне запобігання зриву через перенапругу та інтелектуальне — через надструм 3: Інтелектуальне запобігання зриву через перенапругу та надструм	0
↗	06-03	Запобігання зриву через надструм під час розгону	Нормальний режим: 0–150% (100% — номінальний струм перетворювача) Важкий режим: 0–200% (100% — номінальний струм перетворювача)	120 180
↗	06-04	Запобігання зриву через надструм під час роботи	Нормальний режим: 0–150% (100% — номінальний струм перетворювача) Важкий режим: 0–200% (100% — номінальний струм перетворювача)	120 180
↗	06-05	Вибір часу розгону / гальмування для запобігання зриву на постійній швидкості	0: За поточним часом розгону / гальмування 1: За 1-м часом розгону / гальмування 2: За 2-м часом розгону / гальмування 3: За 3-м часом розгону / гальмування 4: За 4-м часом розгону / гальмування 5: За автоматичним розгоном / гальмуванням	0
↗	06-06	Вибір виявлення перевищення моменту (двигун 1)	0: Немає функції 1: Продовження роботи при перевищенні моменту на постійній швидкості 2: Зупинка при перевищенні моменту на постійній швидкості 3: Продовження роботи при перевищенні моменту під час RUN 4: Зупинка при перевищенні моменту під час RUN	0
↗	06-07	Рівень перевищення моменту (двигун 1)	10–250% (100% — номінальний струм перетворювача)	120
↗	06-08	Час виявлення перевищення моменту (двигун 1)	0,1–60,0 с	0,1

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	06-09	Вибір виявлення перевищення моменту (двигун 2)	0: Немає функції 1: Продовження роботи при перевищенні моменту на постійній швидкості 2: Зупинка при перевищенні моменту на постійній швидкості 3: Продовження роботи при перевищенні моменту під час RUN 4: Зупинка при перевищенні моменту під час RUN	0
✓	06-10	Рівень перевищення моменту (двигун 2)	10–250% (100% — номінальний струм перетворювача)	120
✓	06-11	Час виявлення перевищення моменту (двигун 2)	0,1–60,0 с	0,1
✓	06-12	Обмеження струму	0–250% (100% — номінальний струм перетворювача)	150
✓	06-13	Вибір електронного теплового реле (двигун 1)	0: Двигун для перетворювача (примусове охолодження) 1: Стандартний двигун (з вентилятором на валу) 2: Вимкнено	2
✓	06-14	Час дії електронного теплового реле (двигун 1)	30,0–600,0 с	60,0
✓	06-15	Рівень попередження про перегрів (OH)	0,0–110,0ºC	Залежно від моделі
✓	06-16	Рівень обмеження для запобігання зриву	0–100% (див. Pr.06-03–06-04)	100
	06-17	Запис несправності 1	0: Несправностей немає 1: Надструм під час розгону (ocA) 2: Надструм під час гальмування (ocd) 3: Надструм під час роботи на постійній швидкості (ocn) 4: Замикання на землю (GFF) 5: Коротке замикання IGBT між верхнім і нижнім плечем (occ) (для моделей від 30 кВт) 6: Надструм у зупинці (ocS) 7: Перенапруга під час розгону (ovA) 8: Перенапруга під час гальмування (ovd) 9: Перенапруга на постійній швидкості (ovn) 10: Перенапруга в зупинці (ovS) 11: Низька напруга під час розгону (LvA) 12: Низька напруга під час гальмування (Lvd) 13: Низька напруга на постійній швидкості (Lvn) 14: Низька напруга в зупинці (LvS)	0
	06-18	Запис несправності 2		0
	06-19	Запис несправності 3		0
	06-20	Запис несправності 4		0
	06-21	Запис несправності 5		0
	06-22	Запис несправності 6		0
		Запис несправності 7 (Pr.14-70)		0
		Запис несправності 8 (Pr.14-71)		0
		Запис несправності 9 (Pr.14-72)		0
		Запис несправності 10 (Pr.14-73)		0

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
		15: Захист від втрати фази (OrP) 16: Перегрів IGBT (oH1) 17: Перегрів радіатора (oH2) (для моделей від 30 кВт) 18: Збій датчика температури IGBT (tH1o) 19: Апаратна помилка конденсатора (tH2o) (для моделей від 30 кВт) 21: Перевантаження перетворювача (oL) 22: Захист електронного теплового реле 1 (EoL1) 23: Захист електронного теплового реле 2 (EoL2) 24: Перегрів двигуна (PTC / PT100 / KTY-84) (oH3) 26: Перевищення моменту 1 (ot1) 27: Перевищення моменту 2 (ot2) 28: Знижений струм (uC) 29: Помилка межі (LiT) 31: Помилка читання EEPROM (cF2) 33: Помилка фази U (cd1) 34: Помилка фази V (cd2) 35: Помилка фази W (cd3) 36: Апаратна помилка cc (обмеження струму) (Hd0) 37: Апаратна помилка oc (надструм) (Hd1) 40: Помилка автоналаштування (AUE) 41: Втрата ACI для ПІД (AFE) 42: Помилка зворотного зв’язку PG (PGF1) 43: Втрата зворотного зв’язку PG (PGF2) 44: Зрив за зворотним зв’язком PG (PGF3) 45: Помилка ковзання PG (PGF4) 48: Втрата ACI (ACE) 49: Зовнішня несправність (EF) 50: Аварійна зупинка (EF1) 51: Зовнішнє блокування (B.B.) 52: Тричі неправильний пароль, блокування (Pcod) 54: Неприпустима команда (CE1) 55: Неприпустима адреса даних (CE2) 56: Неприпустиме значення даних (CE3) 57: Запис даних в адресу лише для читання (CE4) 58: Тайм-аут передачі Modbus (CE10) 59: Тайм-аут панелі керування (CP10) 61: Помилка перемикання «зірка» / «трикутник» (ydc) 62: Помилка резервування енергії гальмування (dEb)	

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
		63: Надмірне ковзання (oSL) 65: Апаратна помилка плати PG (PGF5) 68: Зворотний напрямок зв’язку за швидкістю (SdRv) 69: Перевищення швидкості за зв’язком (SdOr) 70: Велике відхилення швидкості за зв’язком (SdDe) 72: Помилка діагностики внутрішнього кола S1 (STL1) 76: STO (STo) 77: Помилка діагностики внутрішнього кола S2 (STL2) 78: Помилка діагностики внутрішнього кола (STL3) 79: Надструм фази U перед пуском (Uoc) 80: Надструм фази V перед пуском (Voc) 81: Надструм фази W перед пуском (Woc) 82: Втрата вихідної фази U (oPL1) 83: Втрата вихідної фази V (oPL2) 84: Втрата вихідної фази W (oPL3) 87: Захист від перевантаження на низькій частоті (oL3) 89: Помилка визначення положення ротора (roPd) 101: Помилка guarding CANopen (CGdE) 102: Помилка heartbeat CANopen (CHbE) 104: Помилка bus off CANopen (CbFE) 105: Помилка індексу CANopen (CidE) 106: Помилка налаштування slave CANopen (CAdE) 107: Помилка пам’яті CANopen (CFrE) 121: Помилка внутрішнього зв’язку (CP20) 123: Помилка внутрішнього зв’язку (CP22) 124: Помилка внутрішнього зв’язку (CP30) 126: Помилка внутрішнього зв’язку (CP32) 127: Помилка версії прошивки (CP33) 128: Перевищення моменту 3 (ot3) 129: Перевищення моменту 4 (ot4) 134: Захист електронного теплового реле 3 (EoL3) 135: Захист електронного теплового реле 4 (EoL4) 140: Апаратна помилка ос (Hd6) 141: GFF перед пуском (b4GFF) 142: Помилка автоналаштування 1 (тест DC) (AUE1) 143: Помилка автоналаштування 2 (ВЧ-тест) (AUE2) 144: Помилка автоналаштування 3 (обертання) (AUE3) 146: Обрив ременя (натяг) (TBB) 147: Помилка ПІД натягу (TPD) 171: Перевищення похибки положення (oPEE)	

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	06-23	Варіант виходу несправності 1	0–65535 (коди несправностей — див. таблицю бітів)	0
✓	06-24	Варіант виходу несправності 2	0–65535 (коди несправностей — див. таблицю бітів)	0
✓	06-25	Варіант виходу несправності 3	0–65535 (коди несправностей — див. таблицю бітів)	0
✓	06-26	Варіант виходу несправності 4	0–65535 (коди несправностей — див. таблицю бітів)	0
✓	06-27	Вибір електронного теплового реле (двигун 2)	0: Двигун для перетворювача (примусове охолодження) 1: Стандартний двигун (з вентилятором на валу) 2: Вимкнено	2
✓	06-28	Час дії електронного теплового реле (двигун 2)	30,0–600,0 с	60,0
✓	06-29	Вибір виявлення PTC	0: Попередження й продовження роботи 1: Попередження й зупинка за рампою 2: Попередження й зупинка вибігом 3: Без попередження	0
✓	06-30	Рівень PTC	0,0–100,0%	50,0
	06-31	Задання частоти при несправності	0,00–599,00 Гц	Лише читання
	06-32	Вихідна частота при несправності	0,00–599,00 Гц	Лише читання
	06-33	Вихідна напруга при несправності	0,0–6553,5 В	Лише читання
	06-34	Напруга DC при несправності	0,0–6553,5 В	Лише читання
	06-35	Вихідний струм при несправності	0,00–655,35 Amp	Лише читання
	06-36	Температура IGBT при несправності	-3276,7–3276,7ºC	Лише читання
	06-38	Швидкість двигуна при несправності	-32767–32767 об/хв	Лише читання
	06-39	Задання моменту при несправності	-32767–32767%	Лише читання
	06-40	Стан багатофункціональних входів при несправності	0000h–FFFFh	Лише читання
	06-41	Стан багатофункціональних виходів при несправності	0000h–FFFFh	Лише читання
	06-42	Стан перетворювача при несправності	0000h–FFFFh	Лише читання
✓	06-44	Обробка несправності STO (лише для моделей із STO)	bit0: Автоскидання несправності STO (0: OFF / 1: ON) bit1: Маскування індикації несправності STO (0: OFF / 1: ON)	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	06-45	Дія при виявленні втрати вихідної фази (OPHL)	0: Попередження й продовження роботи 1: Попередження й зупинка за рампою 2: Попередження й зупинка вибігом 3: Без попередження	3
✓	06-46	Час виявлення втрати вихідної фази	0,000–65,535 с	0,500
✓	06-47	Рівень струму для виявлення втрати вихідної фази	0,00–100,00%	1,00
✓	06-48	Час гальмування постійним струмом при втраті вихідної фази	0,000–65,535 с	0,000
✓	06-49	Обробка несправності LvX	bit0: Автоскидання несправності LvX (0: OFF / 1: ON) bit1: Маскування індикації несправності LvX (0: OFF / 1: ON)	0
✓	06-53	Обробка захисту від втрати фази (Orp)	0: Несправність і зупинка за рампою 1: Несправність і зупинка вибігом	0
✓	06-55	Захист зі зниженням номіналу	0: Постійний номінальний струм; несуча частота обмежується залежно від струму навантаження й температури 1: Постійна несуча частота; струм навантаження обмежується заданою несучою частотою 2: Постійний номінальний струм (як налаштування 0), але без обмеження струму	0
✓	06-56	Рівень напруги PT100 / KTY-84 1	0,000–10,000 В	5,000
✓	06-57	Рівень напруги PT100 / KTY-84 2	0,000–10,000 В	7,000
✓	06-58	Частотний захист PT100 / KTY-84 рівня 1	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	06-59	Час затримки частотного захисту PT100 / KTY-84 рівня 1	0–6000 с	60
✓	06-60	Рівень струму програмного виявлення GFF	0,0–6553,5%	60,0
✓	06-61	Час фільтра програмного виявлення GFF	0,00–655,35 с	0,10
	06-63	Час роботи для запису несправності 1 (дні)	0–65535 днів	Лише читання
	06-64	Час роботи для запису несправності 1 (хвилини)	0–1439 хв	Лише читання
	06-65	Час роботи для запису несправності 2 (дні)	0–65535 днів	Лише читання

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	06-66	Час роботи для запису несправності 2 (хвилини)	0–1439 хв	Лише читання
	06-67	Час роботи для запису несправності 3 (дні)	0–65535 днів	Лише читання
	06-68	Час роботи для запису несправності 3 (хвилини)	0–1439 хв	Лише читання
	06-69	Час роботи для запису несправності 4 (дні)	0–65535 днів	Лише читання
	06-70	Час роботи для запису несправності 4 (хвилини)	0–1439 хв	Лише читання
✓	06-71	Рівень низького струму	0,0–100,0%	0,0
✓	06-72	Час виявлення низького струму	0,00–360,00 с	0,00
✓	06-73	Дія при низькому струмі	0: Немає функції 1: Попередження й зупинка вибігом 2: Попередження й зупинка за рампою (2-й час гальмування) 3: Попередження й продовження роботи	0
✓	06-89	Рівень програмного захисту ОС	0–300%	0
	06-90	Час роботи для запису несправності 5 (дні)	0–65535 днів	Лише читання
	06-91	Час роботи для запису несправності 5 (хвилини)	0–1439 хв	Лише читання
	06-92	Час роботи для запису несправності 6 (дні)	0–65535 днів	Лише читання
	06-93	Час роботи для запису несправності 6 (хвилини)	0–1439 хв	Лише читання

07 Спеціальні параметри

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	07-00	Рівень спрацьовування програмного гальмівного переривника	Моделі 115 В / 230 В: 350,0–450,0 B_{DC} Моделі 460 В: 700,0–900,0 B_{DC}	370,0 740,0
✓	07-01	Струм гальмування DC	0–100%	0
✓	07-02	Час гальмування DC (RUN)	0,0–60,0 с	0,0
✓	07-03	Час гальмування DC (STOP)	0,0–60,0 с	0,0
✓	07-04	Частота гальмування DC під час зупинки	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	07-05	Коефіцієнт підвищення напруги	0–1000%	100
✓	07-06	Перезапуск після короткочасного зникнення живлення	0: Зупинка роботи 1: Пошук швидкості від швидкості до зникнення живлення 2: Пошук швидкості від мінімальної вихідної частоти	0
✓	07-07	Допустима тривалість зникнення живлення	0,0–20,0 с	2,0
✓	07-08	Час блокування (Base Block)	0,0–5,0 с	0,5
✓	07-09	Обмеження струму під час пошуку швидкості	20–200%	100
✓	07-10	Перезапуск після несправності	0: Зупинка роботи 1: Пошук швидкості від поточної швидкості 2: Пошук швидкості від мінімальної вихідної частоти	0
✓	07-11	Кількість автоперезапусків після несправності	0–10	0
✓	07-12	Пошук швидкості під час пуску	0: Вимкнено 1: Пошук швидкості від максимальної вихідної частоти 2: Пошук швидкості від частоти двигуна під час пуску 3: Пошук швидкості від мінімальної вихідної частоти	0
✓	07-13	Вибір функції dEb	0: Вимкнено 1: dEb з автоматичним розгоном / гальмуванням; після відновлення живлення перетворювач не видає частоту. 2: dEb з автоматичним розгоном / гальмуванням; після відновлення живлення перетворювач видає частоту. 3: dEb з керуванням за низькою напругою: напруга перетворювача зростає до 350 B_{DC} / 700 B_{DC}, і після зниження частоти він зупиняється за рампою 4: dEb з керуванням за високою напругою 350 B_{DC} / 700 B_{DC}; перетворювач зупиняється за рампою	0
✓	07-15	Час витримки під час розгону	0,00–600,00 с	0,00

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	07-16	Частота витримки під час розгону	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	07-17	Час витримки під час гальмування	0,00–600,00 с	0,00
✓	07-18	Частота витримки під час гальмування	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	07-19	Керування вентилятором охолодження	0: Вентилятор завжди увімкнений 1: Вентилятор вимикається через 1 хв після зупинки. 2: Вентилятор увімкнений під час роботи перетворювача й вимкнений у зупинці. 3: Вентилятор вмикається, коли температура IGBT досягає близько 60 °C.	3
✓	07-20	Гальмування при аварійній або примусовій зупинці	0: Зупинка вибігом 1: Зупинка з 1-м часом гальмування 2: Зупинка з 2-м часом гальмування 3: Зупинка з 3-м часом гальмування 4: Зупинка з 4-м часом гальмування 5: Системне гальмування 6: Автоматичне гальмування	0
✓	07-21	Вибір автоматичного енергозбереження	0: Вимкнено 1: Увімкнено	0
✓	07-22	Коефіцієнт енергозбереження	10–1000%	100
✓	07-23	Функція автоматичного регулювання напруги (AVR)	0: AVR увімкнено 1: AVR вимкнено 2: AVR вимкнено під час гальмування	0
✓	07-24	Час фільтра задання моменту	0,001–10,000 с	0,050
✓	07-25	Час фільтра компенсації ковзання	0,001–10,000 с	0,100
✓	07-26	Коефіцієнт компенсації моменту	IM: 0–10 (при Pr.05-33 = 0) PM: 0–5000 (при Pr.05-33 = 1 або 2)	1
✓	07-27	Коефіцієнт компенсації ковзання	0,00–10,00	0,00 (SVC: 1,00)
✓	07-29	Рівень відхилення ковзання	0,0–100,0% 0: Без виявлення	0
✓	07-30	Час виявлення відхилення ковзання	0,0–10,0 с	1,0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	07-31	Дія при відхиленні ковзання	0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження	0
✓	07-32	Коефіцієнт компенсації вібрацій двигуна	0–10000	1000
✓	07-33	Інтервал автоперезапуску після несправності	0,0–6000,0 с	60,0
	07-38	Коефіцієнт прямого зв’язку за напругою PMSVC	0,00–2,00	1,00
✓	07-54	Kp автоматичного розгону / гальмування	0–65535	2
✓	07-55	Ki автоматичного розгону / гальмування	0,000–65,535	0,400
✓	07-62	Коефіцієнт dEb (Kp)	0–65535	8000
✓	07-63	Коефіцієнт dEb (Ki)	0–65535	150
✓	07-64	Kp інтелектуального запобігання зриву ос	0–65535	10
✓	07-65	Ki інтелектуального запобігання зриву ос	0,000–65,535	3,000
✓	07-71	Коефіцієнт компенсації моменту (двигун 2)	IM: 0–10 (при Pr.05-33 = 0) PM: 0–5000 (при Pr.05-33 = 1 або 2)	1
✓	07-72	Коефіцієнт компенсації ковзання (двигун 2)	0,00–10,00	0,00 (SVC: 1,00)
✓	07-73	Коефіцієнт компенсації моменту (двигун 3)	IM: 0–10 (при Pr.05-33 = 0) PM: 0–5000 (при Pr.05-33 = 1 або 2)	1
✓	07-74	Коефіцієнт компенсації ковзання (двигун 3)	0,00–10,00	0,00 (SVC: 1,00)
✓	07-75	Коефіцієнт компенсації моменту (двигун 4)	IM: 0–10 (при Pr.05-33 = 0) PM: 0–5000 (при Pr.05-33 = 1 або 2)	1
✓	07-76	Коефіцієнт компенсації ковзання (двигун 4)	0,00–10,00	0,00 (SVC: 1,00)

08 Параметри розширеного ПІД-регулювання

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	08-00	Вибір клеми зворотного зв'язку ПІД	0: Немає функції 1: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: від аналогового входу (Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01) 2: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), без напрямку (Pr.10-16) 3: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), з напрямком (Pr.10-16) 4: Додатний зворотний зв'язок ПІД: від аналогового входу (Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01) 5: Додатний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), без напрямку (Pr.10-16) 6: Додатний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), з напрямком (Pr.10-16) 7: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: через зв'язок 8: Додатний зворотний зв'язок ПІД: через зв'язок	0
✓	08-01	Пропорційний коефіцієнт (P)	0,0–1000,0 (при Pr.08-23 bit1 = 0) 0,00–100,00 (при Pr.08-23 bit1 = 1)	1,0 1,00
✓	08-02	Час інтегрування (I)	0,00–100,00 с	1,00
✓	08-03	Час диференціювання (D)	0,00–1,00 с	0,00
✓	08-04	Верхня межа інтегральної складової	0,0–100,0%	100,0
✓	08-05	Обмеження виходу ПІД (додатна межа)	0,0–100,0%	100,0
✓	08-06	Значення зворотного зв'язку ПІД через протокол зв'язку	-200,00–200,00%	0,00
✓	08-07	Час затримки ПІД	0,0–2,5 с	0,0
✓	08-08	Час виявлення сигналу зворотного зв'язку	0,0–3600,0 с	0,0
✓	08-09	Обробка несправності сигналу зворотного зв'язку	0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Попередження й робота на останній частоті	0
✓	08-10	Рівень сплячого режиму	0,00–599,00 Гц / 0,00–200,00%	0,00
✓	08-11	Рівень пробудження	0,00–599,00 Гц / 0,00–200,00%	0,00
✓	08-12	Затримка сплячого режиму	0,0–6000,0 с	0,0
✓	08-13	Рівень помилки зворотного зв'язку ПІД	1,0–50,0%	10,0
✓	08-14	Час помилки зворотного зв'язку ПІД	0,1–300,0 с	5,0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	08-15	Час фільтра сигналу зворотного зв'язку ПІД	0,1–300,0 с	5,0
✓	08-16	Вибір компенсації ПІД	0: Налаштування параметра 1: Аналоговий вхід	0
✓	08-17	Компенсація ПІД	-100,0–100,0%	0
	08-18	Налаштування функції сплячого режиму	0: За вихідним заданням ПІД 1: За сигналом зворотного зв'язку ПІД	0
✓	08-19	Межа інтегралу при пробудженні	0,0–200,0%	50,0
	08-20	Вибір режиму ПІД	0: Послідовне з'єднання 1: Паралельне з'єднання	0
	08-21	Увімкнути зміну напрямку обертання від ПІД	0: Напрямок обертання можна змінювати 1: Напрямок обертання змінювати не можна	0
✓	08-22	Час затримки пробудження	0,00–600,00 с	0,00
✓	08-23	Прапорці керування ПІД	bit 0 = 1: реверс ПІД виконується згідно з Pr.00-23. bit 0 = 0: реверс ПІД виконується за розрахунковим значенням ПІД. bit 1 = 1: коефіцієнт Kp ПІД має 2 десяткові знаки. bit 1 = 0: коефіцієнт Kp ПІД має 1 десятковий знак.	2
✓	08-26	Обмеження виходу ПІД (межа реверсу)	0,0–100,0%	100,0
✓	08-27	Час розгону / гальмування задання ПІД	0,00–655,35 с	0,00
	08-29	Базова частота, що відповідає 100,00% ПІД	0: Вихід ПІД 100,00% відповідає максимальній робочій частоті (Pr.01-00) 1: Вихід ПІД 100,00% відповідає вхідному значенню допоміжної частоти	0
✓	08-31	Пропорційний коефіцієнт 2 (P)	0,0–1000,0 (при Pr.08-23 bit1 = 0) 0,00–100,00 (при Pr.08-23 bit1 = 1)	1,0 1,00
✓	08-32	Час інтегрування 2 (I)	0,00–100,00 с	1,00
✓	08-33	Час диференціювання 2 (D)	0,00–1,00 с	0,00
✓	08-65	Джерело заданого значення ПІД	0: Від задання частоти (Pr.00-20, 00-30) 1: Від Pr.08-66 2: Від RS-485 3: Від зовнішнього аналогового входу (див. Pr.03-00, 03-01, Pr.14-00, Pr.14-01) 4: Від CANopen 6: Від комунікаційних плат (крім плати CANopen) 7: Потенціометром панелі керування	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	08-66	Задане значення ПІД	-100,00–100,00%	50,00
✓	08-67	Частота відсічки реверсу основної та допоміжної частоти	0,0–100,0%	10,0
✓	08-68	Межа відхилення ПІД	0,00–100,00%	0,00
✓	08-69	Рівень розділення інтегралу	0,00–100,00%	0,00
	08-70	Рівень інтелектуального пуску	0,00–100,00%	5,00
✓	08-71	Задання частоти інтелектуального пуску	0,00–599,00 Гц	0,00
✓	08-72	Час розгону інтелектуального пуску	0,00–600,00 с	3,00
✓	08-75	Умова перемикання на параметри ПІД 2	0: Без перемикання (див. Pr.08-01–08-03) 1: Автоматичне перемикання за вихідною частотою 2: Автоматичне перемикання за відхиленням	0
✓	08-76	Відхилення 1 для перемикання на параметри ПІД 2	0,00–Pr.08-77%	10,00
✓	08-77	Відхилення 2 для перемикання на параметри ПІД 2	Pr.08-76–100,00%	40,00
✓	08-78	Допустимий час реверсу після пуску	0,0–6553,5 с	0,0
	08-79	Верхній рівень виявлення обриву проводу	0,0–100,0%	100,0
	08-80	Нижній рівень виявлення обриву проводу	0,0–100,0%	0,0
	08-81	Час виявлення обриву проводу	0,0–300,0 с	5,0
	08-82	Обробка обриву проводу	0: Попередження без зупинки 1: Зупинка з гальмуванням за рампою 2: Зупинка вибігом 3: Попередження, утримання ПІД	0

09 Параметри зв’язку

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	09-00	Адреса зв’язку Modbus	1–254	1
✓	09-01	Швидкість передачі Modbus	4,8–115,2 Kbps	9,6
✓	09-02	Обробка несправності передачі Modbus	0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження й без індикації помилки, робота триває	3
✓	09-03	Виявлення тайм-ауту Modbus	0,0–100,0 с	0,0
✓	09-04	Протокол зв’язку Modbus	1: 7, N, 2 (ASCII) 2: 7, E, 1 (ASCII) 3: 7, O, 1 (ASCII) 4: 7, E, 2 (ASCII) 5: 7, O, 2 (ASCII) 6: 8, N, 1 (ASCII) 7: 8, N, 2 (ASCII) 8: 8, E, 1 (ASCII) 9: 8, O, 1 (ASCII) 10: 8, E, 2 (ASCII) 11: 8, O, 2 (ASCII) 12: 8, N, 1 (RTU) 13: 8, N, 2 (RTU) 14: 8, E, 1 (RTU) 15: 8, O, 1 (RTU) 16: 8, E, 2 (RTU) 17: 8, O, 2 (RTU)	1
✓	09-09	Час затримки відповіді зв’язку	0,0–200,0 мс	2,0
	09-10	Основна частота зв’язку	0,00–599,00 Гц	60,00
✓	09-11	Блочна передача 1	0–65535	0
✓	09-12	Блочна передача 2	0–65535	0
✓	09-13	Блочна передача 3	0–65535	0
✓	09-14	Блочна передача 4	0–65535	0
✓	09-15	Блочна передача 5	0–65535	0
✓	09-16	Блочна передача 6	0–65535	0
✓	09-17	Блочна передача 7	0–65535	0
✓	09-18	Блочна передача 8	0–65535	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	09-19	Блочна передача 9	0–65535	0
✓	09-20	Блочна передача 10	0–65535	0
✓	09-21	Блочна передача 11	0–65535	0
✓	09-22	Блочна передача 12	0–65535	0
✓	09-23	Блочна передача 13	0–65535	0
✓	09-24	Блочна передача 14	0–65535	0
✓	09-25	Блочна передача 15	0–65535	0
✓	09-26	Блочна передача 16	0–65535	0
	09-30	Спосіб декодування зв’язку	0: Спосіб декодування 1 1: Спосіб декодування 2	1
	09-31	Внутрішній протокол зв’язку	0: Modbus 485 -12: Внутрішнє керування ПЛК	0
✓	09-33	Примусове скидання команд ПЛК до 0	0–65535	0
	09-35	Адреса ПЛК	1–254	2
	09-36	Адреса станції slave CANopen	0: Вимкнено 1–127	0
	09-37	Швидкість CANopen	0: 1 Mbps 1: 500 Kbps 2: 250 Kbps 3: 125 Kbps 4: 100 Kbps (лише Delta) 5: 50 Kbps	0
	09-39	Журнал попереджень CANopen	bit 0: Програмне від’єднання CANopen 1 (тайм-аут guarding CANopen) bit 1: Програмне від’єднання CANopen 2 (тайм-аут heartbeat CANopen) bit 3: Тайм-аут SDO CANopen bit 4: Переповнення буфера SDO CANopen bit 5: Попередження про апаратне від’єднання CANopen (Can Bus OFF) bit 6: Помилка протоколу CANopen	0
	09-40	Спосіб декодування CANopen	0: Спосіб декодування Delta 1: Стандартний протокол CANopen DS402	1
	09-41	Стан зв’язку CANopen	0: Скидання вузла 1: Скидання зв’язку 2: Завантаження 3: Попередня робота 4: Робота 5: Зупинено	Лише читання

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
09-42	Стан керування CANopen	0: Не готовий до використання 1: Заборона пуску 2: Готовий до ввімкнення 3: Увімкнено 4: Дозвіл роботи 7: Швидка зупинка активна 13: Активація реакції на помилку 14: Стан помилки	Лише читання
09-43	Індекс скидання CANopen	bit 0: Скидання CANopen, внутрішня адреса 20XX = 0 bit 1: Скидання CANopen, внутрішня адреса 264X = 0 bit 2: Скидання CANopen, внутрішня адреса 26AX = 0 bit 3: Скидання CANopen, внутрішня адреса 60XX = 0	65535
09-60	Ідентифікація комунікаційної плати	0: Комунікаційної плати немає 1: DeviceNet slave 2: PROFIBUS-DP slave 4: Modbus-TCP slave 5: EtherNet/IP slave 6: EtherCAT 10: Резервне живлення 12: PROFINET	Лише читання
09-61	Версія прошивки комунікаційної плати	Лише читання	Лише читання
09-62	Код продукту	Лише читання	Лише читання
09-63	Код помилки	Лише читання	Лише читання
09-65	Розширення частоти	bit4 = 0: Hz bit4 = 1: rpm bit8 = 0: без знака bit8 = 1: зі знаком	0
09-70	Адреса комунікаційної плати (для DeviceNet або PROFIBUS)	DeviceNet: 0–63 PROFIBUS-DP: 1–125	1
09-71	Налаштування швидкості DeviceNet (для DeviceNet)	Стандартний DeviceNet: 0: 125 Kbps 1: 250 Kbps 2: 500 Kbps 3: 1 Mbps (лише Delta) Нестандартний DeviceNet (лише Delta): 0: 10 Kbps	2

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
			1: 20 Kbps 2: 50 Kbps 3: 100 Kbps 4: 125 Kbps 5: 250 Kbps 6: 500 Kbps 7: 800 Kbps 8: 1 Mbps	
✓	09-72	Інше налаштування швидкості DeviceNet (для DeviceNet)	0: Вимкнено: у цьому режимі швидкість має бути 125 Kbps, 250 Kbps, 500 Kbps або 1 Mbps (стандартна швидкість DeviceNet). 1: Увімкнено: у цьому режимі швидкість DeviceNet має збігатися зі швидкістю CANopen (0–8).	0
✓	09-75	Конфігурація IP комунікаційної плати (для Ethernet)	0: Статична IP 1: Динамічна IP (DHCP)	0
✓	09-76	IP-адреса комунікаційної плати 1 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-77	IP-адреса комунікаційної плати 2 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-78	IP-адреса комунікаційної плати 3 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-79	IP-адреса комунікаційної плати 4 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-80	Маска підмережі комунікаційної плати 1 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-81	Маска підмережі комунікаційної плати 2 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-82	Маска підмережі комунікаційної плати 3 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-83	Маска підмережі комунікаційної плати 4 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-84	Адреса шлюзу комунікаційної плати 1 (для Ethernet)	0–255	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	09-85	Адреса шлюзу комунікаційної плати 2 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-86	Адреса шлюзу комунікаційної плати 3 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-87	Адреса шлюзу комунікаційної плати 4 (для Ethernet)	0–255	0
✓	09-88	Пароль комунікаційної плати (молодше слово) (для Ethernet)	0–99	0
✓	09-89	Пароль комунікаційної плати (старше слово) (для Ethernet)	0–99	0
✓	09-90	Скидання комунікаційної плати (для Ethernet)	0: Вимкнено 1: Скидання до заводських значень	0
	09-91	Додаткові налаштування комунікаційної плати (для Ethernet)	bit 0: Увімкнути фільтр IP. bit 1: Дозвіл інтернет-параметрів (1 біт). Біт вмикається після задання IP-адреси та вимикається після оновлення параметрів комунікаційної плати. bit 2: Дозвіл пароля входу (1 біт). Біт вмикається після введення пароля входу та вимикається після оновлення параметрів комунікаційної плати.	0
	09-92	Стан комунікаційної плати (для Ethernet)	bit 0: Дозвіл пароля. Біт увімкнений, якщо для комунікаційної плати задано пароль, і вимкнений, якщо пароль скинуто.	0

10 Параметри керування зі зворотним зв’язком за швидкістю

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	10-00	Вибір типу енкодера	0: Вимкнено 1: ABZ 3: Резольвер 1 × енкодер PM 5: Імпульсний вхід (MI7)	0
	10-01	Кількість імпульсів енкодера на оберт	1–20000	600
	10-02	Налаштування типу входу енкодера	0: Вимкнено 1: Фази A і B — імпульсні входи; пряме обертання, якщо фаза A випереджає фазу B на 90 градусів. 2: Фази A і B — імпульсні входи; пряме обертання, якщо фаза B випереджає фазу A на 90 градусів. 3: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = зворотний напрямок, високий = прямий). 4: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = прямий напрямок, високий = зворотний). 5: Однофазний вхід (MI7) **ПРИМІТКА:** 1. Для імпульсного входу фаз A/B на MH300 підключіть клему MI6 до імпульсу фази A, а клему MI7 — до імпульсу фази B. 2. При однонаправленому вході MH300 функцію MI6 вимкнено, підключати до неї сигнали заборонено.	0
✓	10-03	Налаштування виходу ділення частоти (знаменник)	1–255	1
✓	10-04	Електронний редуктор на боці навантаження A1	1–65535	100
✓	10-05	Електронний редуктор на боці двигуна B1	1–65535	100
✓	10-06	Електронний редуктор на боці навантаження A2	1–65535	100
✓	10-07	Електронний редуктор на боці двигуна B2	1–65535	100
✓	10-08	Обробка несправності зворотного зв’язку енкодера	0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	2

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	10-09	Час виявлення несправності зворотного зв'язку енкодера	0: Вимкнено 0,0–10,0 с	1,0
✓	10-10	Рівень зриву енкодера	0: Немає функції 1–120%	115
✓	10-11	Час виявлення зриву енкодера	0,0–2,0 с	0,1
✓	10-12	Дія при зриві енкодера	0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	2
✓	10-13	Діапазон ковзання енкодера	0: Немає функції 0–50%	50
✓	10-14	Час виявлення ковзання енкодера	0,0–10,0 с	0,5
✓	10-15	Дія при зриві та ковзанні енкодера	0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	2
✓	10-16	Налаштування типу імпульсного входу	0: Вимкнено 1: Фази A і B — імпульсні входи; пряме обертання, якщо фаза A випереджає фазу B на 90 градусів. 2: Фази A і B — імпульсні входи; пряме обертання, якщо фаза B випереджає фазу A на 90 градусів. 3: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = зворотний напрямок, високий = прямий). 4: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = прямий напрямок, високий = зворотний). 5: Однофазний вхід (MI7)	0
✓	10-17	Електронний редуктор A	1–65535	100
✓	10-18	Електронний редуктор B	1–65535	100
✓	10-21	Час фільтра (PG2)	0,000–65,535 с	0,100
✓	10-24	Керування функціями FOC і TQC	0–65535	0
✓	10-25	Смуга пропускання спостерігача швидкості FOC	20,0–100,0 Гц	40,0
✓	10-26	Мінімальна частота статора FOC	0,0–10,0% fN	2,0
✓	10-27	Постійна часу фільтра нижніх частот FOC	1–1000 мс	50

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	10-28	Коефіцієнт часу наростання струму збудження FOC	33–100% Tr	100
✓	10-29	Верхня межа відхилення частоти	0,00–200,00 Гц	20,00
	10-30	Кількість пар полюсів резольвера	1–50	1
✓	10-31	Режим I/F, задання струму	0–150% номінального струму двигуна	40
✓	10-32	Смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC Sensorless (висока швидкість)	0,00–600,00 Гц	5,00
✓	10-33	Смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC Sensorless (низька швидкість)	0,00–5,00 Гц	1,00
✓	10-34	Коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM Sensorless	0,00–655,35	1,00
✓	10-35	AMR (Kp)	0,00–3,00	1,00
✓	10-36	AMR (Ki)	0,00–3,00	0,20
✓	10-39	Частота перемикання з режиму IF / HFI на PM Sensorless	0,00–599,00 Гц	20,00
✓	10-40	Частота перемикання з режиму PM Sensorless на IF / HFI	0,00–599,00 Гц	20,00
✓	10-42	Значення імпульсу визначення початкового кута	0,0–3,0	1,0
	10-43	Версія плати PG	0,00–655,35	Лише читання
✓	10-48	Максимальна амплітуда струму під час пошуку швидкості	0–150%	25
✓	10-49	Час нульової напруги під час пуску	00,000–60,000 с	00,000
✓	10-51	Частота інжекції	0–1200 Гц	500
✓	10-52	Амплітуда інжекції	Моделі 115 В / 230 В: 100,0 В Моделі 460 В: 200,0 В ПРИМІТКА: діапазон залежить від класу напруги	15,0 30,0
✓	10-53	Спосіб визначення кута	0: Вимкнено 1: Примусове встановлення ротора в положення 0° 2: Високочастотна інжекція 3: Імпульсна інжекція	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	10-54	Коефіцієнт оцінки потокозчеплення на низькій швидкості	10–1000%	100
✓	10-55	Коефіцієнт оцінки потокозчеплення на високій швидкості	10–1000%	100
✓	10-56	Kp контуру ФАПЧ (PLL)	10–1000%	100
✓	10-57	Ki контуру ФАПЧ (PLL)	10–1000%	100
✓	10-59	Біти керування PM Sensorless 2	bit0: Вибір IF / HFI у зоні низької швидкості	0001h
✓	10-63	Мінімальне задання Id для PMFOC	0–50% номінального струму двигуна	0

11 Розширені параметри

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	11-00	Керування системою	bit 0: Автоналаштування ASR bit 1: Оцінка інерції (лише в режимі FOCPG) bit 2: Нульове утримання (zero servo) bit 6: Лінійний перехід через 0 Гц bit 7: Збереження або незбереження частоти bit 8: Максимальна швидкість позиціонування між точками	0
	11-01	Інерція системи (в. о.)	1–65535 (256 = 1PU)	256
✓	11-02	Частота перемикання ASR1 / ASR2	5,00–599,00 Гц	7,00
✓	11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)	10
✓	11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)	10
✓	11-05	Смуга пропускання при нулі	1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)	10
✓	11-06	Коефіцієнт ASR1	0–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)	10
✓	11-07	Час інтегрування ASR1	0,000–10,000 с	0,100
✓	11-08	Коефіцієнт ASR2	0–40 Гц (IM) / 0–100 Гц (PM)	10
✓	11-09	Час інтегрування ASR2	0,000–10,000 с	0,100
✓	11-10	Коефіцієнт ASR при нулі	0–40 Гц (IM) / 0–100 Гц (PM)	10
✓	11-11	Час інтегрування ASR на нульовій швидкості	0,000–10,000 с	0,100
✓	11-12	Коефіцієнт прямого зв’язку за швидкістю ASR	0–200%	0
✓	11-13	Коефіцієнт PDFF	0–200%	30
✓	11-14	Час фільтра нижніх частот виходу ASR	0,000–0,350 с	0,008
✓	11-15	Глибина режекторного фільтра	0–20 dB	0
✓	11-16	Частота режекторного фільтра	0,00–200,00 Гц	0,00
✓	11-17	Обмеження рушійного моменту, пряме обертання	0–500%	500
✓	11-18	Обмеження рекуперативного моменту, пряме обертання	0–500%	500
✓	11-19	Обмеження рушійного моменту, зворотне обертання	0–500%	500
✓	11-20	Обмеження рекуперативного моменту, зворотне обертання	0–500%	500
✓	11-21	Коефіцієнт кривої ослаблення поля двигуна 1	0–200%	90

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	11-22	Коефіцієнт кривої ослаблення поля двигуна 2	0–200%	90
✓	11-23	Швидкодія в зоні ослаблення поля	0–150%	65
✓	11-24	Коефіцієнт APR	0,00–40,00 Гц (IM) / 0,00–100,00 Гц (PM)	1,00
✓	11-25	Коефіцієнт прямого зв'язку APR	0–100	30
✓	11-26	Смуга пропускання фільтра прямого зв'язку APR	0,00–655,35 Гц	10,00
✓	11-27	Максимальне задання моменту	0–500%	100
✓	11-28	Джерело зміщення моменту	0: Вимкнено 1: Аналоговий вхідний сигнал 2: Зв'язок RS-485 (Pr.11-29) 3: Від зовнішніх клем (Pr.11-30–11-32)	0
✓	11-29	Налаштування зміщення моменту	-100–100,0%	0,0
✓	11-30	Компенсація високого задання моменту	-100–100,0%	30,0
✓	11-31	Компенсація середнього задання моменту	-100–100,0%	20,0
✓	11-32	Компенсація низького задання моменту	-100–100,0%	10,0
✓	11-33	Джерело задання моменту	0: Цифрова панель керування 1: Зв'язок RS-485 (Pr.11-34) 2: Аналоговий вхідний сигнал (Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01) 3: CANopen 5: Комунікаційна плата	0
✓	11-34	Задання моменту	-100,0–100,0% (значення Pr.11-27 = 100%)	0,0
✓	11-35	Час фільтра задання моменту	0,000–1,000 с	0,000
	11-36	Вибір обмеження швидкості	0: Pr.11-37 (обмеження прямої швидкості) і Pr.11-38 (обмеження зворотної швидкості) 1: Джерело обмеження швидкості — Pr.00-20 (джерело задання основної частоти) і Pr.11-37 / Pr.11-38 2: Pr.00-20 (джерело задання основної частоти) 3: Джерело обмеження швидкості — лінійна швидкість регулювання натягу	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	11-37	Обмеження прямої швидкості (режим моменту) / зміщення обмеження швидкості (режим регулювання натягу)	0–120%	10
✓	11-38	Обмеження зворотної швидкості (режим моменту)	0–120%	10
	11-39	Вибір режиму нульового задання моменту	0: Режим моменту 1: Режим швидкості	0
✓	11-40	Джерело команди керування положенням	0: Вхід із внутрішнього регістра 1: Вхід від зовнішніх імпульсів 2: RS-485 3: CANopen 5: Комунікаційна плата	0
	11-41	Вибір режиму ШІМ	0: Двофазний 2: Просторово-векторний	2
✓	11-42	Прапорці керування системою	0000–FFFFh	0000
✓	11-43	Максимальна частота керування положенням	0,00–599,00 Гц	60,00
✓	11-44	Час розгону керування положенням	0,00–655,35 с	1,00
✓	11-45	Час гальмування керування положенням	0,00–655,35 с	1,00
✓	11-46	Час фільтра вихідного моменту (для моделей 230 В / 460 В)	0,000–65,535 с	0,020
	11-50	Час S-кривої APR	0,000–1,000	0,300
✓	11-51	Максимально допустима похибка положення	0–65535	1000
✓	11-52	Допустимий діапазон похибки положення	0–65535	10
✓	11-53	Допустимий накопичений час похибки положення	0,000–65,535 с	0,500
✓	11-54	Обробка великої похибки керування положенням	0: Попередження й продовження роботи (на панелі oPE) 1: Несправність і зупинка за рампою (на панелі oPEE) 2: Несправність і зупинка вибігом (на панелі oPEE)	0
✓	11-56	Програмна додатна межа (старше слово)	-32768–32767	30000
✓	11-57	Програмна додатна межа (молодше слово)	0–65535	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	11-58	Програмна від'ємна межа (старше слово)	-32768–32767	-30000
✓	11-59	Програмна від'ємна межа (молодше слово)	0–65535	0
✓	11-60	Біти керування положенням	bit0: Увімкнути функцію пам'яті положення bit1: Імпульси на оберт на боці навантаження — у ppr bit2: Увімкнути програмний кінцевий вимикач bit5: Режим роботи після завершення пошуку дому bit8: Задання напрямку керування	000Ah
	11-62	PPR енкодера навантаження (старший байт)	0–65535	0
	11-63	PPR енкодера навантаження (молодший байт)	0–65535	2400
	11-64	Швидкість наростання одноточкового позиціонування	0,10 — залежно від значень Pr.11-43 і Pr.11-45	10,00
	11-65	Положення 1-точкового позиціонування (старший байт)	0–65535	0
	11-66	Положення 1-точкового позиціонування (молодший байт)	0–65535	0
	11-68	Спосіб пошуку дому	0000h–0128h	0008h
	11-69	Тайм-аут пошуку дому	0,0–6000,0 с	60,0
✓	11-70	Швидкість 1-ї ступені пошуку дому	0,00–599,00 Гц	8,00
✓	11-71	Швидкість 2-ї ступені пошуку дому	0,00–599,00 Гц	2,00
✓	11-72	Час розгону / гальмування пошуку дому (0 — швидкість 1-ї ступені пошуку дому)	0,00–600,00 с	10,00
✓	11-73	Зміщення пошуку дому (оберти)	-30000–30000 обертів	0
✓	11-74	Зміщення пошуку дому (імпульси)	Див. значення Pr.10-01	0
✓	11-75	Записане положення (оберти)	-30000–30000 обертів	0
✓	11-76	Записане положення (імпульси)	Див. значення Pr.10-01	0

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
11-78	Вибір відновлення після зупинки	0: Зупинено 1: Продовження за попередньою командою положення	0

12 Параметри регулювання натягу

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
12-00	Вибір регулювання натягу	0: Вимкнено 1: Замкнений контур натягу, режим швидкості 2: Замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості 3: Замкнений контур натягу, режим моменту 4: Розімкнений контур натягу, режим моменту	0
12-01	Режим намотування	0: Намотування 1: Розмотування	0
12-02	Механічний редуктор A на боці навантаження	1–65535	100
12-03	Механічний редуктор B на боці двигуна	1–65535	100
12-04	Джерело задання натягу / лінійної швидкості	0: Задається параметром (Pr.12-05) 1: Задається через RS-485 2: Аналоговий вхід	0
12-05	Задане значення ПІД натягу / лінійної швидкості	0,0–100,0%	50,0
12-06	Вибір джерела зворотного зв’язку ПІД натягу / лінійної швидкості	0: Аналоговий вхід 1: Імпульсний вхід	0
12-07	Вибір автоналаштування ПІД натягу	0: Вимкнено 1: Діаметр рулону (Pr.12-08–12-09 відповідає Pr.12-29; Pr.12-11–12-12 відповідає Pr.12-28) 2: Частота (Pr.12-08–12-09 відповідає Pr.01-07; Pr.12-11–12-12 відповідає Pr.01-00)	0
12-08	Коефіцієнт P ПІД натягу 1	0,0–1000,0	50,0
12-09	Час інтегрування I ПІД натягу 1	0,00–500,00 с	1,00
12-11	Коефіцієнт P ПІД натягу 2	0,0–1000,0	50,0
12-12	Час інтегрування I ПІД натягу 2	0,00–500,00 с	1,00
12-14	Вибір стану виходу ПІД натягу	0: Вихід ПІД додатний 1: Вихід ПІД від’ємний	0
12-15	Обмеження виходу ПІД натягу	0,00–100,00%	20,00
12-16	Обмеження виходу ПІД натягу (від’ємна межа)	0,00–100,00%	20,00
12-17	Верхня межа зворотного зв’язку ПІД натягу	0,0–100,0%	100,0
12-18	Нижня межа зворотного зв’язку ПІД натягу	0,0–100,0%	0,0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	12-19	Джерело задання лінійної швидкості	0: Вимкнено 1: Аналоговий вхід 2: Вхід через зв'язок RS-485 3: Імпульсний вхід плати PG 4: Імпульсний вхід DFM-DCM 5: Імпульсний вхід через клеми MI6 / MI7	0
	12-20	Максимальна лінійна швидкість	0,0–3000,0 м/хв	1000,0
	12-21	Мінімальна лінійна швидкість	0,0–3000,0 м/хв	0,0
	12-22	Імпульсів на метр	0,0–6000,0 імп./м	0,0
✓	12-23	Поточна лінійна швидкість	0,0–6500,0 м/хв	0,0
✓	12-24	Час фільтра нижніх частот лінійної швидкості	0,00–100,00 с	0,10
✓	12-25	Час розгону задання лінійної швидкості	0,00–655,35 с	0,00
✓	12-26	Час гальмування задання лінійної швидкості	0,00–655,35 с	0,00
	12-27	Джерело діаметра рулону	0: Розрахунок за лінійною швидкістю 1: Розрахунок за вибраним аналоговим входом 2: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці рулону через плату PG 3: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці двигуна через плату PG 4: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці рулону через клеми MI6 / MI7 5: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці двигуна через клеми MI6 / MI7	0
	12-28	Максимальний діаметр рулону	1,0–6000,0 мм	6000,0
	12-29	Діаметр порожнього рулону	1,0–6000,0 мм	1,0
	12-30	Джерело початкового діаметра рулону	0: Вхід через зв'язок RS-485 (Pr.12-31) 1: Аналоговий вхід (Pr.03-00–03-01 = d16)	0
✓	12-31	Початковий діаметр рулону	1,0–6000,0 мм	1,0
	12-32	Початковий діаметр рулону 1	1,0–6000,0 мм	1,0
	12-33	Початковий діаметр рулону 2	1,0–6000,0 мм	1,0
	12-34	Імпульсів на оберт	1–60000 ppr	1
	12-35	Обертів на шар	1–10000	1
	12-36	Товщина матеріалу	0,001–65,000 мм	0,001
✓	12-37	Час фільтра діаметра рулону	0,00–100,00 с	1,00
	12-38	Автоматична компенсація діаметра рулону	0: Вимкнено 1: Увімкнено	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	12-39	Час затримки розрахунку діаметра рулону	0,0–6553,5 с	0,0
	12-40	Поточний діаметр рулону	1,0–6000,0 мм	1,0
✓	12-41	Мінімальна вихідна частота для розрахунку діаметра рулону	0,00–599,00 Гц	1,00
	12-42	Вибір режиму попереднього пуску	0: Вимкнено 1: Попередній пуск у режимі намотування 2: Попередній пуск у режимі розмотування	0
	12-43	Рівень перемикання з попереднього пуску на ПІД	0,0–100,0% (згідно з Pr.12-05)	15,0
	12-44	Частота попереднього пуску	0,00–599,00 Гц	2,00
✓	12-45	Час розгону попереднього пуску	0,01–600,00 с	3,00
	12-50	Рівень помилки зворотного зв’язку ПІД натягу / лінійної швидкості	0–100%	100
	12-51	Час виявлення помилки зворотного зв’язку ПІД натягу / лінійної швидкості	0,0–10,0 с	0,5
	12-52	Обробка помилки зворотного зв’язку ПІД натягу / лінійної швидкості	0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	0
	12-54	Вибір джерела натягу	0: Вхід через зв’язок RS-485 1: Аналоговий вхід	0
	12-55	Максимальне значення натягу	0–65535 N	0
✓	12-56	Задане значення натягу	0–65535 N	0
	12-57	Джерело задання натягу на нульовій швидкості	0: Вимкнено 1: Вхід через зв’язок RS-485 2: Аналоговий вхід	0
✓	12-58	Задане значення натягу на нульовій швидкості	0–65535 N	0
✓	12-59	Поріг натягу на нульовій швидкості (лінійна швидкість)	0–100,00%	0
✓	12-60	Компенсація моменту динамічного тертя	0,0–100,0%	0,0
✓	12-61	Коефіцієнт компенсації інерції матеріалу	0–30000	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	12-62	Коефіцієнт компенсації інерції при розгоні	0,0–1000,0%	0,0
✓	12-63	Час фільтра компенсації інерції	0,00–100,00	5,00
	12-64	Коефіцієнт компенсації інерції при гальмуванні	0,0–1000,0%	0,0
	12-65	Вибір кривої конусності натягу	0–4 0: Без конусності 1: Криволінійна конусність 2: Лінійна конусність 3: Багатоступенева криволінійна конусність 4: Багатоступенева лінійна конусність	0
	12-66	Джерело задання конусності натягу	0: Вхід через зв’язок RS-485 1: Аналоговий вхід	0
✓	12-67	Значення конусності натягу	0–100%	0
	12-68	Значення компенсації кривої конусності натягу	0,0–6000,0	0,0
	12-69	Діаметр рулону багатоступеневої конусності 1	10,0–6000,0	6000,0
	12-70	Діаметр рулону багатоступеневої конусності 2	10,0–6000,0	6000,0
✓	12-71	Багатоступенева конусність 1	0–100	0
✓	12-72	Багатоступенева конусність 2	0–100	0
✓	12-73	Коефіцієнт частоти попереднього розгону при зміні рулону	-50,0–50,0%	0,0
✓	12-74	Час розгону попереднього розгону при зміні рулону	0,00–655,35 с	0,00
✓	12-75	Час гальмування попереднього розгону при зміні рулону	0,00–655,35 с	0,00
✓	12-76	Коефіцієнт обмеження швидкості	0,0–6553,5 %	100,0
✓	12-77	Прапорці регулювання натягу	bit 0: Замкнений контур натягу, режим швидкості, зі зміною напрямку обертання bit 1: Компенсація під час пуску (перемикання між заданням натягу на нульовій швидкості та звичайним заданням натягу) bit 2: Компенсація розгону й гальмування (Pr.12-62 — коефіцієнт компенсації інерції при розгоні; Pr.12-64 — при гальмуванні) bit 3: Діаметр рулону за ковзним середнім bit 6: Вибір діапазону товщини матеріалу	0

13 Макроси (користувача)

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
13-00	Вибір застосування	00: Вимкнено 01: Параметр користувача 02: Компресор 03: Вентилятор 04: Насос 05: Конвеєр 06: Верстат 07: Пакування 08: Текстиль 10: Логістика 11: Функція ПІД натягу 12: Функція ПІД натягу та основної / допоміжної частоти 13: MSI: автоматизація машин 14: MSI: автоматизація рідин	00
13-01 – 13-50	Параметри застосування (користувача)		

14 Параметри захисту (2)

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	14-00	Вибір вхідної клеми плати розширення (AI10)	0: Немає функції 1: Задання частоти (у серії MH300 у режимі керування моментом може бути обмеженням моменту) 2: Задання моменту (обмеження моменту в режимі швидкості) 3: Задання компенсації моменту 4: Задане значення ПІД 5: Сигнал зворотного зв'язку ПІД 6: Вхідне значення термістора (PTC) 7: Обмеження додатного моменту 8: Обмеження від'ємного моменту 9: Обмеження рекуперативного моменту 10: Обмеження додатного / від'ємного моменту 11: Вхідне значення термістора PT100 / KTY-84 12: Вхід допоміжної частоти 13: Значення компенсації ПІД 14: Сигнал зворотного зв'язку ПІД натягу 15: Лінійна швидкість 16: Діаметр рулону 17: Задане значення ПІД натягу 18: Задане значення натягу 19: Натяг на нульовій швидкості 20: Конусність натягу 21: Рівень напруги роздільного V/F	0
	14-01	Вибір вхідної клеми плати розширення (AI11)		0
	14-02	Зміщення входу AI10	-100,0–100,0%	0,0
	14-03	Зміщення входу AI11	-100,0–100,0%	0,0
	14-04	Режим додатного / від'ємного зміщення AI10	0: Без зміщення 1: Менше або дорівнює зміщенню 2: Більше або дорівнює зміщенню 3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр 4: Зміщення як центр	0
	14-05	Режим додатного / від'ємного зміщення AI11		0
	14-06	Коефіцієнт входу AI10	-500,0–500,0%	100,0
	14-07	Коефіцієнт входу AI11	-500,0–500,0%	100,0
	14-08	Час фільтра аналогового входу AI10	0,00–20,00 с	0,01
	14-09	Час фільтра аналогового входу AI11	0,00–20,00 с	0,01

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
	14-10	Дія при втраті сигналу ACI10 4–20 мА	0: Вимкнено 1: Продовжити роботу на останній частоті 2: Гальмувати до 0 Гц 3: Негайна зупинка з індикацією «ACE»	0
	14-11	Дія при втраті сигналу ACI11 4–20 мА		0
✓	14-12	Вибір вихідної клеми плати розширення AO10	0: Вихідна частота (Гц) 1: Задання частоти (Гц) 2: Швидкість двигуна (Гц) 3: Вихідний струм (rms) 4: Вихідна напруга 5: Напруга шини DC 6: Коефіцієнт потужності 7: Потужність 8: Вихідний момент 9: AVI 10: ACI 12: Задання струму Iq 13: Зворотний зв’язок Iq 14: Задання струму Id 15: Зворотний зв’язок Id 16: Задання напруги осі Vq 17: Задання напруги осі Vd 18: Задання моменту 19: Задання частоти PG2 20: Аналоговий вихід CANopen 21: Аналоговий вихід RS-485 22: Аналоговий вихід комунікаційної плати 23: Постійна напруга або струм на виході	0
✓	14-13	Вибір вихідної клеми плати розширення AO11		0
✓	14-14	Коефіцієнт аналогового виходу AO10	0,0–500,0%	100,0
✓	14-15	Коефіцієнт аналогового виходу AO11	0,0–500,0%	100,0
✓	14-16	Аналоговий вихід AVO10 при зворотному обертанні	0: Абсолютне значення вихідної напруги 1: Реверс: вихід 0 В; пряме: вихід 0–10 В 2: Реверс: вихід 5–0 В; пряме: вихід 5–10 В	0
✓	14-17	Аналоговий вихід AVO11 при зворотному обертанні		0
✓	14-18	Вибір входу плати розширення (AI10)	0: 0–10 В (AVI10) 1: 0–20 мА (ACI10) 2: 4–20 мА (ACI10)	0
✓	14-19	Вибір входу плати розширення (AI11)	0: 0–10 В (AVI11) 1: 0–20 мА (ACI11) 2: 4–20 мА (ACI11)	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	14-20	Рівень постійного виходу AVO10	0,00–100,00%	0,00
✓	14-21	Рівень постійного виходу AVO11	0,00–100,00%	0,00
✓	14-22	Час фільтра виходу AVO10	0,00–20,00 с	0,01
✓	14-23	Час фільтра виходу AVO11	0,00–20,00 с	0,01
✓	14-24	Нижня точка AI10 плати розширення	Pr.14-18 = 0: 0,00–10,00 В Pr.14-18 ≠ 0: 0,00–20,00 мА або 4–20 мА	0,00
✓	14-25	Пропорційна нижня точка AI10 плати розширення	0,00–100,00%	0,00
✓	14-26	Середня точка AI10 плати розширення	Pr.14-18 = 0: 0,00–10,00 В Pr.14-18 ≠ 0: 0,00–20,00 мА або 4–20 мА	5,00
✓	14-27	Пропорційна середня точка AI10 плати розширення	0,00–100,00%	50,00
✓	14-28	Верхня точка AI10 плати розширення	Pr.14-18 = 0: 0,00–10,00 В Pr.14-18 ≠ 0: 0,00–20,00 мА або 4–20 мА	10,00
✓	14-29	Пропорційна верхня точка AI10 плати розширення	0,00–100,00%	100,00
✓	14-30	Нижня точка AI11 плати розширення	Pr.14-19 = 0: 0,00–10,00 В Pr.14-19 ≠ 0: 0,00–20,00 мА або 4–20 мА	0,00
✓	14-31	Пропорційна нижня точка AI11 плати розширення	0,00–100,00%	0,00
✓	14-32	Середня точка AI11 плати розширення	Pr.14-19 = 0: 0,00–10,00 В Pr.14-19 ≠ 0: 0,00–20,00 мА або 4–20 мА	5,00
✓	14-33	Пропорційна середня точка AI11 плати розширення	0,00–100,00%	50,00
✓	14-34	Верхня точка AI11 плати розширення	Pr.14-19 = 0: 0,00–10,00 В Pr.14-19 ≠ 0: 0,00–20,00 мА або 4–20 мА	10,00
✓	14-35	Пропорційна верхня точка AI11 плати розширення	0,00–100,00%	100,00
✓	14-36	Режим аналогового сигналу клеми AO10	0: AVO10 (аналоговий сигнал напруги 0,00–10,00 В) 1: ACO10 (аналоговий сигнал струму 0,0–20,0 мА) 2: ACO10 (аналоговий сигнал струму 4,0–20,0 мА)	0
✓	14-37	Режим аналогового сигналу клеми AO11	0: AVO11 (аналоговий сигнал напруги 0,00–10,00 В) 1: ACO11 (аналоговий сигнал струму 0,0–20,0 мА) 2: ACO11 (аналоговий сигнал струму 4,0–20,0 мА)	0
	14-50	Вихідна частота при несправності 2	0,00–599,00 Гц	Лише читання
	14-51	Напруга DC при несправності 2	0,0–6553,5 В	Лише читання

Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
14-52	Вихідний струм при несправності 2	0,00–655,35 A	Лише читання
14-53	Температура IGBT при несправності 2	-3276,7–3276,7ºC	Лише читання
14-54	Вихідна частота при несправності 3	0,00–599,00 Гц	Лише читання
14-55	Напруга DC при несправності 3	0,0–6553,5 В	Лише читання
14-56	Вихідний струм при несправності 3	0,00–655,35 A	Лише читання
14-57	Температура IGBT при несправності 3	-3276,7–3276,7ºC	Лише читання
14-58	Вихідна частота при несправності 4	0,00–599,00 Гц	Лише читання
14-59	Напруга DC при несправності 4	0,0–6553,5 В	Лише читання
14-60	Вихідний струм при несправності 4	0,00–655,35 A	Лише читання
14-61	Температура IGBT при несправності 4	-3276,7–3276,7ºC	Лише читання
14-62	Вихідна частота при несправності 5	0,00–599,00 Гц	Лише читання
14-63	Напруга DC при несправності 5	0,0–6553,5 В	Лише читання
14-64	Вихідний струм при несправності 5	0,00–655,35 A	Лише читання
14-65	Температура IGBT при несправності 5	-3276,7–3276,7ºC	Лише читання
14-66	Вихідна частота при несправності 6	0,00–599,00 Гц	Лише читання
14-67	Напруга DC при несправності 6	0,0–6553,5 В	Лише читання
14-68	Вихідний струм при несправності 6	0,00–655,35 A	Лише читання
14-69	Температура IGBT при несправності 6	-3276,7–3276,7ºC	Лише читання
14-70	Запис несправності 7	Див. записи несправностей Pr.06-17–06-22	0
14-71	Запис несправності 8	Див. записи несправностей Pr.06-17–06-22	0
14-72	Запис несправності 9	Див. записи несправностей Pr.06-17–06-22	0
14-73	Запис несправності 10	Див. записи несправностей Pr.06-17–06-22	0

	Pr.	Назва параметра	Діапазон налаштування	Заводське
✓	14-74	Дія при виявленні перевищення моменту (двигун 3)	0: Немає функції 1: Продовження роботи при перевищенні моменту на постійній швидкості 2: Зупинка при перевищенні моменту на постійній швидкості 3: Продовження роботи при перевищенні моменту під час RUN 4: Зупинка при перевищенні моменту під час RUN	0
✓	14-75	Рівень перевищення моменту (двигун 3)	10–250% (100% — номінальний струм перетворювача)	120
✓	14-76	Час виявлення перевищення моменту (двигун 3)	0,0–60,0 с	0,1
✓	14-77	Дія при виявленні перевищення моменту (двигун 4)	0: Немає функції 1: Продовження роботи при перевищенні моменту на постійній швидкості 2: Зупинка при перевищенні моменту на постійній швидкості 3: Продовження роботи при перевищенні моменту під час RUN 4: Зупинка при перевищенні моменту під час RUN	0
✓	14-78	Рівень перевищення моменту (двигун 4)	10–250% (100% — номінальний струм перетворювача)	120
✓	14-79	Час виявлення перевищення моменту (двигун 4)	0,0–60,0 с	0,1
✓	14-80	Вибір електронного теплового реле 3 (двигун 3)	0: Двигун для перетворювача (примусове охолодження) 1: Стандартний двигун (з вентилятором на валу) 2: Вимкнено	2
✓	14-81	Час дії електронного теплового реле (двигун 3)	30,0–600,0 с	60,0
✓	14-82	Вибір електронного теплового реле 4 (двигун 4)	0: Двигун для перетворювача (примусове охолодження) 1: Стандартний двигун (з вентилятором на валу) 2: Вимкнено	2
✓	14-83	Час дії електронного теплового реле (двигун 4)	30,0–600,0 с	60,0

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Розділ 12 Опис параметрів

12-1 Опис параметрів

12-2 Налаштування та застосування

12-3 Застосування керування натягом

12-1 Опис параметрів

Параметри перетворювача

Параметр можна змінювати під час роботи.

00-00 Ідентифікаційний код перетворювача

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

00-01 Відображення номінального струму перетворювача

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

- Pr.00-00 відображає ідентифікаційний код перетворювача. За наведеною нижче таблицею характеристик перевірте, чи є значення Pr.00-01 номінальним струмом перетворювача. Pr.00-01 відповідає ідентифікаційному коду двигуна.
- За замовчуванням відображається номінальний струм для важкого режиму. Щоб відобразити номінальний струм для нормального режиму, встановіть Pr.00-16 = 0.

	Моделі 115 В, однофазні			Моделі 230 В, однофазні				
Типорозмір	A	B	C	A / B		B	C	
кВт	0,2	0,4	0,75	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
к.с.	0,25	0,5	1	0,25	0,5	1	2	3
Ідентифікаційний код	102	103	104	302	303	304	305	306
Номінальний струм для важкого режиму	1,6	2,5	5,0	1,6	2,8	5,0	7,5	11
Номінальний струм для нормального режиму	1,8	2,7	5,5	1,8	3,2	5,2	8,5	12,5

Моделі 230 В, трифазні														
Типорозмір	A			B	C		D	E		F	G		I	
кВт	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37
к.с.	0,25	0,5	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50
Ідентифікаційний код	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
Номінальний струм для важкого режиму	1,6	2,8	5,0	7,5	11	17	25	33	49	65	75	90	120	146
Номінальний струм для нормального режиму	1,8	3,2	5,2	8	12,5	19,5	27	36	51	69	81	102	134	160

Моделі 460 В, трифазні																
Типорозмір	A/B		B	C		D		E		F		G	H		I	
кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
к.с.	0,5	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
Ідентифікаційний код	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418
Номінальний струм для важкого режиму	1,5	2,7	4,2	5,5	9	13	17	25	32	38	45	60	75	91	112	150
Номінальний струм для нормального режиму	1,8	3	4,6	6,5	10,5	14,5	19,8	28	36	41,5	49	69	85	108	128	180

00-02 Скидання параметрів

Заводське: 0

Налаштування
0: Немає функції
1: Захист параметрів від запису
5: Скидання показу кВт·год до 0
6: Скидання ПЛК (зокрема індексу CANopen Master)
7: Скидання індексу CANopen (Slave)
9: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 50 Гц)
10: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 150 Гц)
11: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 50 Гц) (зі збереженням значень параметрів користувача Pr.13-01–13-50)
12: Скидання всіх параметрів до заводських значень з базовою частотою 60 Гц) (зі збереженням значень параметрів користувача Pr.13-01–13-50)

- 1: Усі параметри доступні лише для читання, крім Pr.00-02, 00-07 і 00-08. Перед зміною інших параметрів встановіть Pr.00-02 = 0.
- 5: Показ кВт·год можна скинути до 0 навіть під час роботи перетворювача. Наприклад, можна встановити Pr.05-26–05-30 = 0.
- 6: Очищення внутрішніх програм ПЛК (зокрема відповідних налаштувань внутрішнього CANopen master ПЛК)
- 7: Скидання відповідних налаштувань CANopen slave.
- 9 або 10: Скидання всіх параметрів до заводських значень. Якщо встановлено пароль (Pr.00-08), перед скиданням усіх параметрів розблокуйте пароль (Pr.00-07), щоб очистити встановлений пароль.
- Після налаштування значень 6, 7, 9, 10, 11 і 12 необхідно перезавантажити перетворювач.

00-03 Вибір відображення під час увімкнення

Заводське: 0

Налаштування
0: F (задання частоти)
1: H (вихідна частота)
2: U (користувача), див. Pr.00-04
3: A (вихідний струм)

- Цей параметр визначає сторінку, яка відображається під час увімкнення. Це сторінка вибору користувача відповідно до налаштування Pr.00-04.

00-04 Вміст багатофункціонального дисплея (користувача)

Заводське: 3

Налаштування
0: Вихідний струм перетворювача на двигун (A) (одиниця: A)
1: Значення лічильника (c) (одиниця: CNT)
2: Фактична вихідна частота перетворювача (H.) (одиниця: Гц)
3: Напруга шини DC перетворювача (v) (одиниця: B_{DC})
4: Вихідне значення перетворювача (E) (одиниця: B_{AC})
5: Кут вихідної потужності перетворювача (n) (одиниця: град.)
6: Вихідна потужність перетворювача (P) (одиниця: кВт)

7: Швидкість двигуна (r) (одиниця: об/хв)

8: Розрахунковий вихідний момент перетворювача, %; номінальний момент двигуна = 100% (t) (одиниця: %)

9: Зворотний зв’язок PG (G) (одиниця: PLS) (див. Pr.10-00–10-01)

10: Зворотний зв’язок ПІД (b) (одиниця: %)

11: Сигнал аналогового входу AVI (1.) (одиниця: %)

12: Сигнал аналогового входу ACI (2.) (одиниця: %)

14: Температура IGBT перетворювача (i.) (одиниця: °C)

15: Температура довкілля (c.) (одиниця: °C)
(для моделей від 30 кВт)

16: Стан дискретних входів (ON / OFF) (i)

17: Стан дискретних виходів (ON / OFF) (o)

18: Поточна ступінь багатоступеневої швидкості (S)

19: Стан відповідних дискретних входів CPU (d)

20: Стан відповідних дискретних виходів CPU (0.)

21: Фактичне положення двигуна (PG1 плати PG) (P.) (відображається до 32 біт)

22: Частота імпульсного входу (S.)

23: Положення за імпульсним входом (q.)

24: Похибка відстеження команди положення (E.)

25: Лічильник перевантаження (0,00–100,00%) (o.) (одиниця: %)

26: Замикання на землю GFF (G.) (одиниця: %)

27: Пульсації напруги шини DC (r.) (одиниця: B_{DC})

28: Дані регістра ПЛК D1043 (C)

29: Сектор полюса синхронного двигуна з постійними магнітами (для EMM-PG01R)

30: Вихід параметра користувача (U)

31: Коефіцієнт користувача Pr.00-05 (K)

32: Фактична кількість обертів двигуна під час роботи (з платою PG і сигналом фази Z) (Z.)

33: Фактичне положення двигуна під час роботи (з платою PG) (q)

35: Режим керування (t.): 0 = керування швидкістю (SPD)
1 = керування моментом (TQR)

36: Поточна робоча несуча частота перетворювача (J.) (одиниця: Гц)

38: Стан перетворювача (6.)

39: Розрахунковий вихідний момент перетворювача зі знаком, у Н·м (0,0: додатний момент; -0,0: від’ємний момент) (C.)

40: Задання моменту (L.) (одиниця: %)

41: кВт·год (J) (одиниця: кВт·год)

42: Задане значення ПІД (h.) (одиниця: %)

43: Зміщення ПІД (o.) (одиниця: %)

44: Вихідна частота ПІД (b.) (одиниця: Гц)

46: Допоміжна частота (U.) (одиниця: Гц)
47: Основна частота (A) (одиниця: Гц)
48: Частота після додавання / віднімання основної та допоміжної частоти (L.) (одиниця: Гц)
51: Зміщення моменту PMSVC
52: Сигнал входу AI10 аналогової плати розширення (4.) (одиниця: %)
53: Сигнал входу AI11 аналогової плати розширення (5.) (одиниця: %)
54: Розрахункове значення Ke для PMFOC (V) (одиниця: В фаз./1000 об/хв)
55: Поточний діаметр рулону під час регулювання натягу (d) (одиниця: мм)
56: Поточна лінійна швидкість під час регулювання натягу (L) (одиниця: м/хв)
57: Поточне задання натягу під час регулювання натягу (T) (одиниця: H)

Пояснення 1

- Якщо Pr.10-01 = 1000 і Pr.10-02 = 1, 2, діапазон відображення зворотного зв'язку PG становить 0–4000.
- Якщо Pr.10-01 = 1000 і Pr.10-02 = 3, 4, 5, діапазон відображення зворотного зв'язку PG становить 0–1000.

Пояснення 2

- Під час налаштування зміщення аналогового входу (Pr.03-03–03-10) можуть відображатися й від'ємні значення.

  Приклад: напруга на вході AVI — 0 В, Pr.03-03 = 10,0%, Pr.03-07 = 4 (зміщення як центр).

Пояснення 3

Приклад: якщо MI1 і MI6 увімкнені (ON), стан клем наведено в таблиці нижче.

Нормально відкритий контакт (N.O.): (0: OFF, 1: ON)

Клема	MI7	MI6	MI5	MI4	MI3	MI2	MI1
Стан	0	1	0	0	0	0	1

- У двійковому вигляді значення 0000 0000 0010 0001, у шістнадцятковому — 0021H. Якщо Pr.00-04 = 16 або 19, на сторінці u панелі відображається 0021h.
- Значення 16 — стан ON / OFF дискретних входів згідно з налаштуванням Pr.02-12, значення 19 — стан ON / OFF відповідних виводів CPU для дискретних входів.
- Якщо для MI1 / MI2 за замовчуванням задано двопровідне / трипровідне керування (Pr.02-00 ≠ 0), а MI3 налаштовано для трипровідного керування, Pr.02-12 на них не впливає.
- Можна встановити 16 для контролю стану дискретних входів, а потім 19 — щоб перевірити справність кола.

Пояснення 4

Приклад: RY: Pr.02-13 = 9 (перетворювач готовий). Після ввімкнення живлення перетворювача за відсутності інших аварійних станів контакт замкнений (ON). Стан відображення наведено нижче.

Нормально відкритий контакт (N.O.):

Клема	MO2	MO1	RY1
Стан	0	0	1

- Якщо Pr.00-04 = 17 або 20, на сторінці u панелі (світлодіод u світиться) відображається шістнадцяткове значення «0001h».
- Значення 17 — стан ON / OFF дискретних виходів згідно з налаштуванням Pr.02-18, а значення

20 — стан ON / OFF відповідних виводів CPU для дискретних виходів.

- Можна встановити 17 для контролю стану дискретних виходів, а потім 20 — щоб перевірити справність кола.

Пояснення 5

- Значення 8: 100% — номінальний момент двигуна.
  Номінальний момент двигуна = (номінальна потужність двигуна × 60 / 2π) / номінальна швидкість обертання двигуна

Пояснення 6

- Значення 25: коли відображуване значення досягає 100,00%, перетворювач показує попередження про перевантаження «oL».

Пояснення 7

- Значення 38:
  bit 0: перетворювач обертає вперед.
  bit 1: перетворювач обертає назад.
  bit 2: перетворювач готовий.
  bit 3: у перетворювачі виникли помилки.
  bit 4: перетворювач працює.
  bit 5: у перетворювачі виникли попередження.

Пояснення 8

- Значення 54: після виконання Pr.05-00 = 15 (оцінка інерції FOC sensorless для двигуна MSI), якщо значення оцінено правильно, перетворювач відображає дані з двома знаками після коми. Якщо оцінку не виконано, перетворювач відображає 0,00.

00-05 Коефіцієнт фактичної вихідної частоти

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–160,00

📖 Задає коефіцієнт одиниці користувача. Щоб відобразити результат розрахунку на екрані, встановіть Pr.00-04 = 31 (розрахунок = вихідна частота × Pr.00-05).

00-06 Версія прошивки

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

00-07 Введення пароля захисту параметрів

Заводське: 0

Налаштування 0–65535
0–4 (кількість спроб введення пароля)

📖 Цей параметр дозволяє ввести пароль (заданий у Pr.00-08), щоб зняти захист параметрів і змінювати їх.

📖 Щоб уникнути проблем у майбутньому, обов’язково запишіть пароль після налаштування цього параметра.

📖 Pr.00-07 і Pr.00-08 використовуються для захисту від випадкової зміни інших параметрів персоналом. Якщо пароль забуто, очистіть налаштування пароля: введіть 9999 і натисніть ENTER, потім протягом 10 секунд знову введіть 9999 і натисніть ENTER. Після декодування всі налаштування повертаються до заводських значень.

📖 Коли ввімкнено захист паролем, усі параметри читаються як 0, крім Pr.00-08.

00-08 Встановлення пароля захисту параметрів

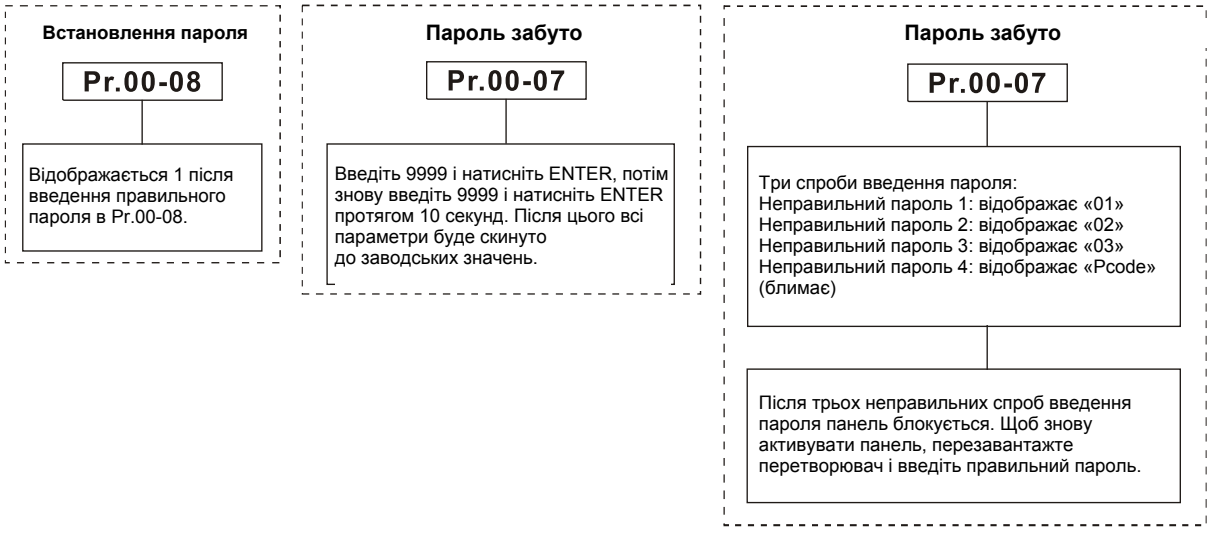
Заводське: 0

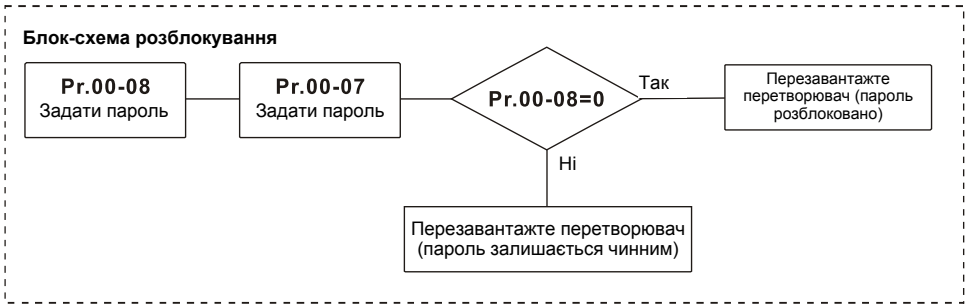
Налаштування 0-65535

0: Немає захисту паролем / пароль у Pr.00-07 введено правильно

1: Параметри заблоковано

- Цей параметр задає захист паролем. Уперше пароль можна задати безпосередньо. Після встановлення пароля значення Pr.00-08 дорівнює 1, тобто захист паролем активовано. Якщо в цей час потрібно змінити будь-який параметр, необхідно ввести правильний пароль у Pr.00-07, щоб тимчасово деактивувати пароль, і Pr.00-08 стане 0. Після завершення налаштування параметрів перезавантажте перетворювач — пароль знову активується.
- Введення правильного пароля в Pr.00-07 лише тимчасово деактивує пароль. Щоб остаточно вимкнути захист паролем, вручну встановіть Pr.00-08 = 0. Інакше після перезавантаження перетворювача захист паролем завжди активується знову.
- Функція копіювання з панелі працює лише тоді, коли захист паролем деактивовано (тимчасово або остаточно), а пароль, заданий у Pr.00-08, не копіюється в панель. Тому під час копіювання параметрів з панелі в перетворювач знову вручну задайте пароль у перетворювачі, щоб активувати захист паролем.





00-10 Режим керування

Заводське: 0

Налаштування 0: Режим швидкості
1: Режим керування положенням
2: Режим моменту

Визначає режим керування перетворювача.

00-11 Режим керування швидкістю

Заводське: 0

Налаштування 0: IMVF (IM, керування V/F)
1: IMVFPG (IM, керування V/F + енкодер)
2: IM / PM SVC (IM / PM, бездатчикове векторне керування)
3: IMFOCPG (IM, векторне керування FOC + енкодер)
4: IMFOCPG (PM, векторне керування FOC + енкодер)
5: IMFOC sensorless (IM, бездатчикове полеорієнтоване векторне керування)
6: PMFOC sensorless (PM, бездатчикове полеорієнтоване векторне керування)
7: IPM sensorless (IPM, бездатчикове полеорієнтоване векторне керування)

Визначає режим керування перетворювача:

0: IM, керування V/F: можна задати співвідношення V/F відповідно до потреб і керувати кількома двигунами одночасно.

1: IM, керування V/F + імпульсний вхід енкодера: енкодер можна використовувати для замкненого контуру керування швидкістю.

2: IM, бездатчикове векторне керування: оптимальне керування завдяки автоналаштуванню параметрів двигуна.

3: IM, векторне керування FOC + енкодер: підвищує не лише момент, а й точність керування швидкістю (1:1000).

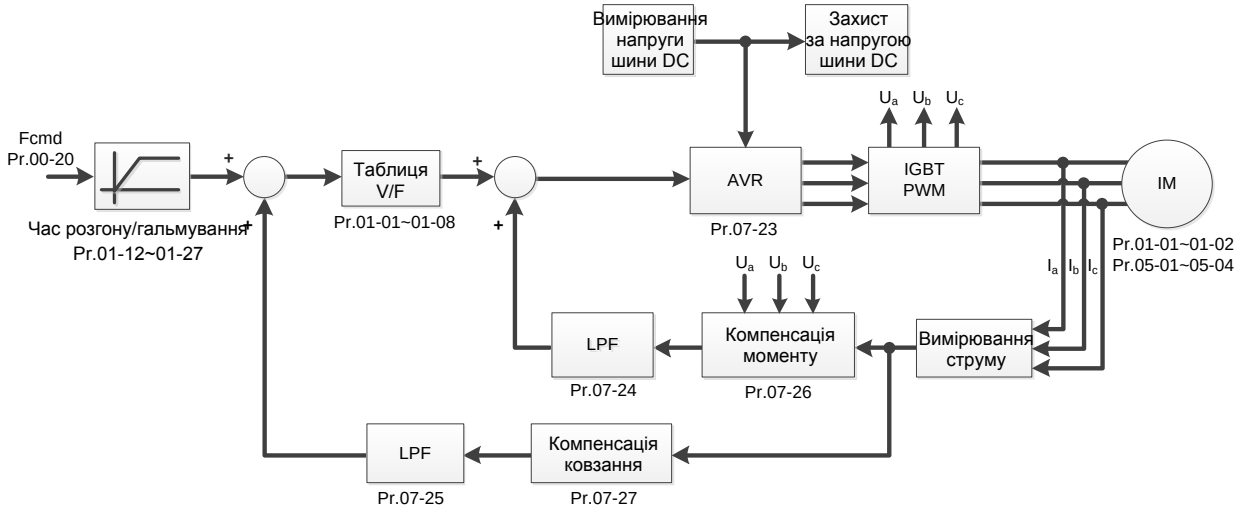
4: PM, векторне керування FOC + енкодер: підвищує не лише момент, а й точність керування швидкістю (1:1000).

5: IM FOC Sensorless: бездатчикове полеорієнтоване векторне керування IM

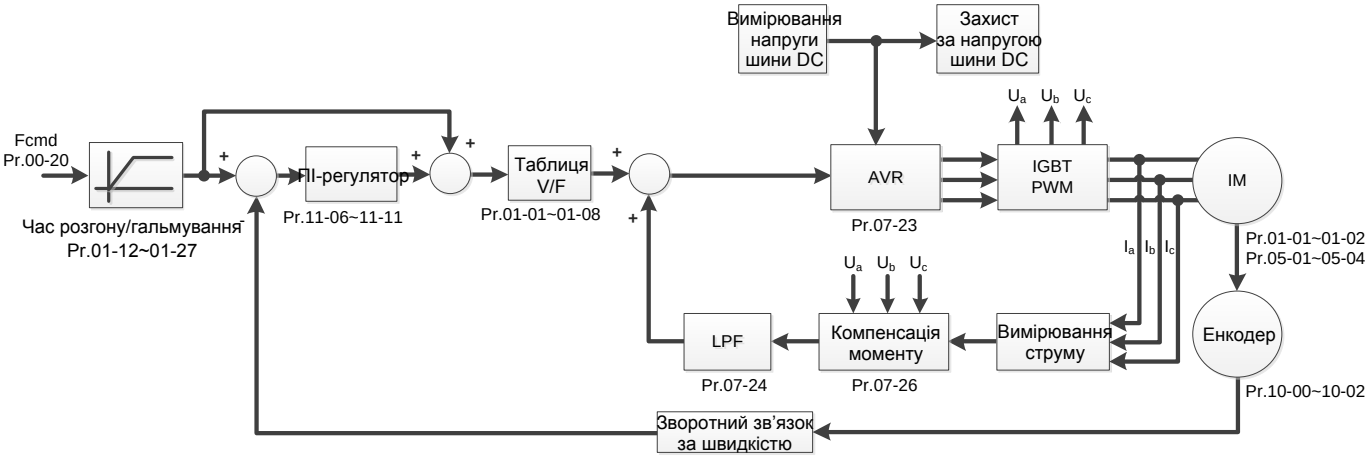
6: PM FOC Sensorless: бездатчикове полеорієнтоване векторне керування PM

7: IPM Sensorless: бездатчикове полеорієнтоване векторне керування IPM

Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 0, схема керування V/F така:

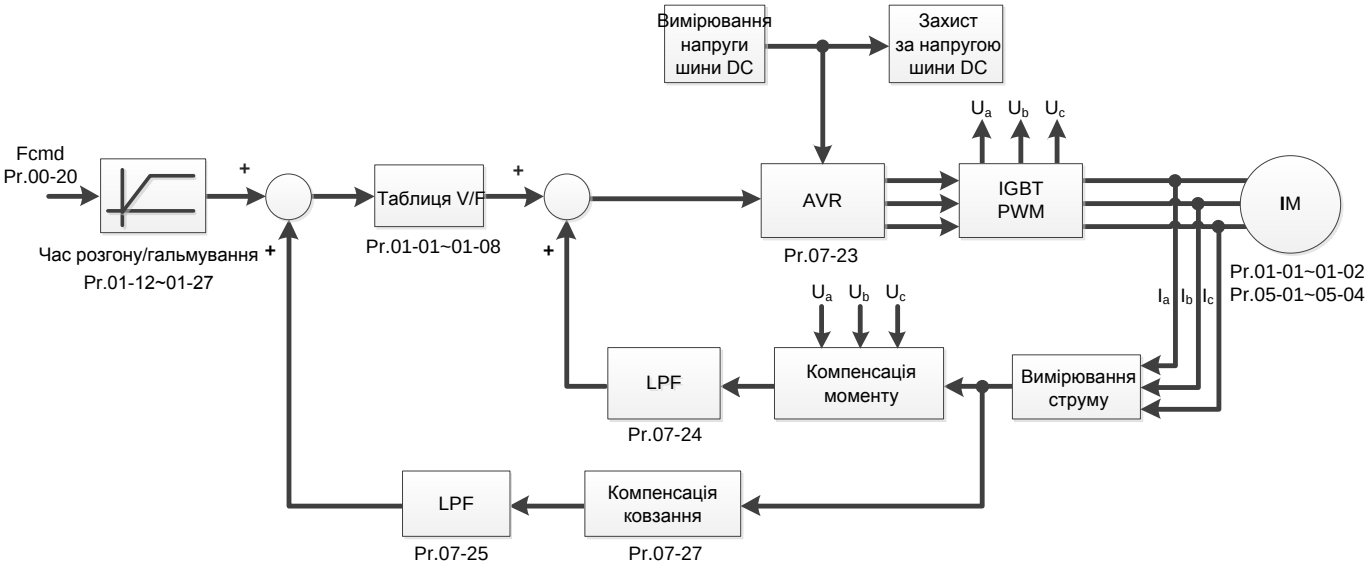


🕮 Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 1, схема керування V/F + енкодер така:

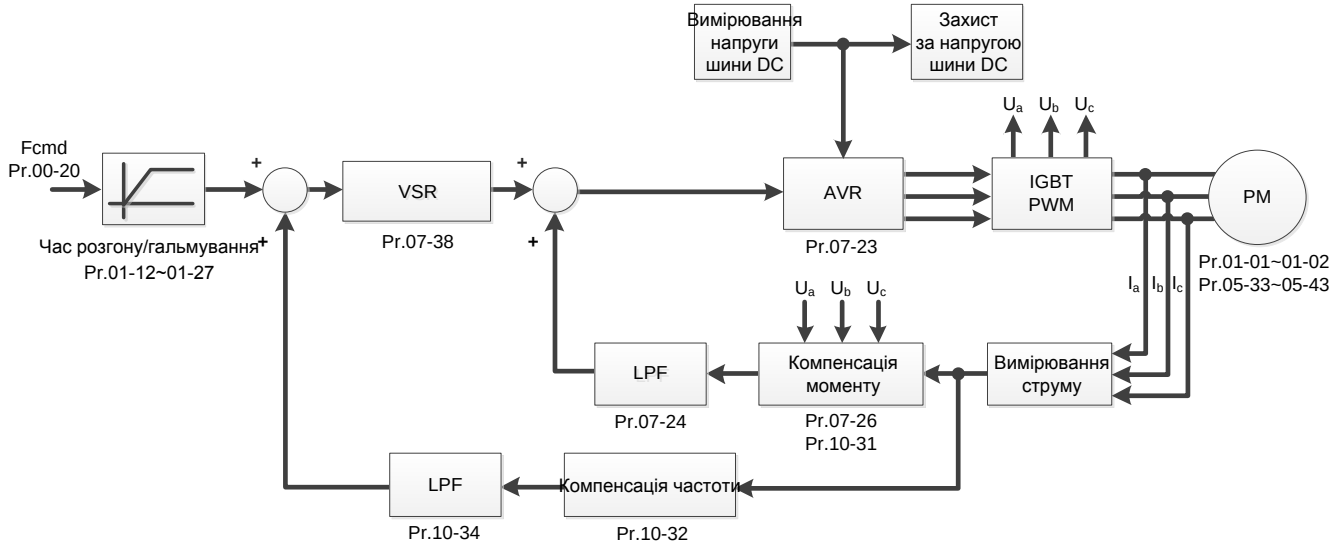


🕮 Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 2, схема бездатчикового векторного керування така:

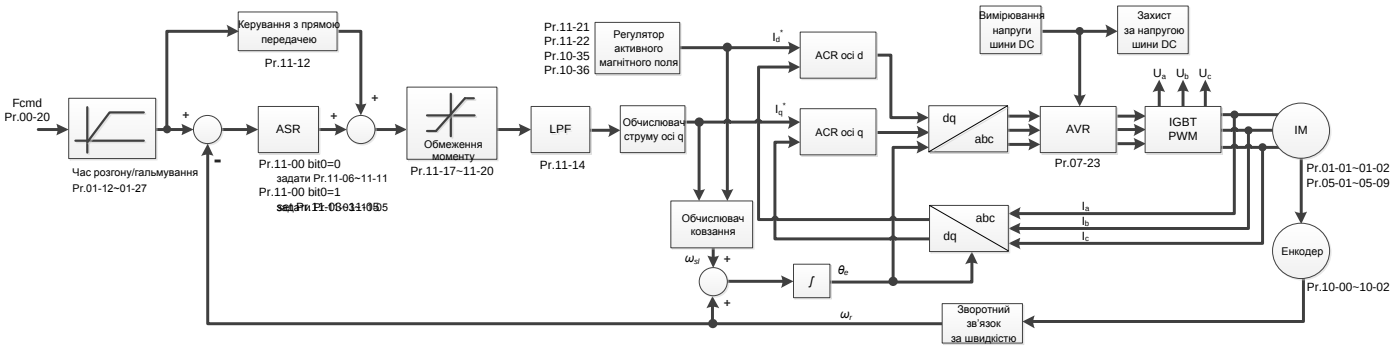
Бездатчикове векторне керування IM (IMSVC)



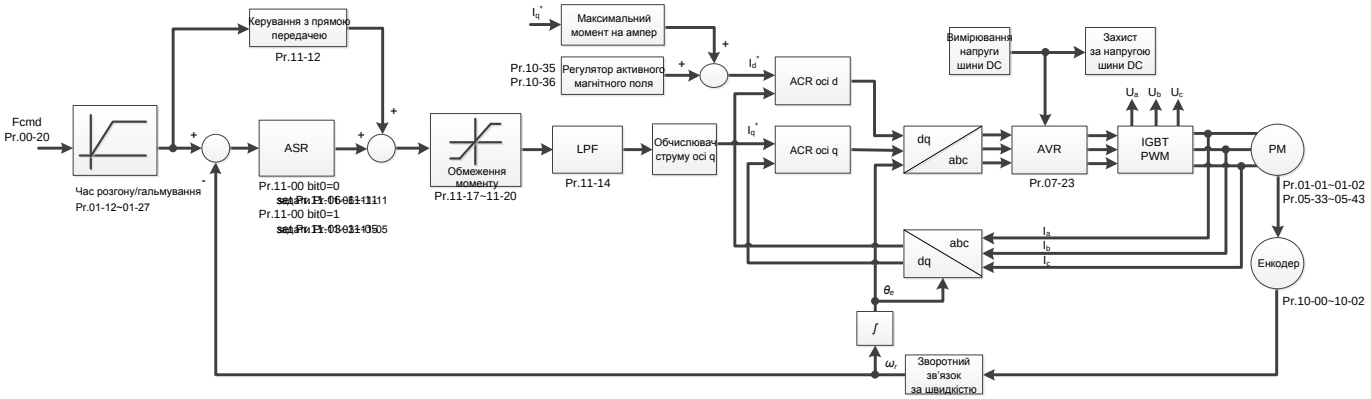
Бездатчикове векторне керування PM (PMSVC):



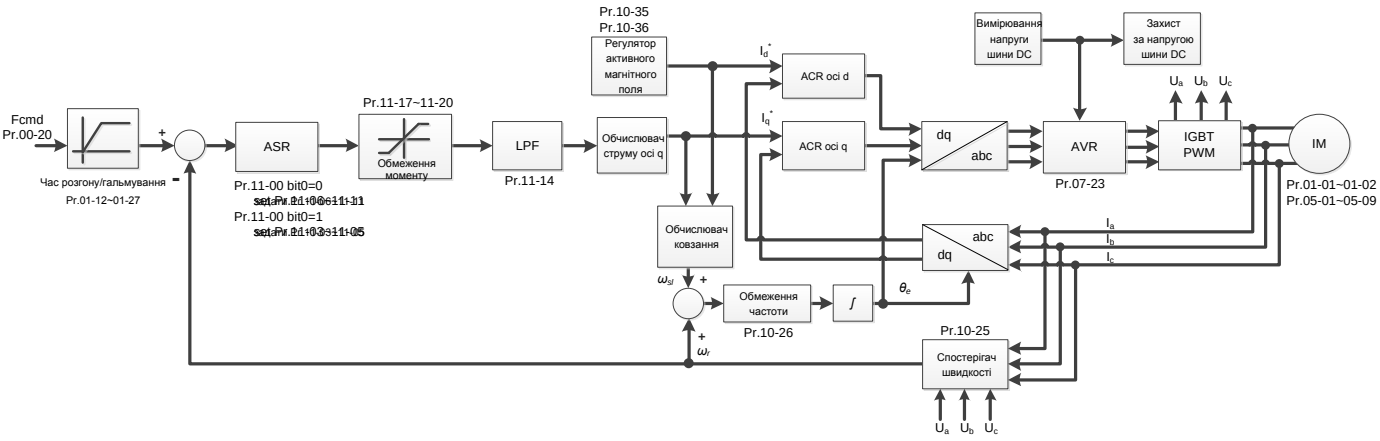
🕮 Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 3, схема керування IM FOCPG така:



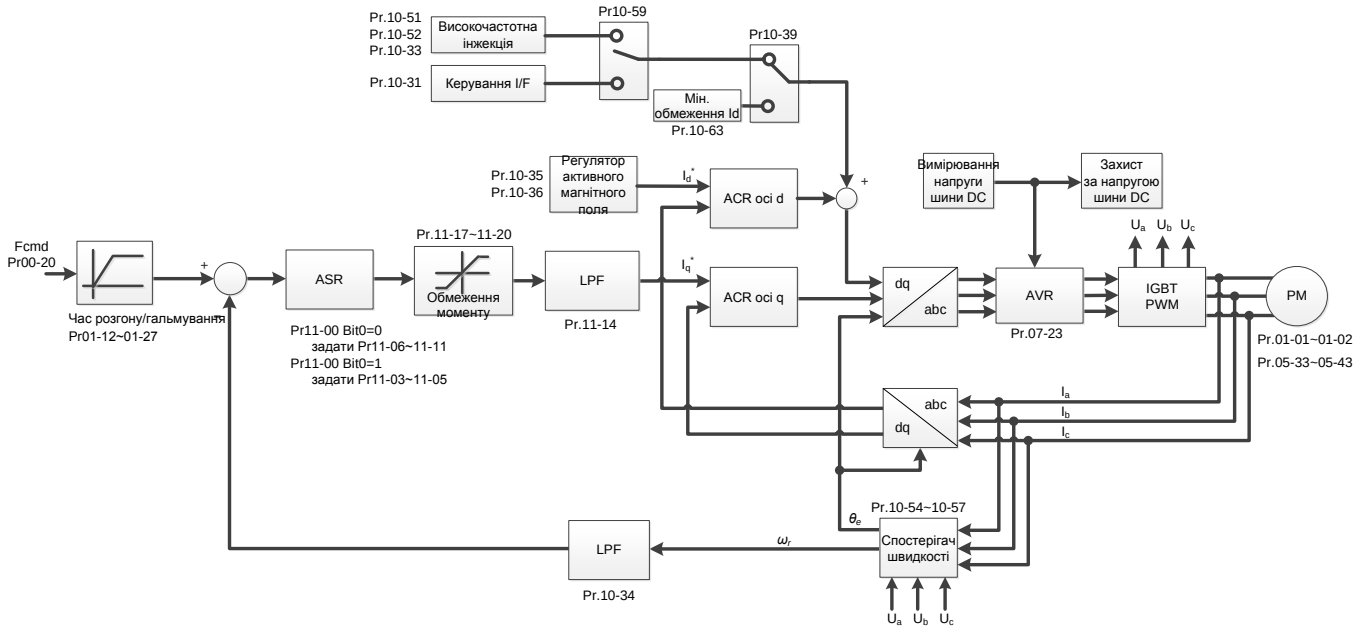
🕮 Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 4, схема керування PM FOCPG така:



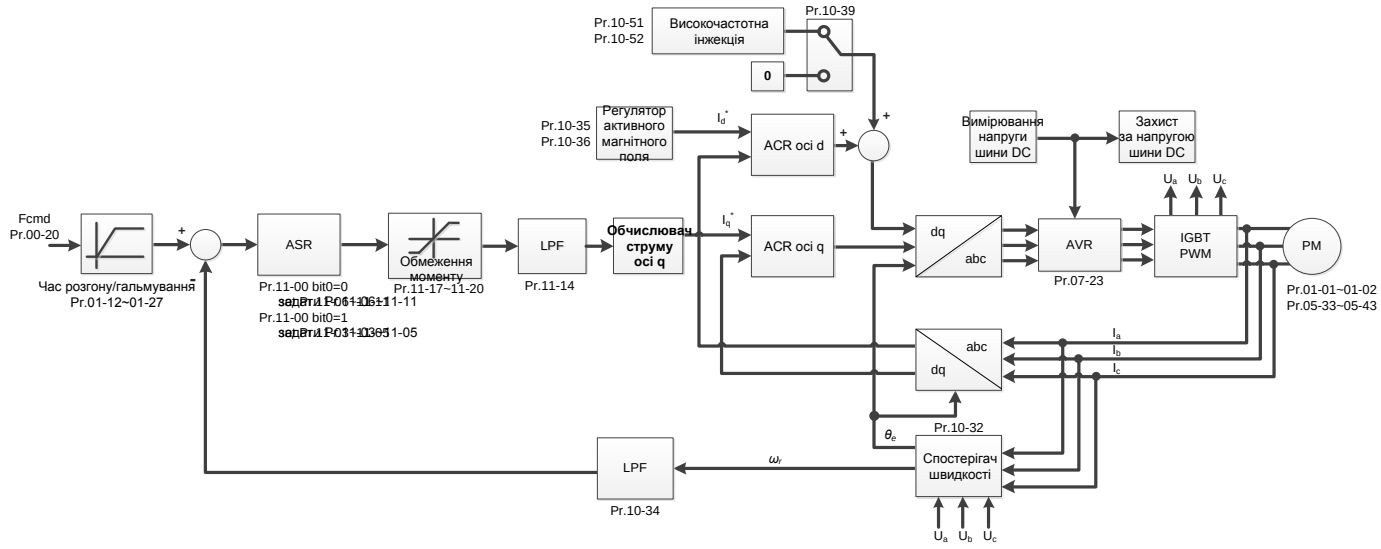
🕮 Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 5, схема керування IMFOC Sensorless така:



Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 6, схема керування PM FOC sensorless така:



Якщо Pr.00-10 = 0 і Pr.00-11 = 7, схема керування IPM FOC sensorless така:



00-12 Режим позиціонування від точки до точки

Заводське: 0

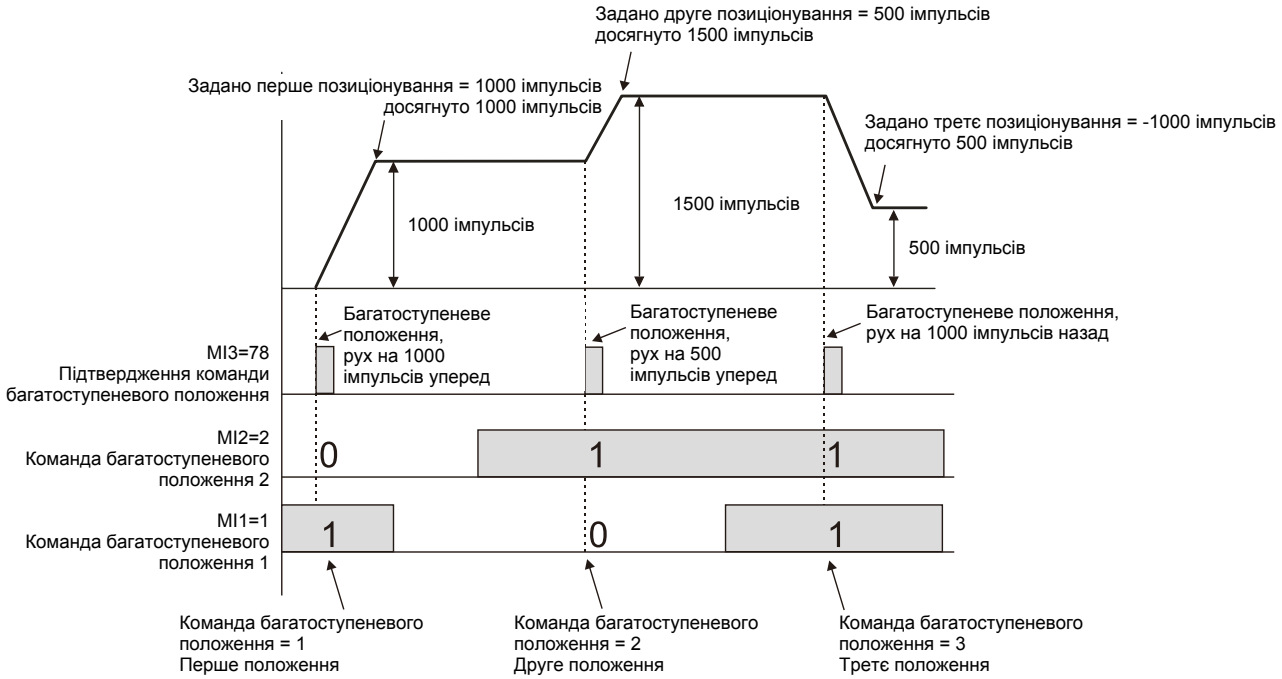
Налаштування 0: Інкрементне позиціонування від точки до точки

1: Абсолютне позиціонування від точки до точки

0: Інкрементне позиціонування від точки до точки = зміщення положення від останньої команди позиціонування + зміщення положення від поточної команди позиціонування. Наприклад: перше положення = 1000 Pulse, друге положення = 500 Pulse, третє положення = -1000 Pulse, MI1 = 1, MI2 = 2, MI3 = 88

- MI1 = ON, MI2 = OFF: перше положення — переміщення на 1000 імпульсів у прямому напрямку (положення = прямо 1000 імпульсів)
- MI1 = OFF, MI2 = ON: друге положення — переміщення на 500 імпульсів у прямому напрямку (положення = прямо 1500 імпульсів)

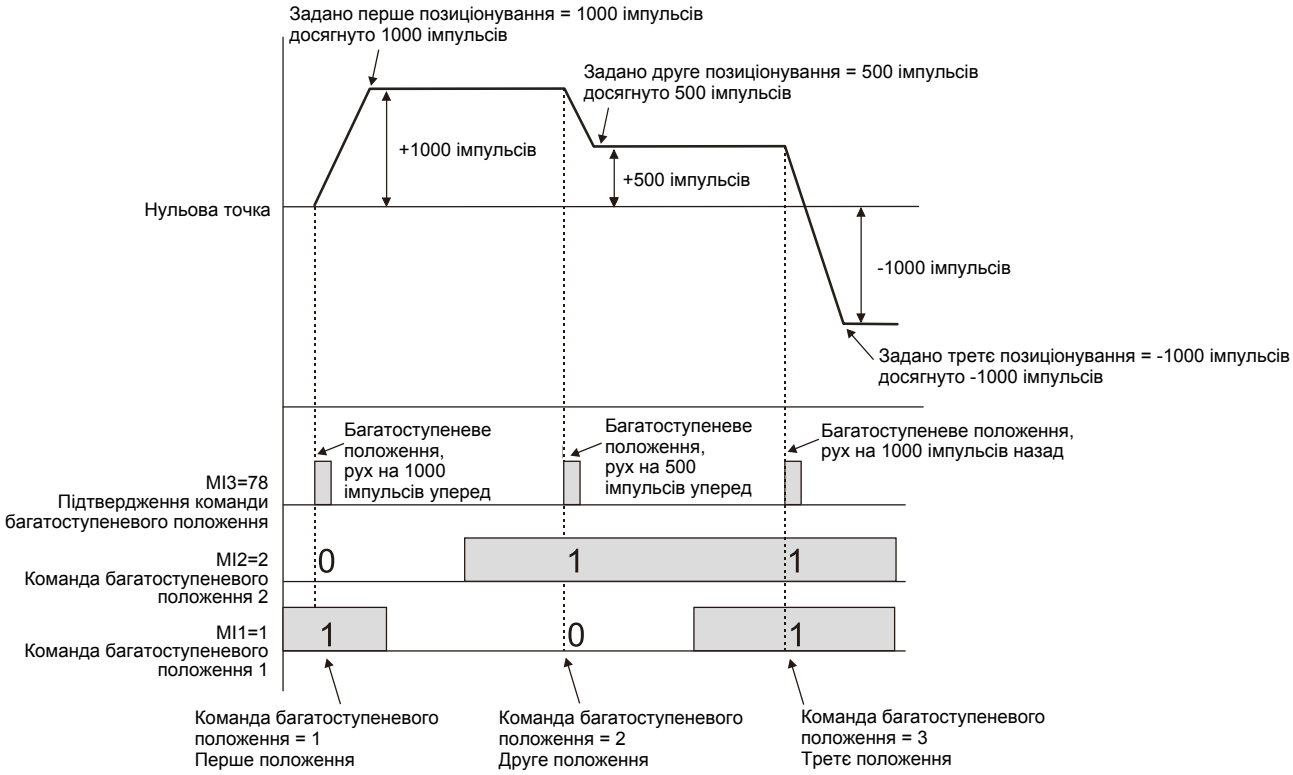
- MI1 = ON, MI2 = ON: третє положення — переміщення на 1000 імпульсів у зворотному напрямку (положення = прямо 500 імпульсів)



1: Абсолютне позиціонування від точки до точки = зміщення положення від команди багатоступеневого позиціонування

Наприклад: перше положення = 1000 pulses, друге положення = 500 pulses, третє положення = -1000 pulses, MI1 = 1, MI2 = 2, MI3 = 88

- MI1 = ON, MI2 = OFF: перше положення — переміщення на 1000 імпульсів у прямому напрямку (положення = прямо 1000 імпульсів)
- MI1 = OFF, MI2 = ON: друге положення — переміщення на 500 імпульсів у прямому напрямку (положення = прямо 1500 імпульсів)
- MI1 = ON, MI2 = ON: третє положення — переміщення на 1000 імпульсів у зворотному напрямку (положення = прямо 500 імпульсів)



00-13 Режим керування моментом

Заводське: 0

Налаштування 0: IM TQCPG (IM, керування моментом + енкодер)

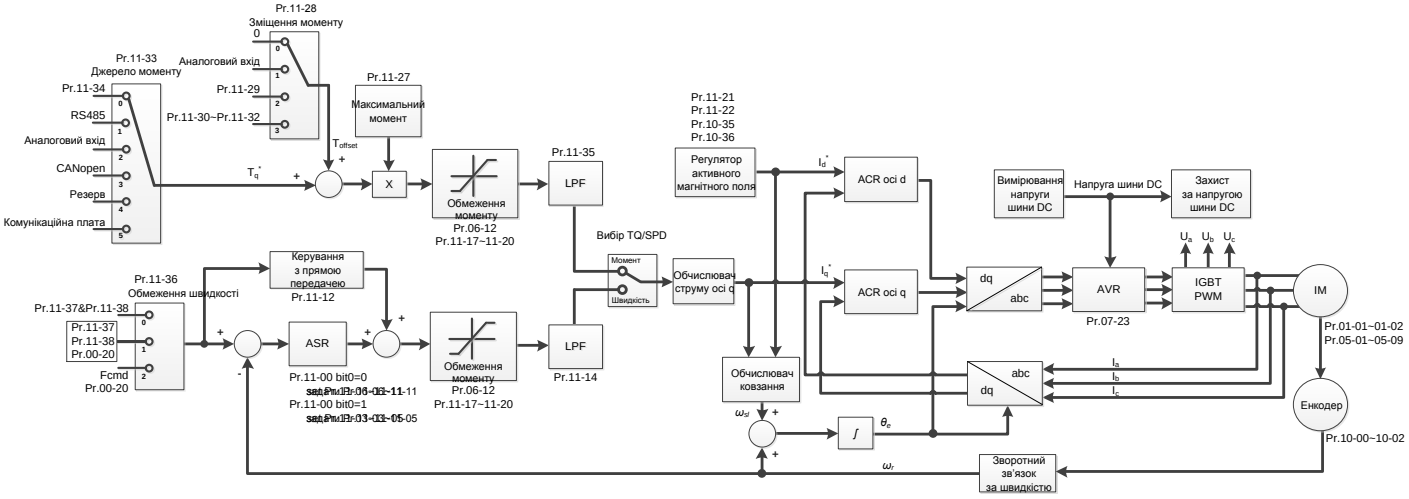
1: PM TQCPG (PM, керування моментом + енкодер)

2: IM TQC sensorless (IM, бездатчикове керування моментом)

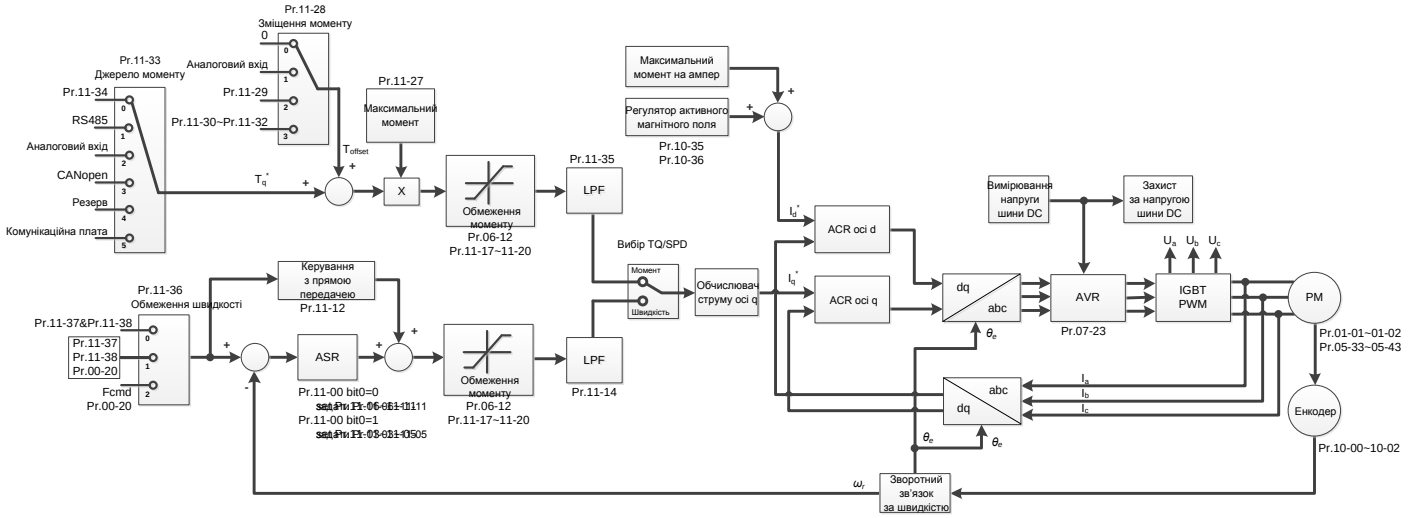
3: IPM TQC sensorless (IPM, бездатчикове керування моментом)

📖 Докладніше див. на наступних сторінках.

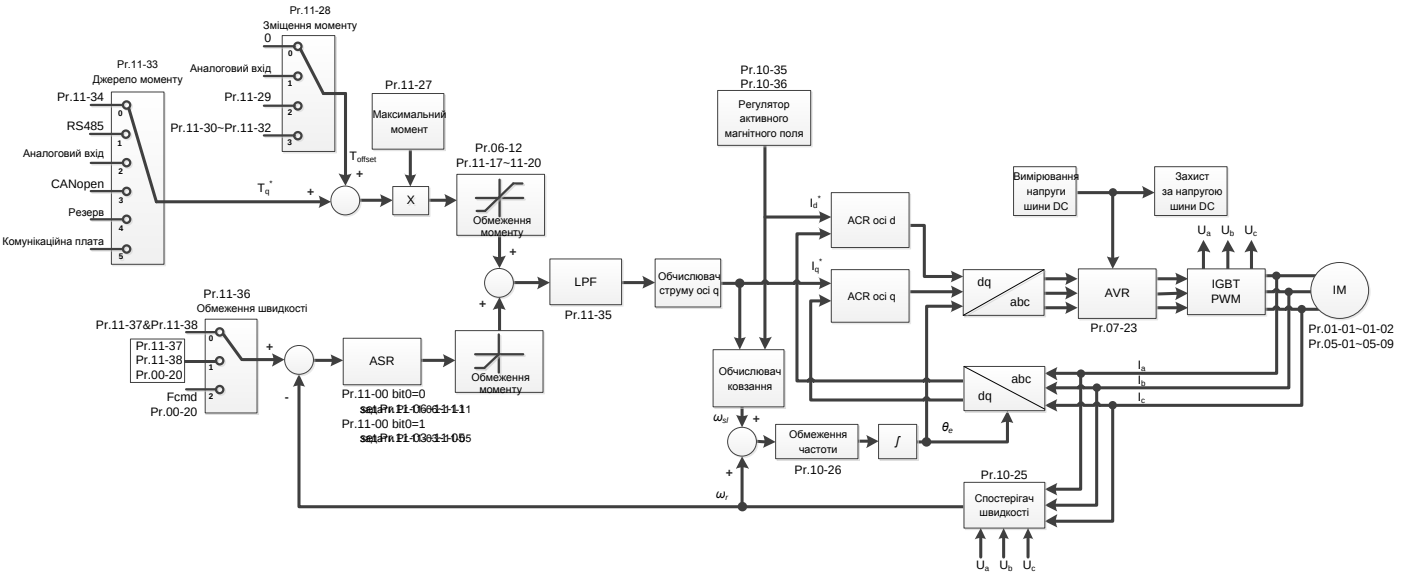
📖 Pr.00-13 = 0, схема керування IM TQCPG така:



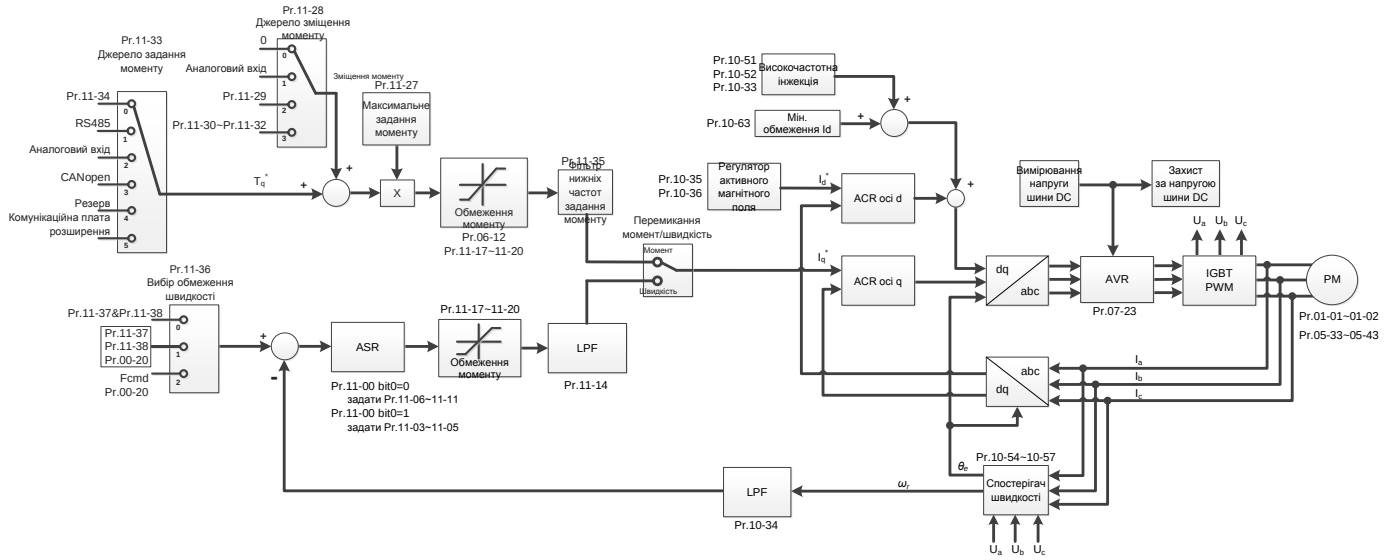
📖 Pr.00-13 = 1, схема керування PM TQCPG така:



📖 Pr.00-13 = 2, схема керування IM TQC Sensorless така:



📖 Pr.00-13 = 3, схема керування PM TQC Sensorless така:



00-16 Вибір режиму навантаження

Заводське: 1

Налаштування 0: Нормальний режим

1: Важкий режим

📖 Нормальний режим: перевантаження за номінальним вихідним струмом 150% протягом 3 секунд (120%, 1 хвилина).

📖 Налаштування несучої частоти див. Pr.00-17. Номінальний струм див. Pr.00-01 або таблицю характеристик.

📖 Важкий режим: перевантаження за номінальним вихідним струмом 200% протягом 3 секунд (150%, 1 хвилина).

📖 Налаштування несучої частоти див. Pr.00-17. Номінальний струм див. Pr.00-01 або таблицю характеристик.

📖 Pr.00-01 залежить від значення Pr.00-16. Заводське та максимальне значення Pr.06-03 і Pr.06-04 також залежать від значення Pr.00-16.

📖 У нормальному режимі заводське значення Pr.06-03 і Pr.06-04 — 120%, максимальне — 150%. Однак якщо напруга DC перевищує 700 B_{DC} (моделі 460 В) або 350 B_{DC} (моделі 230 В), максимальне значення — 145%.

У важкому режимі заводське значення Pr.06-03 і Pr.06-04 — 180%, максимальне — 200%. Однак якщо напруга DC перевищує 700 B_{DC} (моделі 460 В) або 350 B_{DC} (моделі 230 В), максимальне значення — 165%.

00-17 Несуча частота

Заводське: 4 / 4

Налаштування Нормальне навантаження: 2–15 кГц

Важке навантаження: 2–15 кГц

ПРИМІТКА:

При Pr.00-11 = 5 (IMFOC Sensorless) максимальна несуча частота 14 кГц.

Цей параметр визначає несучу частоту ШІМ перетворювача.

Нормальне навантаження / важке навантаження									
Модель / режим керування		Заводське (кГц)	VF/SVC	VFPG	IMFOCPG IMTQCPG	PMFOCPG PMTQCPG	IMFOC	PMFOC	IPMFOC
			(кГц)						
115 В / 230 В	0,2–11 кВт	4	2–15	2–15	2–15	2–15	4–14	4–6	2–8
	15–37 кВт	4	2–15	2–15	2–15	2–15	4–14	4–6	2–8
460 В	0,4–15 кВт	4	2–15	2–15	2–15	2–15	4–14	4–6	2–8
	18,5–100 кВт	4	2–15	2–15	2–15	2–15	4–14	4–6	2–8



Як видно з таблиці вище, несуча частота ШІМ суттєво впливає на електромагнітні завади, тепловиділення перетворювача та акустичний шум двигуна. Тому, якщо навколишній шум перевищує шум двигуна, знизьте несучу частоту, щоб зменшити нагрівання. Хоча за вищої несучої частоти двигун працює тихіше, враховуйте всю проводку та завади.

Якщо несуча частота вища за заводське значення, знизьте її для захисту перетворювача. Відповідні налаштування й подробиці див. Pr.06-55.

00-19 Маска команд ПЛК

Заводське: лише читання

Налаштування bit 0: команда керування від ПЛК

bit 1: задання частоти від ПЛК

bit 2: команда положення від ПЛК

bit 3: задання моменту від ПЛК

Визначає, чи надходять від ПЛК задання частоти, команда керування, команда положення або задання моменту.

00-20 Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)

Заводське: 0

Налаштування
0: Від цифрової панелі керування
1: Через зв'язок RS-485
2: Від зовнішнього аналогового входу (див. Pr.03-00, Pr.03-01)
3: Від зовнішніх клем UP / DOWN (багатофункціональні входи)
4: Імпульсний вхід без команди напрямку (див. Pr.10-16, без напрямку)
5: Імпульсний вхід з командою напрямку (див. Pr.10-16)
6: Комунікаційна плата CANopen
8: Комунікаційні плати (крім плати CANopen)
9: Функція ПІД (Pr.08-65 має дорівнювати 1)

ПРИМІТКА:
Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 42 і 56 або з KPC-CC01 (опція).

- Визначає джерело основної частоти в режимі AUTO, REMOTE. За замовчуванням — режим AUTO.
- Перемикати режим AUTO / HAND для вибору джерела основної частоти можна з панелі KPC-CC01 (опція) або багатофункціональним входом (MI).
- Джерело частоти та джерело команд керування за замовчуванням задаються для режиму AUTO. Після кожного вимкнення й увімкнення живлення перетворювач повертається в режим AUTO. Якщо для перемикання між режимами AUTO і HAND використовується багатофункціональний вхід, він має найвищий пріоритет. Коли зовнішня клема вимкнена (OFF), перетворювач не приймає жодних сигналів керування і не може виконувати JOG.
- При Pr.00-20 = 9 одночасно автоматично встановлюється Pr.08-65 = 1. Щоб повернутися до інших значень, потрібно встановити Pr.08-65 = 0.

00-21 Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)

Заводське: 0

Налаштування
0: Цифрова панель керування
1: Зовнішні клеми
2: Зв'язок RS-485
3: Комунікаційна плата CANopen
5: Комунікаційна плата (крім плати CANopen)

ПРИМІТКА:
Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 42 і 56 або з KPC-CC01 (опція).

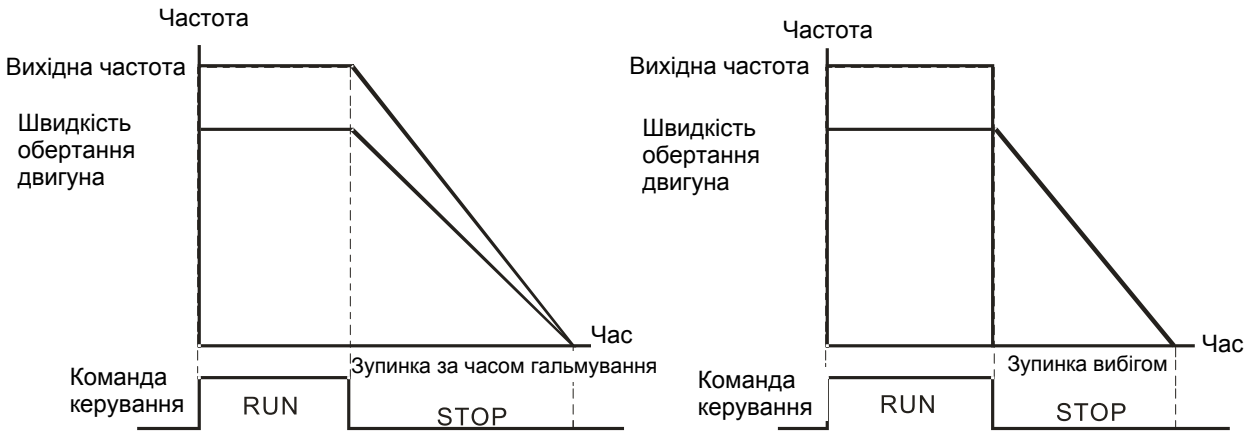
- Визначає джерело команд керування в режимі AUTO, REMOTE.
- У режимі HOA, якщо функції багатофункціональних входів (MI) 41 і 42 вимкнені (OFF), перетворювач не приймає жодних команд керування, а JOG не діє.

00-22 Спосіб зупинки

Заводське: 0

Налаштування 0: Зупинка з гальмуванням за рампою
1: Зупинка вибігом

📖 Визначає, як зупиняється двигун, коли перетворювач отримує команду зупинки (Stop).



Зупинка з гальмуванням за рампою та зупинка вибігом

1. **Зупинка з гальмуванням за рампою:** перетворювач гальмує до 0 або до мінімальної вихідної частоти (Pr.01-09) згідно із заданим часом гальмування, а потім зупиняється (згідно з Pr.01-07).
2. **Зупинка вибігом:** перетворювач негайно припиняє вихід, і двигун зупиняється вибігом відповідно до інерції навантаження.
   - ☑ Використовуйте «зупинку з гальмуванням за рампою» для безпеки персоналу або щоб запобігти втратам матеріалу в застосуваннях, де двигун має зупинятися одразу після зупинки перетворювача. Відповідно налаштуйте час гальмування.
   - ☑ Якщо вибіг допустимий або інерція навантаження велика, використовуйте «зупинку вибігом». Наприклад, для вентиляторів, пресів і насосів.

00-23 Керування напрямком обертання двигуна

Заводське: 0

Налаштування 0: Дозволено пряме й зворотне обертання
1: Зворотне обертання заборонено
2: Пряме обертання заборонено

📖 Дозволяє перетворювачу обертати двигун у прямому та зворотному напрямках. Можна використовувати, щоб запобігти обертанню двигуна в напрямку, який може спричинити травми або пошкодження обладнання.

00-24 Пам’ять задання частоти з цифрової панелі

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

📖 Якщо джерелом задання частоти є панель, у разі Lv або несправності (Fault) цей параметр зберігає поточне задання частоти.

00-25 Характеристики користувача

Заводське: 0

Налаштування bit 0–3: кількість десяткових знаків користувача

0000h–0000b: без десяткових знаків

0001h–0001b: один десятковий знак

0010h–0010b: два десяткові знаки

0011h–0011b: три десяткові знаки

bit 4–15: одиниця користувача

000xh: Гц

001xh: об/хв

002xh: %

003xh: кг

004xh: м/с

005xh: кВт

006xh: к.с.

007xh: ppm

008xh: 1/хв

009xh: кг/с

00Axh: кг/хв

00Bxh: кг/год

00Cxh: фунт/с

00Dxh: фунт/хв

00Exh: фунт/год

00Fxh: фут/с

010xh: фут/хв

011xh: м

012xh: фут

013xh: °C

014xh: °F

015xh: мбар

016xh: бар

017xh: Па

018xh: кПа

019xh: м вод. ст.

01Axh: дюйм вод. ст.

01Bxh: фут вод. ст.

01Cxh: psi

01Dxh: атм

01Exh: л/с

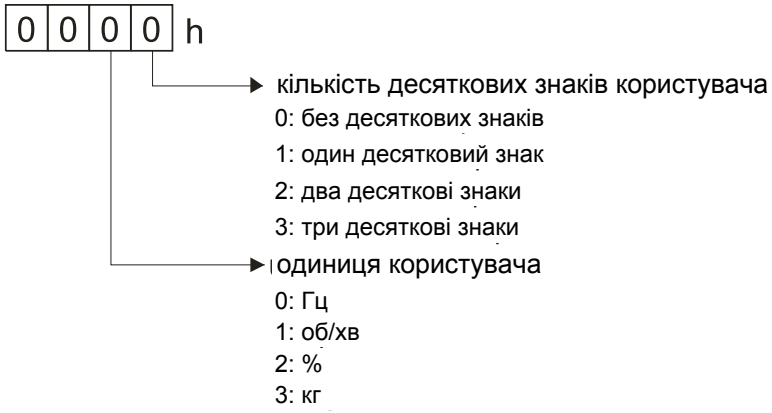
01Fxh: л/хв

020xh: л/год

021xh: м³/с

022xh: м³/год
023xh: GPM
024xh: CFM
xxxxh: Гц

- bit 0–3: сторінка F частоти керування, одиниця користувача (Pr.00-04 = d10, значення зворотного зв'язку ПІД) і кількість десяткових знаків (Pr.00-26), до трьох десяткових знаків.
- bit 4–15: сторінка F частоти керування, одиниця користувача (Pr.00-04 = d10, значення зворотного зв'язку ПІД) і одиниці відображення Pr.00-26.



- Під час налаштування параметрів з панелі значення потрібно перевести в десятковий вигляд.

  Приклад: одиниця користувача — inWG, кількість десяткових знаків — три. Згідно з наведеними вище даними, одиниці inWG відповідає 01Axh (x — кількість десяткових знаків), а трьом десятковим знакам — 0003h; тоді inWG з трьома десятковими знаками в шістнадцятковому вигляді — 01A3h, тобто 419 у десятковому. Отже, для завершення налаштування встановіть Pr.00-25 = 419.

00-26 Максимальне значення користувача

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
0–65535 (якщо Pr.00-25 без десяткових знаків)
0,0–6553,5 (якщо Pr.00-25 з одним десятковим знаком)
0,00–655,35 (якщо Pr.00-25 з двома десятковими знаками)
0,000–65,535 (якщо Pr.00-25 з трьома десятковими знаками)

- Якщо Pr.00-26 не дорівнює 0, значення користувача ввімкнено. Після вибору одиниці відображення та кількості десяткових знаків у Pr.00-25 значення Pr.00-26 відповідає Pr.01-00 (максимальна робоча частота двигуна), і робоча частота двигуна лінійно пов'язана зі значенням на цифровій панелі.

  Приклад: якщо Pr.01-00 = 60,00 Гц, максимальне значення користувача для Pr.00-26 — 100,0%. Це також означає, що Pr.00-25 = 0021h, тобто вибрано одиницю %.

ПРИМІТКА:

Спочатку налаштуйте Pr.00-25, а потім Pr.00-26. Після налаштування, якщо Pr.00-26 не дорівнює 0, одиниця на панелі відображається правильно згідно з налаштуваннями Pr.00-25.

00-27 Значення користувача

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

📖 Якщо Pr.00-26 не дорівнює 0, Pr.00-27 відображає значення користувача.

00-29 Режим LOCAL / REMOTE

Заводське: 0

Налаштування 0: Стандартна функція HOA

1: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач зупиняється

2: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач працює із заданням частоти та станом роботи REMOTE

3: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач працює із заданням частоти та станом роботи LOCAL

4: Під час перемикання між LOCAL і REMOTE перетворювач працює з налаштуваннями LOCAL у режимі Local і з налаштуваннями REMOTE у режимі Remote (задання частоти та стан роботи).

📖 Заводське значення Pr.00-29 — 0, тобто стандартна функція HOA (Hand-Off-Auto). Джерела частоти та команд керування для AUTO і HAND задаються в Pr.00-20, 00-21 і Pr.00-30, 00-31. При Pr.00-29 = 0 функція зовнішньої клеми (MI) = 56 для вибору режиму LOC / REM вимкнена.

📖 Якщо Pr.00-29 не дорівнює 0, у верхньому правому куті цифрової панелі KPC-CC01 (опція) відображається LOC або REM. Джерела частоти та команд керування для REMOTE і LOCAL задаються в Pr.00-20, 00-21 і Pr.00-30, 00-31. Для вибору LOC / REM налаштуйте багатофункціональний вхід (MI) = 56. Кнопка AUTO на KPC-CC01 (опція) виконує функцію REMOTE, кнопка HAND — функцію LOCAL.

📖 Якщо Pr.00-29 не дорівнює 0, кнопки AUTO / HAND вимкнені. У цьому разі зовнішня клема (MI) з налаштуванням 56 (вибір local / remote) має найвищий пріоритет команд.

00-30 Джерело задання основної частоти (HAND, LOCAL)

Заводське: 0

Налаштування 0: Від цифрової панелі керування

1: Через зв’язок RS-485

2: Від зовнішнього аналогового входу (див. Pr.03-00, Pr.03-01)

3: Від зовнішніх клем UP / DOWN (багатофункціональні входи)

4: Імпульсний вхід без команди напрямку (див. Pr.10-16, без напрямку)

5: Імпульсний вхід з командою напрямку (див. Pr.10-16)

6: Комунікаційна плата CANopen

8: Комунікаційні плати (крім плати CANopen)

9: Функція ПІД

ПРИМІТКА:

Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 41 і 56 або з KPC-CC01 (опція).

📖 Визначає джерело основної частоти в режимі «HAND, LOCAL».

- Перемикати режим HAND, LOCAL для вибору джерела основної частоти можна з панелі KPC-CC01 (опція) або багатофункціональним входом (MI).
- Після кожного вимкнення й увімкнення живлення перетворювач повертається в режим AUTO або REMOTE. Якщо для перемикання між режимами HAND (LOCAL) і AUTO (REMOTE) використовується багатофункціональний вхід, він має найвищий пріоритет.
- Імпульси для Pr.00-20 = 4 (імпульсний вхід без команди напрямку) надходять через PG або MI7.

00-31 Джерело команд керування (HAND, LOCAL)

Заводське: 0

Налаштування
0: Цифрова панель керування
1: Зовнішні клеми
2: Зв'язок RS-485
3: Комунікаційна плата CANopen
5: Комунікаційна плата (крім плати CANopen)

ПРИМІТКА:
Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 41 і 56 або з KPC-CC01 (опція).

- Визначає джерело команд керування в режимі «HAND, LOCAL».
- У режимі HOA, якщо функції багатофункціональних входів (MI) 41 і 42 вимкнені (OFF), перетворювач не приймає жодних команд керування, а JOG не діє.

00-32 Функція кнопки STOP цифрової панелі

Заводське: 0

Налаштування
0: Кнопка STOP вимкнена
1: Кнопка STOP увімкнена

- Цей параметр діє, коли цифрова панель не є джерелом команд керування (Pr.00-21 ≠ 0). При Pr.00-21 = 0 цей параметр не впливає на кнопку STOP цифрової панелі.

00-33 Вибір режиму RPWM

Заводське: 0

Налаштування
0: Вимкнено
1: Режим RPWM 1
2: Режим RPWM 2
3: Режим RPWM 3

- Різні режими керування для Pr.00-33:

Двигун	Асинхронний двигун (IM)				Синхронний двигун з постійними магнітами (PM)
Режим керування	VF	SVC	FOCPG	FOC	SVC
0: Режим RPWM 1	✓	✓	✓	✓	✓
1: Режим RPWM 2	✓	✓	✓	✓	✓
2: Режим RPWM 3	✓	✓	✓	✓	✓

- Коли функцію RPWM увімкнено, перетворювач випадково розподіляє несучу частоту на основі фактичних налаштувань несучої частоти Pr.00-17.
- Функцію RPWM можна застосовувати в усіх режимах керування.

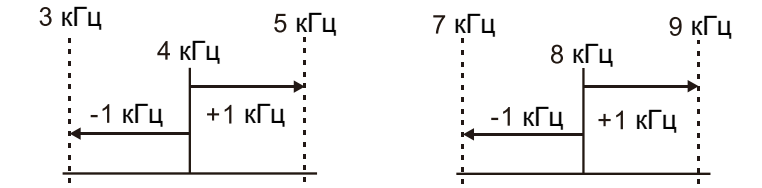
- Після ввімкнення функції RPWM особливо знижується високочастотний звуковий шум, а звукова частота двигуна під час роботи також змінюється (зазвичай з вищої на нижчу).
- Передбачено три режими RPWM для різних застосувань. Кожен режим відповідає різному розподілу частоти, розподілу електромагнітних завад і звуковій частоті.
- Налаштування Pr.00-17 (несуча частота) залежать від того, увімкнено чи вимкнено RPWM.

00-34 Діапазон RPWM

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–4,0 кГц

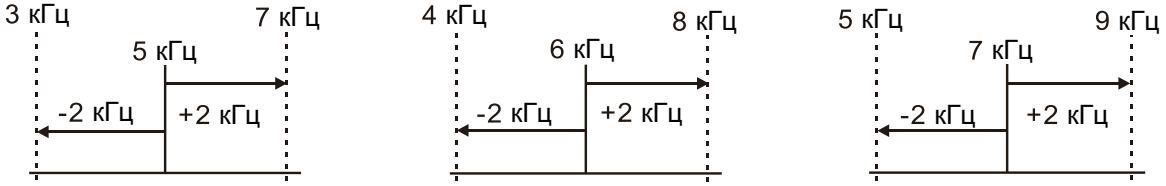
- Коли функцію RPWM увімкнено, мінімальна несуча частота для Pr.00-17 — 3 кГц, максимальна — 9 кГц.
- Pr.00-34 діє лише тоді, коли функцію RPWM увімкнено (Pr.00-33 ≠ 0).
- Коли функцію RPWM увімкнено і Pr.00-17 = 4 або 8 кГц, діапазон налаштування Pr.00-34 — 0,0–2,0 кГц. Коли максимальне значення Pr.00-34 — 2,0 кГц (± 1 кГц). Діапазон коливання несучої частоти показано на діаграмі нижче.



Мін. налаштування несучої частоти

Макс. налаштування несучої частоти

- Коли функцію RPWM увімкнено і Pr.00-17 = 5, 6 або 7 кГц, діапазон налаштування Pr.00-34 — 0,0–4,0 кГц. Коли максимальне значення Pr.00-34 — 4,0 кГц (± 2 кГц). Діапазон коливання несучої частоти показано на діаграмі нижче.



Мін. налаштування несучої частоти

Макс. налаштування несучої частоти

- Приклад: якщо Pr.00-17 = 4 кГц, Pr.00-33 увімкнено (= 1, 2 або 3), Pr.00-34 = 2,0 кГц, несуча частота виводиться на основі 4 кГц, а допуск випадкового розподілу частоти — ± 1 кГц, тобто несуча частота випадково змінюється від 3 кГц до 5 кГц.

00-35 Джерело допоміжної частоти

Заводське: 0

Налаштування
0: Функцію основної й допоміжної частоти вимкнено
1: Від цифрової панелі керування
2: Через зв'язок RS-485
3: Від аналогового входу
4: Від зовнішніх UP / DOWN (багатофункціональні входи)
5: Імпульсний вхід без команди напрямку (див. Pr.10-16)
6: Комунікаційна плата CANopen
8: Комунікаційна плата

00-36 Вибір задання основної та допоміжної частоти

Заводське: 0

Налаштування
0: Основна + допоміжна частота
1: Основна - допоміжна частота
2: Допоміжна - основна частота

- Задання основної та допоміжної частоти: джерело основної частоти задається згідно з Pr.00-20, джерело допоміжної частоти — згідно з Pr.00-35. Режим додавання / віднімання допоміжної / основної частоти задається згідно з Pr.00-36.
- При Pr.00-36 = 0, 1, 2 після додавання або віднімання допоміжної / основної частоти виконується системний розгін і гальмування (зокрема S-крива), після чого результат можна видавати як команду керування.
- Якщо після додавання або віднімання допоміжної / основної частоти отримано від'ємне значення, Pr.03-10 визначає, чи змінювати напрямок обертання.
- Якщо джерело основної частоти (Pr.00-20 = 0) або джерело допоміжної частоти (Pr.00-35 = 1) задано з панелі, на сторінці F панелі відображається задана частота, якою можна задавати основну або допоміжну частоту. Якщо джерело основної або допоміжної частоти НЕ задано з панелі (Pr.00-20 ≠ 0 і Pr.00-35 ≠ 1), на сторінці F панелі відображається значення після додавання або віднімання допоміжної / основної частоти.
- Під час налаштування джерел основної та допоміжної частоти Pr.00-35 не можна встановлювати таким самим, як Pr.00-20 або Pr.00-30.
- Під час використання функції основної та допоміжної частоти, після додавання або віднімання основної та допоміжної частот, якщо значення додатне, вихідна частота обмежується максимальною робочою частотою (Pr.01-00); якщо значення від'ємне, вихідна частота обмежується частотою відсічки реверсу (Pr.08-67).

00-47 Вибір порядку вихідних фаз

Заводське: 0

Налаштування
0: Стандартний
1: Зміна напрямку обертання

- Без зміни підключення цей параметр дозволяє змінити напрямок обертання з прямого на зворотний або зі зворотного на прямий, при цьому індикатор не змінюється.
- Під час використання цього параметра разом із Pr.00-23 (керування напрямком обертання двигуна) пріоритет має Pr.00-23, а не Pr.00-47.

00-48 Час фільтра відображення (струм)

Заводське: 0,100

Налаштування 0,001–65,535 с

🕮 Зменшує коливання значення струму, що відображається на цифровій панелі.

00-49 Час фільтра відображення (панель)

Заводське: 0,100

Налаштування 0,001–65,535 с

🕮 Зменшує коливання значення, що відображається на цифровій панелі.

00-50 Версія ПЗ (дата)

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

🕮 Відображає поточну версію програмного забезпечення перетворювача за датою.

01 Базові параметри

Параметр можна змінювати під час роботи.

01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота
01-52	Двигун 2: максимальна робоча частота
01-53	Двигун 3: максимальна робоча частота
01-62	Двигун 4: максимальна робоча частота

Заводське: 60,00 / 50,00

Налаштування 00,00–599,00 Гц

Визначає діапазон максимальної робочої частоти перетворювача. Це значення відповідає максимальному значенню сигналу аналогового входу задання частоти (0–10 В, 4–20 мА, 0–20 мА, ±10 В).

01-01	Двигун 1: номінальна / базова частота
01-35	Двигун 2: номінальна / базова частота
01-54	Двигун 3: номінальна / базова частота
01-63	Двигун 4: номінальна / базова частота

Заводське: 60,00 / 50,00

Налаштування 00,00–599,00 Гц

Установіть це значення відповідно до номінальної частоти двигуна з його заводської таблички. Якщо номінальна частота двигуна 60 Гц, установіть значення 60 Гц. Якщо номінальна частота двигуна 50 Гц, установіть значення 50 Гц.

01-02	Двигун 1: номінальна / базова напруга
01-36	Двигун 2: номінальна / базова напруга
01-55	Двигун 3: номінальна / базова напруга
01-64	Двигун 4: номінальна / базова напруга

Заводське: 220,0 / 440,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–255,0 В
Моделі 460 В: 0,0–510,0 В

Установіть це значення відповідно до номінальної напруги двигуна з його заводської таблички. Якщо номінальна напруга двигуна 220 В, установіть значення 220,0 В. Якщо номінальна напруга двигуна 200 В, установіть значення 200,0 В.

Існує велике розмаїття двигунів, але енергосистема в кожній країні різна. Зручний та економічний спосіб розв’язати цю проблему — застосувати перетворювач частоти, який може працювати з різними напругами й частотами, зберігаючи початкові характеристики та ресурс двигуна.

01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1

Заводське: 3,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1

Заводське: 11,0 / 22,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-37 Двигун 2: частота проміжної точки 1

Заводське: 3,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-38 Двигун 2: напруга проміжної точки 1

Заводське: 11,0 / 22,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-56 Двигун 3: частота проміжної точки 1

Заводське: 3,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-57 Двигун 3: напруга проміжної точки 1

Заводське: 11,0 / 22,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-65 Двигун 4: частота проміжної точки 1

Заводське: 3,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-66 Двигун 4: напруга проміжної точки 1

Заводське: 11,0 / 22,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-05 Двигун 1: частота проміжної точки 2

Заводське: 1,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-06 Двигун 1: напруга проміжної точки 2

Заводське: 5,0 / 10,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-39 Двигун 2: частота проміжної точки 2

Заводське: 1,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-40 Двигун 2: напруга проміжної точки 2

Заводське: 5,0 / 10,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-58 Двигун 3: частота проміжної точки 2

Заводське: 1,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-59 Двигун 3: напруга проміжної точки 2

Заводське: 5,0 / 10,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-67 Двигун 4: частота проміжної точки 2

Заводське: 1,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-68 Двигун 4: напруга проміжної точки 2

Заводське: 5,0 / 10,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-07 Двигун 1: мінімальна вихідна частота

Заводське: 0,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-08 Двигун 1: мінімальна вихідна напруга

Заводське: 1,0 / 2,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-41 Двигун 2: мінімальна вихідна частота

Заводське: 0,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-42 Двигун 2: мінімальна вихідна напруга

Заводське: 1,0 / 2,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-60 Двигун 3: мінімальна вихідна частота

Заводське: 0,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-61 Двигун 3: мінімальна вихідна напруга

Заводське: 1,0 / 2,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

01-69 Двигун 4: мінімальна вихідна частота

Заводське: 0,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-70 Двигун 4: мінімальна вихідна напруга

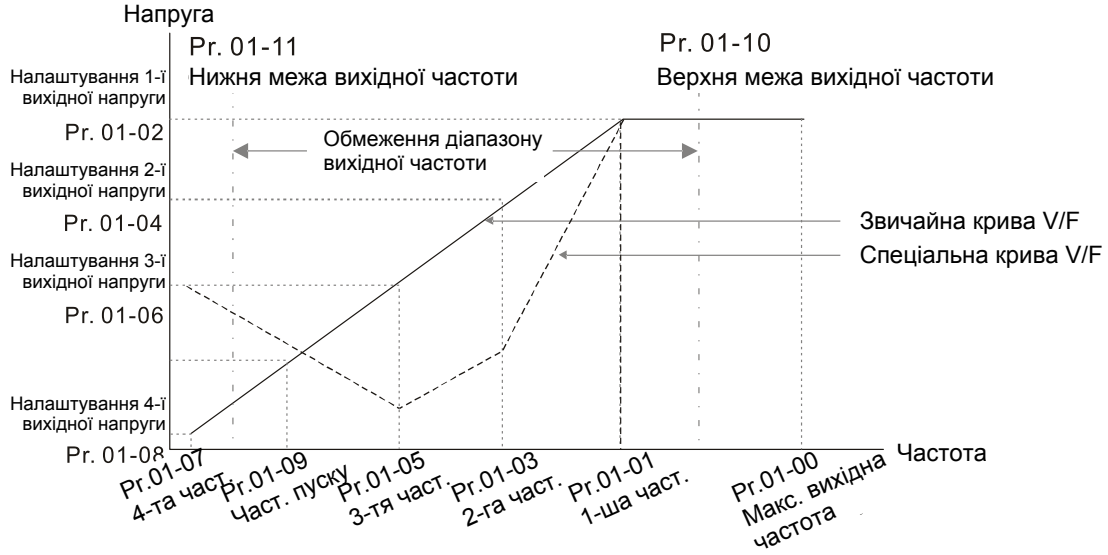
Заводське: 1,0 / 2,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 0,0–240,0 В
Моделі 460 В: 0,0–480,0 В

📖 Налаштування кривої V/F зазвичай визначається допустимими навантажувальними характеристиками двигуна. Якщо навантажувальні характеристики перевищують межу навантаження двигуна, слід приділити більше уваги

тепловідведенню, динамічному балансуванню та змащенню підшипників двигуна.

- Якщо напруга надто висока, коли двигун працює на низьких частотах, це може спричинити пошкодження двигуна, перегрів, а також може призвести до спрацювання захисту від зриву або від надструму. Щоб запобігти пошкодженню двигуна або несправності двигуна, будьте уважні під час налаштування напруги.
- На діаграмі нижче показано криву V/F для двигуна 1. На цій самій діаграмі можна знайти й криву V/F для двигуна 2. Щодо вибору кількох двигунів див. значення 83 і 84 багатофункціональних вхідних клем для Pr.02-01–02-07.

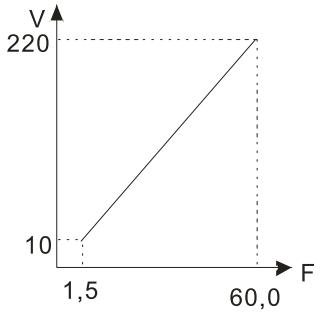


Крива V/F і пов'язані параметри

- Типові налаштування кривої V/F:

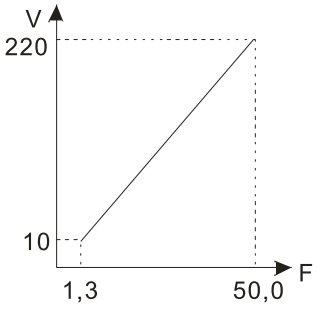
(1) Загального призначення

Характеристики двигуна 60 Гц



Pr.	Значення
01-00	60,0
01-01	60,0
01-02	220,0
01-03 01-05	1,50
01-04 01-06	10,0
01-07	1,50
01-08	10,0

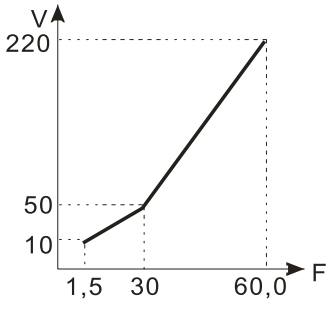
Характеристики двигуна 50 Гц



Pr.	Значення
01-00	50,0
01-01	50,0
01-02	220,0
01-03 01-05	1,30
01-04 01-06	10,0
01-07	1,30
01-08	10,0

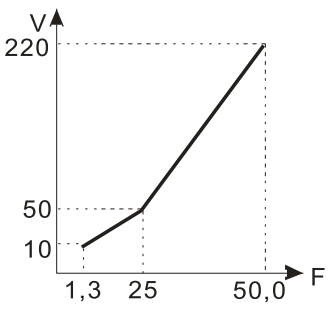
(2) Для вентиляторів і гідравлічних машин

Характеристики двигуна 60 Гц



Pr.	Значення
01-00	60,0
01-01	60,0
01-02	220,0
01-03 01-05	30,0
01-04 01-06	50,0
01-07	1,50
01-08	10,0

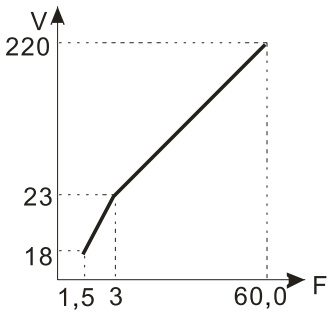
Характеристики двигуна 50 Гц



Pr.	Значення
01-00	50,0
01-01	50,0
01-02	220,0
01-03 01-05	25,0
01-04 01-06	50,0
01-07	1,30
01-08	10,0

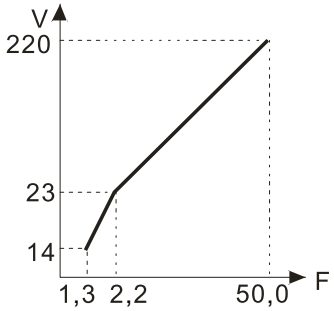
(3) Високий пусковий момент

Motor spec. 60Hz



Pr.	Значення
01-00	60,0
01-01	60,0
01-02	220,0
01-03 01-05	3,00
01-04 01-06	23,0
01-07	1,50
01-08	18,0

Motor spec. 50Hz



Pr.	Значення
01-00	50,0
01-01	50,0
01-02	220,0
01-03 01-05	2,20
01-04 01-06	23,0
01-07	1,30
01-08	14,0

01-09 Частота пуску

Заводське: 0,50

Налаштування 0,00–599,00 Гц

Коли частота пуску вища за мінімальну вихідну частоту, вихідна частота перетворювача змінюється від частоти пуску до заданої частоти. Докладніше див. діаграму нижче.

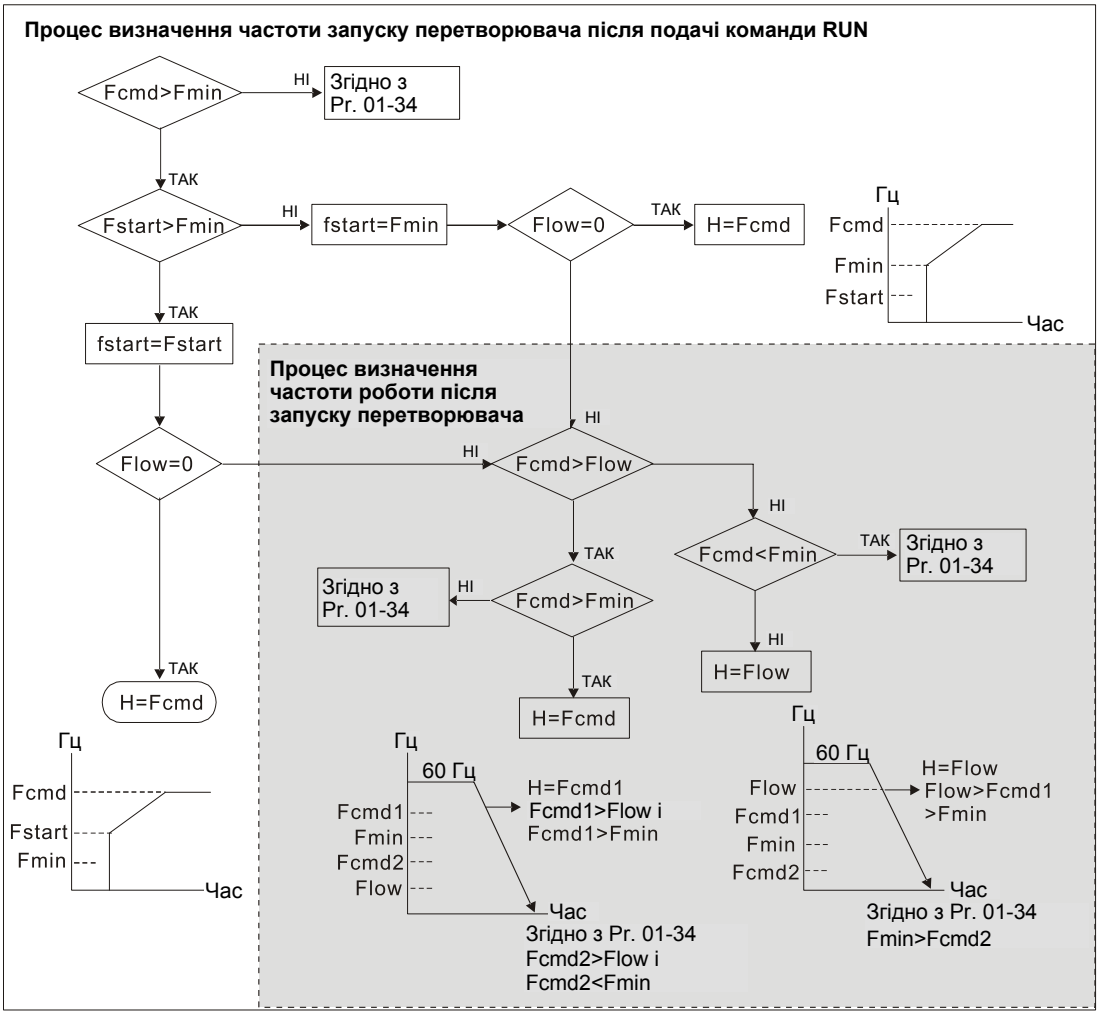
Fcmd = команда частоти;

Fstart = частота пуску (Pr.01-09);

fstart = фактична частота пуску перетворювача;

Fmin = налаштування 4-ї вихідної частоти (Pr.01-07 / Pr.01-41);

Flow = нижня межа вихідної частоти (Pr.01-11)



- Коли Fcmd > Fmin і Fcmd < Fstart: якщо Flow < Fcmd, перетворювач працює безпосередньо за Fcmd. Якщо Flow ≥ Fcmd, перетворювач працює за Fcmd, а потім підвищує частоту до Flow відповідно до часу розгону.
- Під час гальмування до Fmin вихідна частота відразу падає до 0.

01-10 Верхня межа частоти

Заводське: 599,00

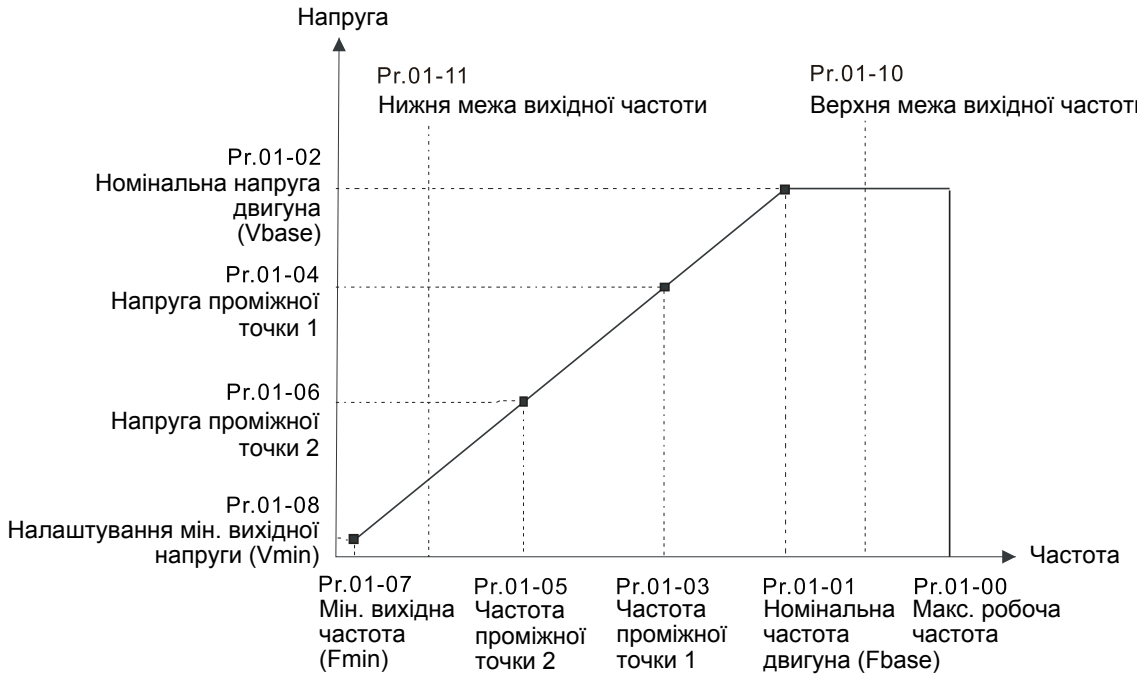
Налаштування 0,00–599,00 Гц

01-11 Нижня межа частоти

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Якщо задана частота вища за верхню межу (Pr.01-10), перетворювач працює на верхній межі частоти. Якщо задана частота нижча за нижню межу (Pr.01-11) і вища за мінімальну частоту (Pr.01-07), перетворювач працює на нижній межі частоти. Установлюйте верхню межу частоти > нижньої межі частоти (значення Pr.01-10 має бути > значення Pr.01-11).
- Якщо в перетворювачі ввімкнено ПІД-регулювання, вихідна частота перетворювача може перевищувати задання частоти, але все одно обмежується цим значенням.
- Пов'язані параметри: Pr.01-00 Максимальна робоча частота.



- Під час пуску перетворювач починає роботу з мінімальної вихідної частоти (Pr.01-07) і розганяється до заданої частоти. Нижня межа частоти на це не впливає.
- Використовуйте налаштування верхньої та нижньої меж частоти, щоб запобігти помилковим діям оператора, перегріву через роботу на надто низькій частоті або пошкодженню через надмірну швидкість.
- Якщо верхня межа частоти становить 50 Гц, а задана частота — 60 Гц, максимальна вихідна частота становить 50 Гц.
- Якщо нижня межа частоти становить 10 Гц, а мінімальна робоча частота (Pr.01-07) — 1,5 Гц, перетворювач працює на 10 Гц, коли задання частоти більше за Pr.01-07 і менше за 10 Гц. Якщо задання частоти менше за Pr.01-07, перетворювач залишається в стані готовності без вихідного сигналу.

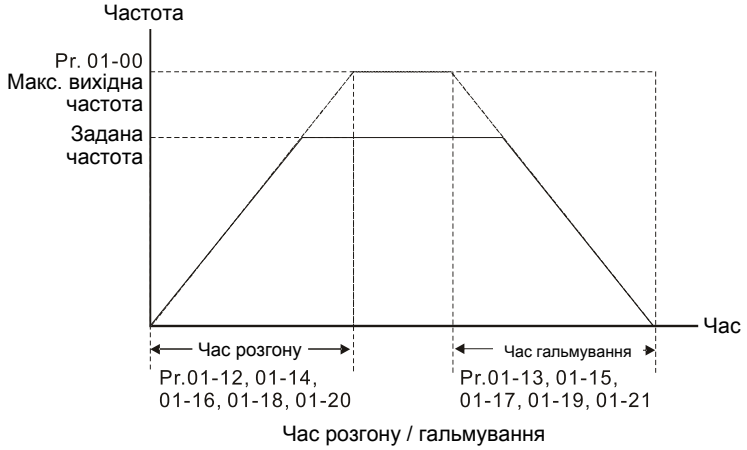
✓	**01-12**	Час розгону 1
✓	**01-13**	Час гальмування 1
✓	**01-14**	Час розгону 2
✓	**01-15**	Час гальмування 2
✓	**01-16**	Час розгону 3
✓	**01-17**	Час гальмування 3
✓	**01-18**	Час розгону 4
✓	**01-19**	Час гальмування 4
✓	**01-20**	Час розгону JOG
✓	**01-21**	Час гальмування JOG

Заводське: 10,00

Налаштування Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с

Pr.01-45 = 1: 0,0–6000,0 с

- Час розгону визначає час, потрібний перетворювачу частоти для розгону від 0 Гц до максимальної вихідної частоти (Pr.01-00).
- Час розгону та гальмування не діє, коли використовується Pr.01-44 Налаштування автоматичного розгону та автоматичного гальмування.
- Час розгону та гальмування 1, 2, 3 і 4 вибирається налаштуваннями багатофункціональних вхідних клем. За замовчуванням діє час розгону та гальмування 1. Якщо ввімкнено обмеження моменту та функції запобігання зриву, фактичний час розгону та гальмування буде більшим за наведений вище час дії.
- Зверніть увагу: надто короткий час розгону та гальмування може спричинити спрацювання функції захисту (Pr.06-03 Запобігання зриву через надструм під час розгону або Pr.06-01 Запобігання зриву через перенапругу).
- Зверніть увагу: надто короткий час розгону може спричинити пошкодження двигуна або спрацювання захисту перетворювача через надструм під час розгону.
- Зверніть увагу: надто короткий час гальмування може спричинити пошкодження двигуна або спрацювання захисту перетворювача через надструм під час гальмування або через перенапругу.
- Використовуйте відповідні гальмівні резистори (див. Розділ 07 Додаткові аксесуари), щоб гальмувати за короткий час і запобігти перенапрузі.
- Якщо ввімкнено Pr.01-24–Pr.01-27 (час початку та завершення S-кривої розгону й гальмування), фактичний час розгону та гальмування буде більшим за задане значення.



Час розгону / гальмування

01-22 Частота JOG

Заводське: 6,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

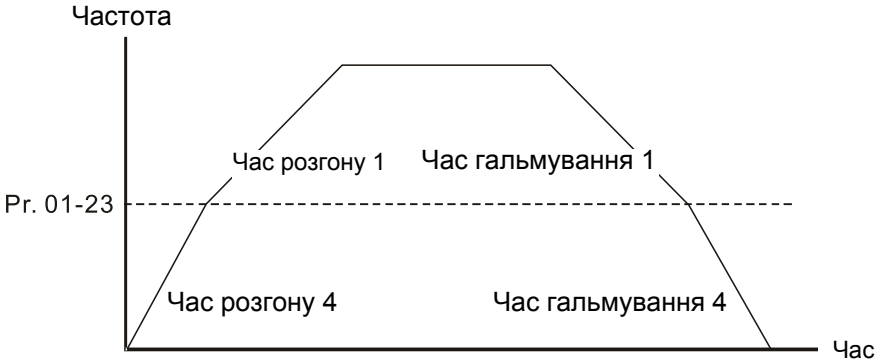
- Для задання функції JOG можна використовувати як зовнішню клему JOG, так і кнопку F1 на додатковій панелі KPC-CC01. Коли команда JOG увімкнена (ON), перетворювач частоти розганяється від 0 Гц до частоти JOG (Pr.01-22). Коли команда JOG вимкнена (OFF), перетворювач частоти гальмує від частоти JOG до зупинки. Час розгону та гальмування JOG (Pr.01-20, Pr.01-21) — це час розгону від 0,0 Гц до частоти JOG (Pr.01-22). Команду JOG неможливо виконати, коли перетворювач частоти працює. Під час виконання команди JOG інші команди керування не діють.

01-23 Частота перемикання між 1-м і 4-м часом розгону / гальмування

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Ця функція не потребує функції перемикання із зовнішньої клеми; вона автоматично перемикає час розгону та гальмування за значенням Pr.01-23. Якщо налаштовано зовнішню клему, пріоритет має зовнішня клема, а не Pr.01-23.
- Цей параметр задає частоту перемикання між нахилами розгону та гальмування. Нахил 1-го / 4-го розгону / гальмування обчислюється як Макс. робоча частота (Pr.01-00) / час розгону / гальмування.
- Приклад: коли Макс. робоча частота (Pr.01-00) = 80 Гц, а Частота перемикання між 1-м і 4-м розгоном / гальмуванням (Pr.01-23) = 40 Гц:
  a. Якщо Час розгону 1 (Pr.01-02) = 10 с, Час розгону 4 (Pr.01-18) = 6 с, то час розгону становить 3 с для 0–40 Гц і 5 с для 40–80 Гц.
  b. Якщо Час гальмування 1 (Pr.01-13) = 8 с, Час гальмування 4 (Pr.01-19) = 2 с, то час гальмування становить 4 с для 80–40 Гц і 1 с для 40–0 Гц.



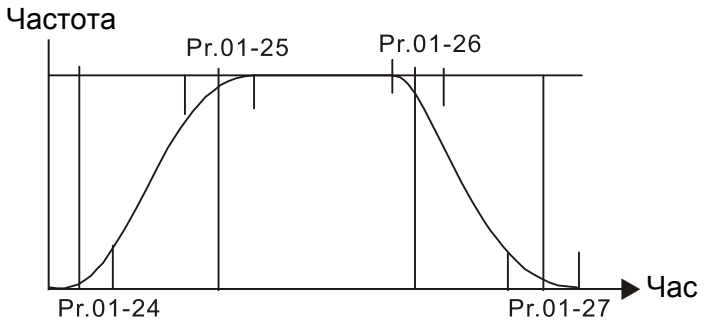
Частота перемикання 1-го / 4-го часу розгону / гальмування

01-24	Час початку S-кривої розгону 1
01-25	Час завершення S-кривої розгону 2
01-26	Час початку S-кривої гальмування 1
01-27	Час завершення S-кривої гальмування 2

Заводське: 0,20

Налаштування Pr.01-45 = 0: 0,00–25,00 с
Pr.01-45 = 1: 0,0–250,0 с

- Задає плавний старт, коли перетворювач починає розгін під час пуску. Крива розгону та гальмування коригує S-криву розгону та гальмування відповідно до значення параметра. Коли цю функцію ввімкнено, перетворювач має різну криву розгону та гальмування залежно від часу розгону та гальмування.
- Функція S-кривої вимкнена, коли час розгону та гальмування встановлено на 0.
- Коли Pr.01-12, 01-14, 01-16, 01-18 ≥ Pr.01-24 і Pr.01-25, фактичний час розгону = Pr.01-12, 01-14, 01-16, 01-18 + (Pr.01-24 + Pr.01-25) ÷ 2.
- Коли Pr.01-13, 01-15, 01-17, 01-19 ≥ Pr.01-26 і Pr.01-27, фактичний час гальмування = Pr.01-13, 01-15, 01-17, 01-19 + (Pr.01-26 + Pr.01-27) ÷ 2.



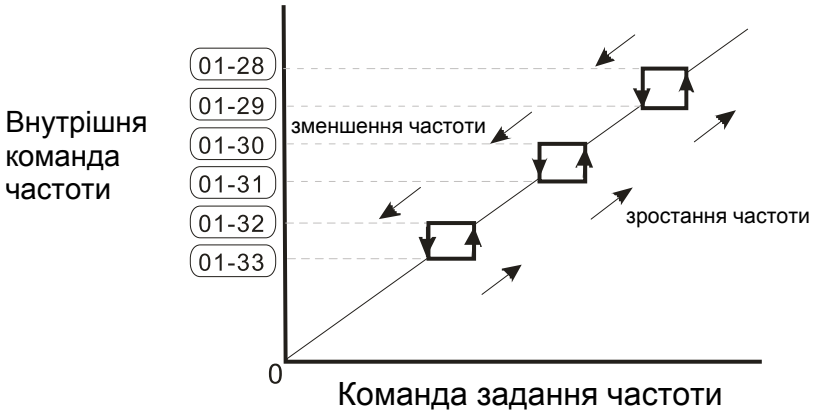
01-28	Частота пропуску 1 (верхня межа)
01-29	Частота пропуску 1 (нижня межа)
01-30	Частота пропуску 2 (верхня межа)
01-31	Частота пропуску 2 (нижня межа)
01-32	Частота пропуску 3 (верхня межа)
01-33	Частота пропуску 3 (нижня межа)

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Задає частоту пропуску перетворювача. Задана частота перетворювача пропускає ці діапазони частот. Проте вихідна частота змінюється безперервно. Для цих шести параметрів немає обмежень, і їх можна комбінувати. Pr.01-28 не обов'язково має бути більшим за Pr.01-29; Pr.01-30 не обов'язково має бути більшим за Pr.01-31; Pr.01-32 не обов'язково має бути більшим за Pr.01-33. Pr.01-28–01-33 можна встановлювати за потреби. Між цими шістьма параметрами немає співвідношення «більше-менше».
- Ці параметри задають діапазони частот пропуску перетворювача частоти. Цю функцію можна використовувати, щоб уникати частот, що викликають механічний резонанс. Частоти пропуску корисні, коли двигун має резонансну вібрацію в певній смузі частот. Пропуск цієї частоти дає змогу уникнути вібрації. Доступні три зони пропуску частот.

- Задання частоти (F) можна встановити в межах діапазону частот пропуску. Тоді вихідна частота (H) обмежується нижньою межею діапазону частот пропуску.
- Під час розгону та гальмування вихідна частота все одно проходить через діапазони частот пропуску.

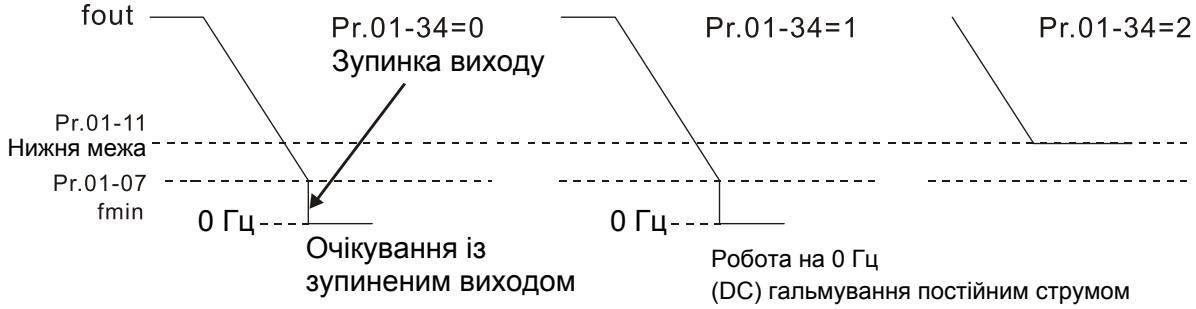


01-34 Режим нульової швидкості

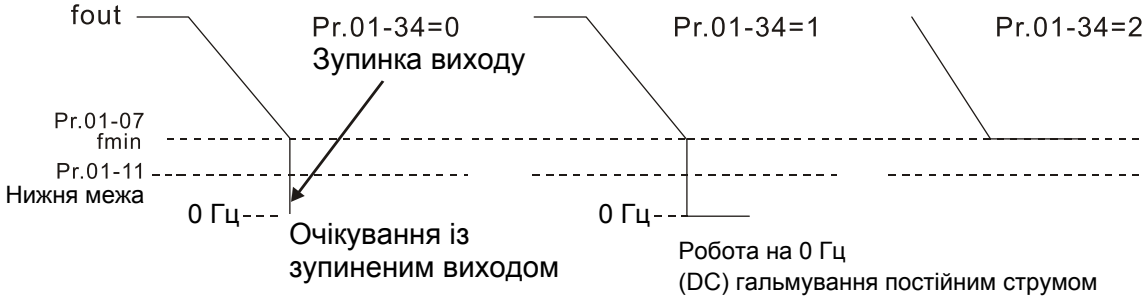
Заводське: 0

Налаштування 0: Очікування виходу
1: Робота на нульовій швидкості
2: F_{min}(див. Pr.01-07, 01-41)

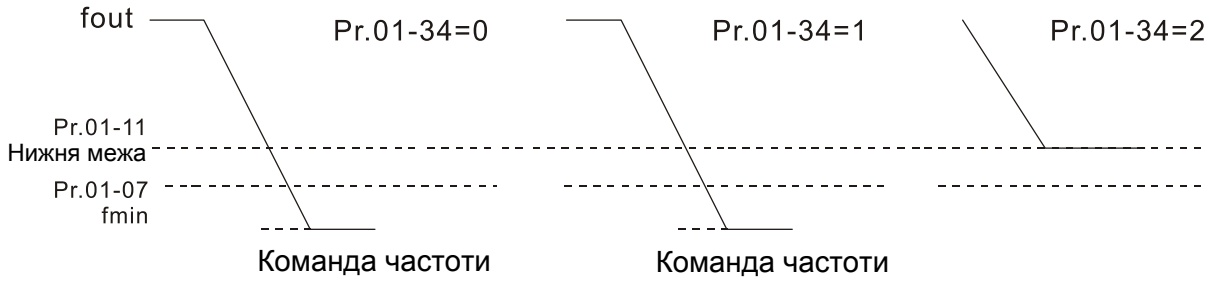
- Коли задання частоти перетворювача менше за Fmin (Pr.01-07, Pr.01-41), перетворювач працює відповідно до цього параметра.
- 0: перетворювач частоти перебуває в режимі очікування без вихідної напруги на клемах U, V, W.
- 1: у режимах V/F, бездатчикового FOC і SVC перетворювач виконує гальмування постійним струмом за Vmin (Pr.01-08 і Pr.01-42). А в режимах VFPG і FOCPG він виконує роботу на нульовій швидкості.
- 2: у режимах V/F, VFPG, SVC, бездатчикового FOC і FOCPG перетворювач частоти працює з Fmin (Pr.01-07, Pr.01-41) і Vmin (Pr.01-08, Pr.01-42).
  - У режимах V/F, VFPG, SVC і бездатчикового FOC: Pr.01-11 Нижня межа вихідної частоти > Pr.01-07 Fmin



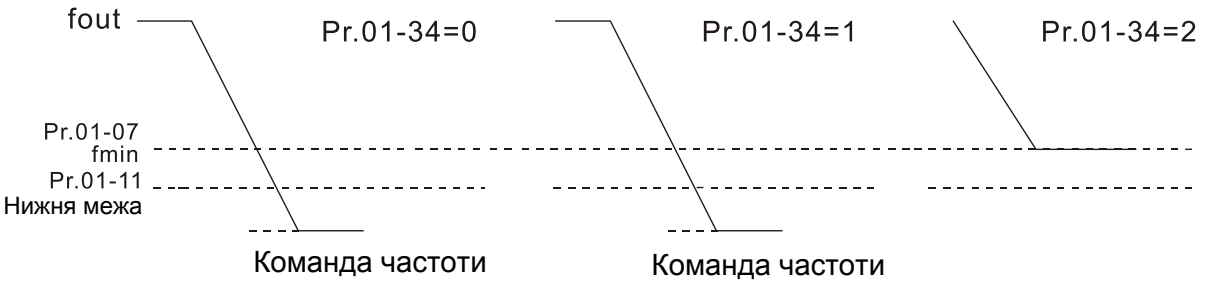
Pr.01-11 Нижня межа вихідної частоти < Pr.01-07 Fmin



- У режимі FOCPG, коли Pr.01-34 = 2, перетворювач частоти працює відповідно до цього налаштування. Pr.01-11 Нижня межа вихідної частоти > Pr.01-07 Fmin



Pr.01-11 Нижня межа вихідної частоти < Pr.01-07 Fmin

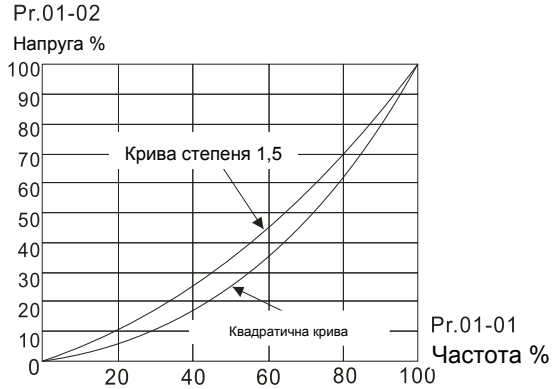


01-43 Вибір кривої V/F

Заводське: 0

Налаштування 0: Крива V/F за Pr.01-00–01-08
1: Крива V/F у степені 1,5
2: Крива V/F у степені 2
16: Режим роздільного V/F (VFSM)

- Якщо встановлено 0, криву V/F двигуна 1 див. у Pr.01-01–01-08. Для двигуна 2 див. Pr.01-35–01-42.
- Якщо встановлено 1 або 2, друге й третє налаштування напруги та частоти не діють.
- Якщо навантаження на двигун є навантаженням зі змінним моментом (момент прямо пропорційний швидкості обертання, як-от навантаження вентилятора або насоса), на низькій швидкості обертання момент навантаження малий. Зниження вхідної напруги зменшує магнітне поле вхідного струму і знижує втрати магнітного потоку та втрати в залізі двигуна, що підвищує ККД.
- Якщо криву V/F налаштовано на високий степінь, на низькій частоті момент менший, і перетворювач не придатний для швидкого розгону та гальмування. НЕ використовуйте цей параметр для швидкого розгону та гальмування.



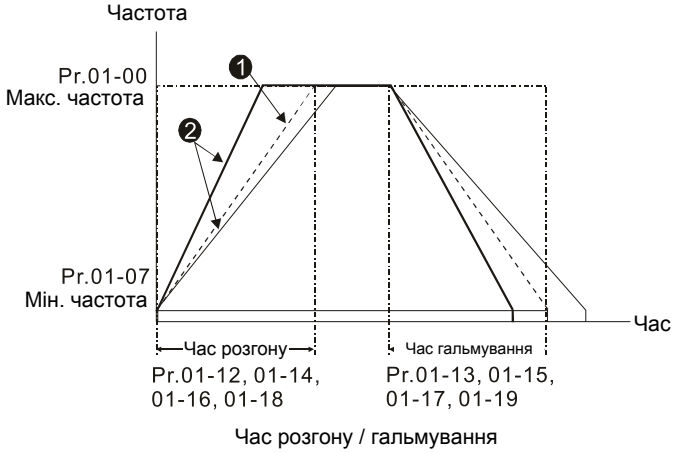
- 16: режим роздільного V/F (VFSM). Вихідна частота та вихідна напруга перетворювача не залежать одна від одної. Вихідна частота визначається джерелом частоти (Pr.00-20), а відсоток (%) вхідної напруги (Pr.01-72) для вихідної напруги визначається джерелом вхідної напруги (Pr.01-73).
- Для повного розділення V/F номінальна напруга Pr.01-02 відповідає 100%, а для напівроздільної 100% відповідає початковий нахил перетворення FV.

01-44 Налаштування автоматичного розгону / автоматичного гальмування

Заводське: 0

Налаштування
0: Лінійний розгін і лінійне гальмування
1: Автоматичний розгін і лінійне гальмування
2: Лінійний розгін і автоматичне гальмування
3: Автоматичний розгін і автоматичне гальмування
4: Запобігання зриву автоматичним розгоном і автоматичним гальмуванням (з обмеженням за Pr.01-12–01-21)

- 0 (лінійний розгін і лінійне гальмування): перетворювач розганяється та гальмує відповідно до налаштувань Pr.01-12–01-19.
- 1 або 2 (автоматичний / лінійний розгін і автоматичне / лінійне гальмування): перетворювач зменшує механічну вібрацію та позбавляє від складних процедур автоналаштування. Він не зривається під час розгону, і гальмівний резистор не потрібен. Це також може підвищити ефективність роботи та заощадити енергію.
- 3 (автоматичний розгін і автоматичне гальмування): перетворювач автоматично визначає момент навантаження і розганяється до заданої частоти з найкоротшим часом розгону та найплавнішим пусковим струмом. Під час гальмування перетворювач автоматично визначає рекуперацію енергії від навантаження і плавно зупиняє двигун з найкоротшим часом гальмування.
- 4 (запобігання зриву автоматичним розгоном і автоматичним гальмуванням (з обмеженням за Pr.01-12–01-21)): якщо розгін і гальмування в розумних межах, перетворювач розганяється та гальмує відповідно до Pr.01-12–01-19. Якщо час розгону та гальмування надто короткий, фактичний час розгону та гальмування буде більшим за задані значення часу розгону та гальмування.



❶ Оптимізація часу розгону / гальмування при Pr.01-44 = 0
❷ Оптимізація часу розгону / гальмування, фактично потрібного навантаженню, при Pr.01-44 =

01-45 Одиниця часу розгону / гальмування та S-кривої

Заводське: 0

Налаштування 0: Одиниця 0,01 с
1: Одиниця 0,1 с

01-46 Час швидкої зупинки CANopen

Заводське: 1,00

Налаштування Pr.01-45 = 0: 0,00–600,00 с
Pr.01-45 = 1: 0,00–6000,00 с

Задає час гальмування від максимальної робочої частоти (Pr.01-00) до 0,00 Гц під час керування через CANopen.

01-49 Спосіб обмеження рекуперативної енергії

Заводське: 0

Налаштування 0: Немає функції
1: Обмеження енергії перенапруги
2: Керування енергією тяги (TEC)
3: Керування електромагнітною енергією тяги

0: гальмування або зупинка згідно з початковим налаштуванням гальмування.

Через запобігання зриву від перенапруги фактичний час гальмування двигуна більший за заданий час гальмування.

1: під час гальмування перетворювач керує двигуном відповідно до значення Pr.06-01 і напруги рекуперації на шині DC. Регулятор вмикається, коли напруга шини DC досягає 95% від Pr.06-01. Коли Pr.06-01 = 0, перетворювач керує двигуном відповідно до робочої напруги та напруги рекуперації на шині DC. Цей спосіб гальмує відповідно до заданого часу гальмування. Найкоротший фактичний час гальмування не менший за заданий час гальмування.

2: під час гальмування перетворювач керує двигуном відповідно до значення Pr.06-01 і напруги шини DC. Регулятор вмикається, коли напруга шини DC досягає 95% від Pr.06-01, автоматично підлаштовує вихідну частоту та вихідну напругу, щоб прискорити споживання рекуперованої енергії відповідно до можливостей перетворювача, і час гальмування є результатом автопідлаштування перетворювача. Використовуйте це значення, коли перенапруга виникає через непередбачений час гальмування.

3: під час роботи (розгін / стала швидкість / гальмування) перетворювач регулює вихідну напругу відповідно до кількості рекуперованої енергії та своєчасно споживає рекуперовану енергію, щоб знизити ризик перенапруги. Нахил збільшення напруги можна налаштувати через Pr.07-05.

01-72 Роздільний V/F: відсоток вхідної напруги

Заводське: 50,00

Налаштування 0–100,00

Для повного розділення V/F номінальна напруга Pr.01-02 відповідає 100%, а для напівроздільнення 100% відповідає початковий нахил перетворення FV.

01-73 Роздільний V/F: вибір джерела вхідної напруги

Заводське: 0

Налаштування 0: Цифрова панель керування
1: Зв'язок RS-485
2: Резерв
3: Аналоговий вхід AVI
4: Аналоговий вхід ACI
5: Резерв
6: Зв'язок CANopen
7: Комунікаційна плата

01-74 Роздільний V/F: час наростання напруги

Заводське: 1,00

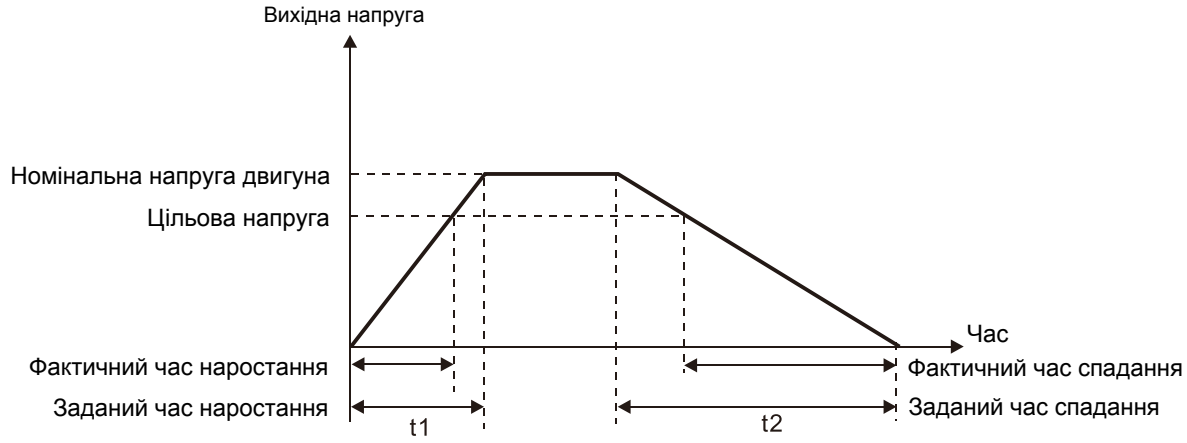
Налаштування 0,00–600,00 с

01-75 Роздільний V/F: час зниження напруги

Заводське: 2,00

Налаштування 0,00–600,00 с

- Цільова напруга = номінальна напруга двигуна × значення рівня (%)
- Час наростання напруги в режимі роздільного V/F — це час, потрібний для зростання вихідної напруги від 0 до номінальної напруги двигуна, як t1 на рисунку нижче (Pr.01-74).
- Час зниження напруги в режимі роздільного V/F — це час, потрібний для зниження вихідної напруги від номінальної напруги двигуна до 0, як t2 на рисунку нижче (Pr.01-75).

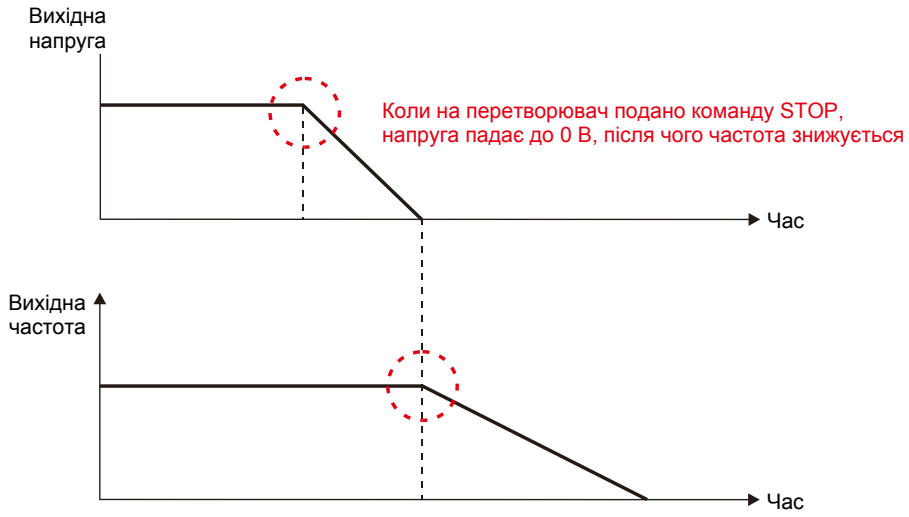


01-76 Роздільний V/F: спосіб зупинки

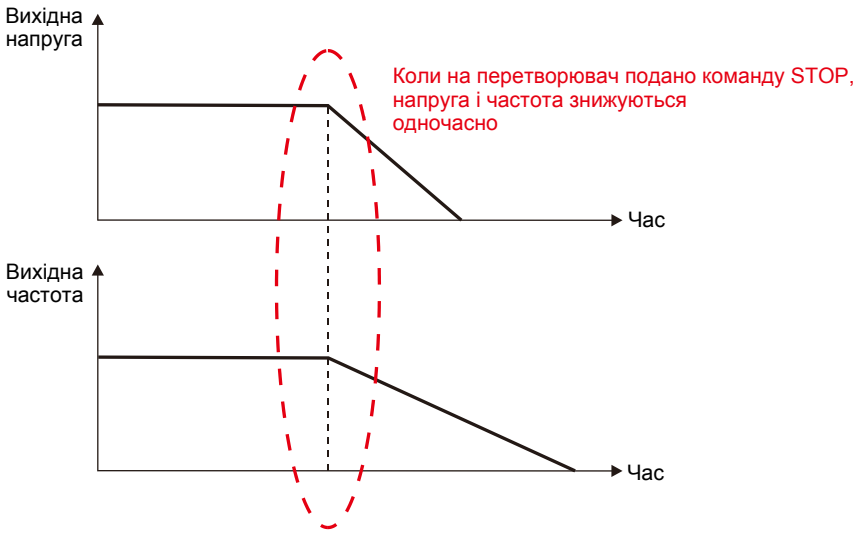
Заводське: 0

Налаштування 0: Спочатку напруга знижується до 0, потім частота знижується до 0.
1: Напруга й частота знижуються до 0 одночасно

- 0: вихідна напруга роздільного V/F спочатку знижується до 0 відповідно до часу зниження напруги, потім вихідна частота знижується до 0 Гц відповідно до часу гальмування.



1: коли вихідна напруга роздільного V/F знижується до 0 В відповідно до часу зниження напруги, вихідна частота одночасно знижується до 0 Гц відповідно до часу гальмування.



01-77 Час гальмування VFSM під час запобігання зриву через надструм

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–600,00

Установіть цей час < (час зростання або зниження частоти (Pr.01-12, 01-13) × 100 / коефіцієнт швидкості / рівень напруги %), тоді час обмеження швидкості при напівроздільненні не вплине на початковий графік V/F.

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

02 Параметри дискретних входів / виходів

Параметр можна змінювати під час роботи.

02-00 Двопровідне / трипровідне керування

Заводське: 1

Налаштування 0: Немає функції

1: Двопровідний режим 1, керування з увімкненням живлення
(M1: FWD / STOP, M2: REV / STOP)

2: Двопровідний режим 2, керування з увімкненням живлення
(M1: RUN / STOP, M2: FWD / REV)

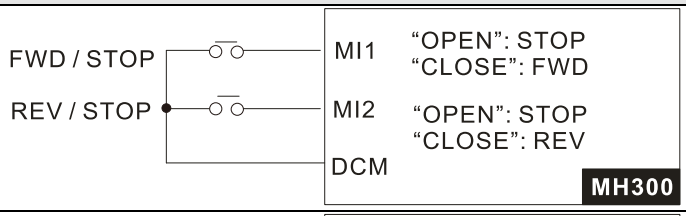
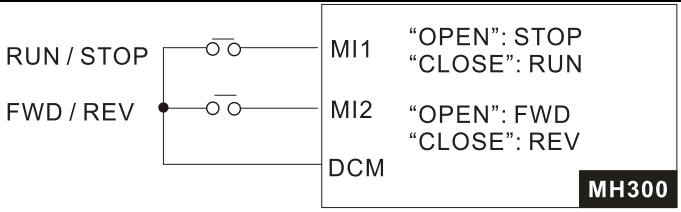
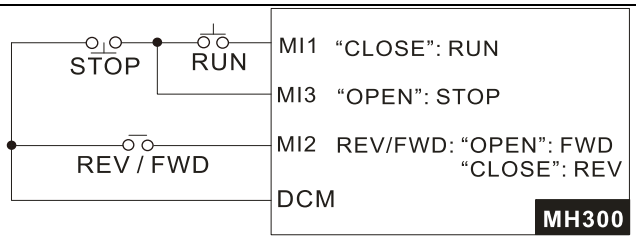
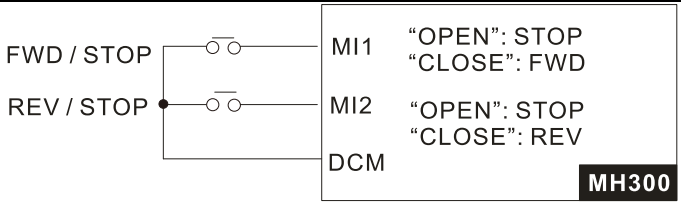
3: Трипровідний, керування з увімкненням живлення
(M1: RUN, M2: REV / FWD, M3: STOP)

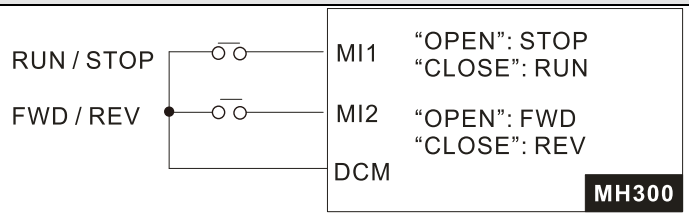
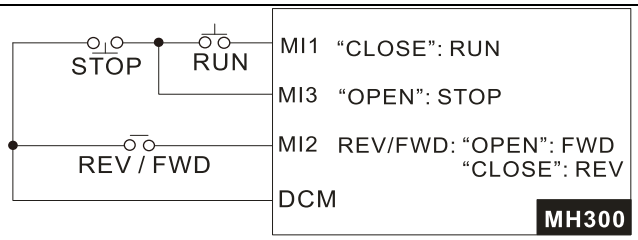
4: Двопровідний режим 1, швидкий пуск
(M1: FWD / STOP, M2: REV / STOP)

5: Двопровідний режим 2, швидкий пуск
(M1: RUN / STOP, M2: FWD / REV)

6: Трипровідний, швидкий пуск
(M1: RUN, M2: REV / FWD, M3: STOP)

- У функції швидкого пуску вихід залишається готовим до роботи. Перетворювач негайно реагує на команду пуску.
- Під час використання функції швидкого пуску на вихідних клемах є вищий потенціал напруги.
- Цей параметр задає конфігурацію зовнішнього керування роботою перетворювача та функцію швидкого пуску. У таблиці нижче наведено шість різних режимів керування.

Pr.02-00	Схеми керування від зовнішніх клем
Значення: 1 Двопровідне FWD / STOP REV / STOP	
Значення: 2 Двопровідне RUN / STOP FWD / REV	
Значення: 3 Трипровідне	
Значення: 4 Двопровідне Швидкий пуск	

Pr.02-00	Схеми керування від зовнішніх клем
Значення: 5 Двопровідне Швидкий пуск	
Значення: 6 Трипровідне Швидкий пуск	

02-01 Команда багатофункціонального входу 1 (MI1)

02-02 Команда багатофункціонального входу 2 (MI2)

02-07 Команда багатофункціонального входу 7 (MI7)

Заводське: 0

02-03 Команда багатофункціонального входу 3 (MI3)

Заводське: 1

02-04 Команда багатофункціонального входу 4 (MI4)

Заводське: 2

02-05 Команда багатофункціонального входу 5 (MI5)

Заводське: 3

02-06 Команда багатофункціонального входу 6 (MI6)

Заводське: 4

02-26 Вхідна клема плати розширення (MI10)

Заводське: 0

02-27 Вхідна клема плати розширення (MI11)

Заводське: 0

02-28 Вхідна клема плати розширення (MI12)

Заводське: 0

Налаштування Див. «Зведення значень функцій» нижче

- Цей параметр вибирає функції для кожної багатофункціональної клеми.
- Коли Pr.02-00 = 0, багатофункціональні опції можна задавати для багатофункціональних вхідних клем MI1, MI2.
- Коли Pr.02-00 ≠ 0, багатофункціональні вхідні клеми MI1, MI2 працюють відповідно до значень Pr.02-00.

  Приклад:

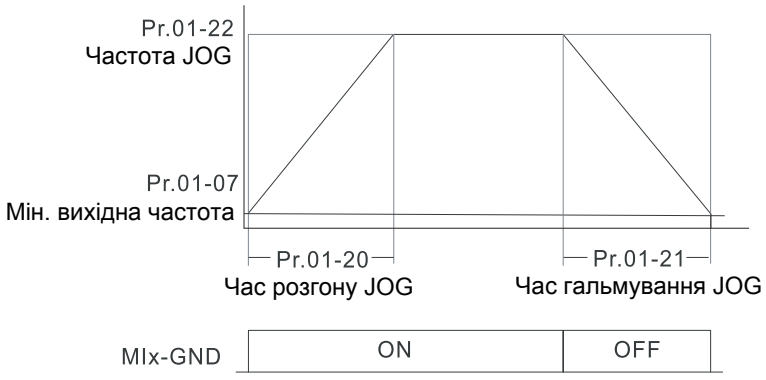
  Якщо Pr.02-00 = 1: багатофункціональна вхідна клема MI1 = FWD / STOP,
  багатофункціональна вхідна клема MI2 = REV / STOP.

  Якщо Pr.02-00 = 2: багатофункціональна вхідна клема MI1 = RUN / STOP,
  багатофункціональна вхідна клема MI2 = FWD / REV.
- Коли багатофункціональна вхідна клема MI7 = 0, MI7 призначається імпульсною вхідною клемою.

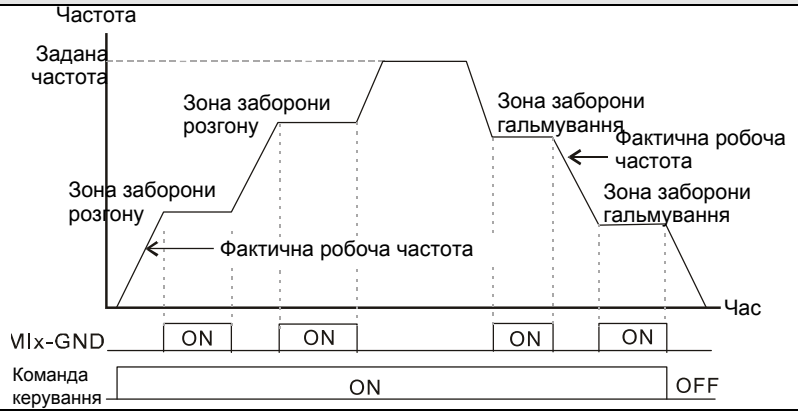
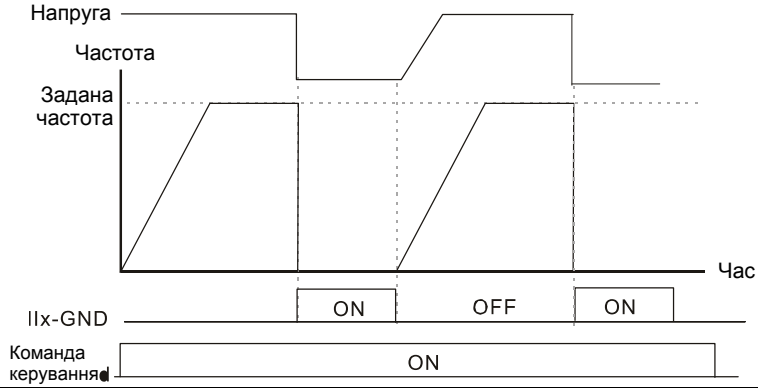
🕮 Якщо Pr.02-00 встановлено на трипровідне керування, клема MI3 є контактом STOP. Функція, раніше задана для цієї клеми, автоматично перестає діяти.

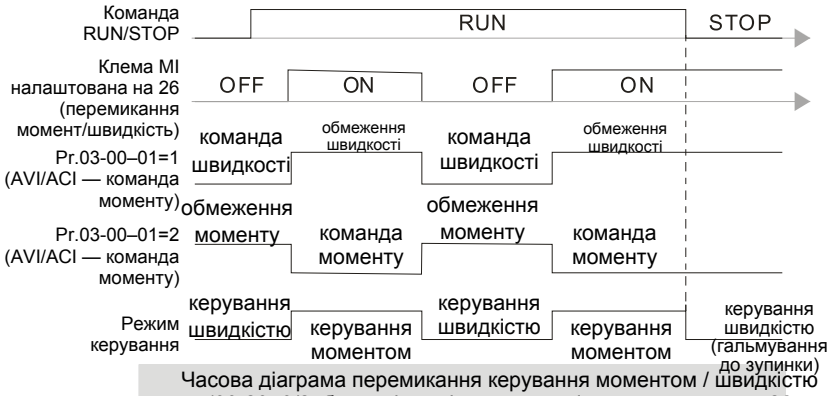
Зведення значень функцій

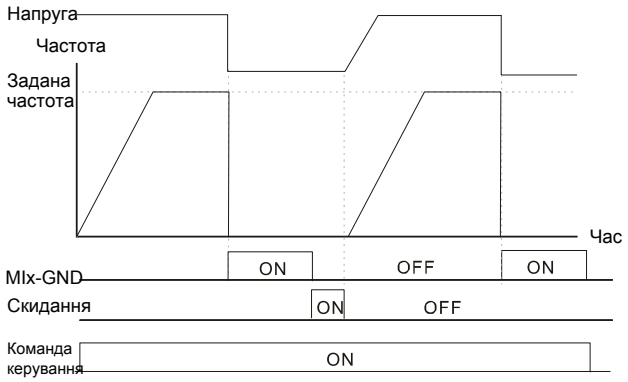
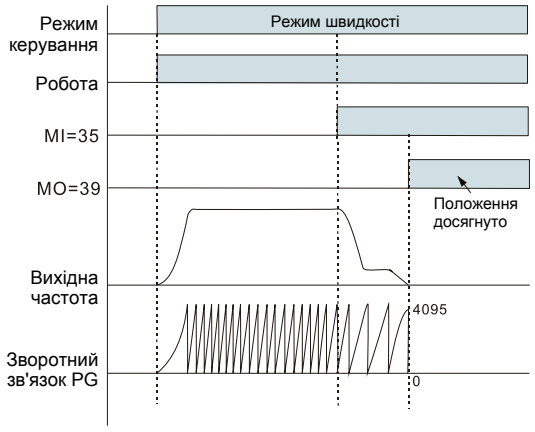
На прикладі нормально відкритого контакту (N.O.): ON — контакт замкнений, OFF — контакт розімкнений.

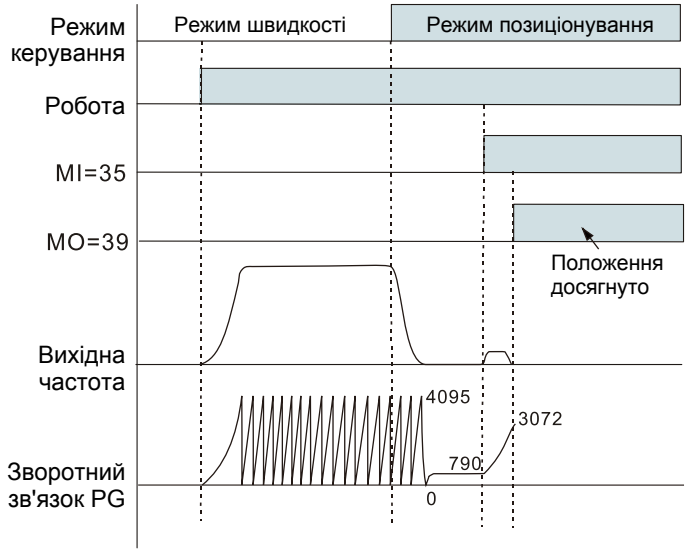
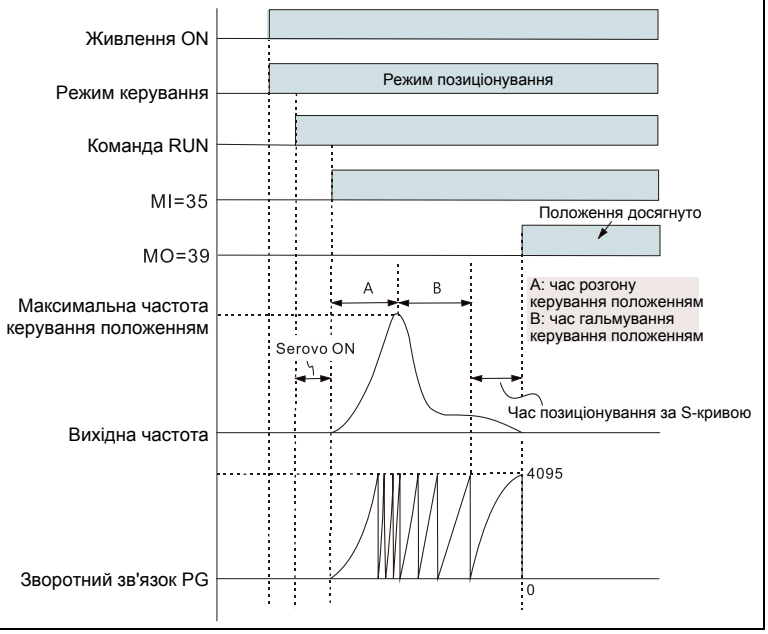
<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Немає функції</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>Команда багатоступеневої швидкості 1 / команда багатоступеневого положення 1</td><td rowspan="4">Цифровим станом цих 4 клем можна задати 15 ступенів швидкості або 15 положень. Якщо під час задання 15 ступенів швидкості врахувати основну швидкість, можна використовувати 16 ступенів швидкості (див. групу параметрів 04 Параметри багатоступеневої швидкості).</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Команда багатоступеневої швидкості 2 / команда багатоступеневого положення 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Команда багатоступеневої швидкості 3 / команда багатоступеневого положення 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Команда багатоступеневої швидкості 4 / команда багатоступеневого положення 4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Скидання</td><td>Клема скидання перетворювача після усунення його несправності.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Робота JOG</td><td>Ця функція діє, коли джерелом команд керування є зовнішні клеми. Робота JOG виконується, коли перетворювач повністю зупинився. Під час роботи можна змінювати напрямок обертання, а кнопка STOP на панелі* і команда STOP через зв’язок діють. Щойно зовнішня клема отримує команду OFF, двигун зупиняється за час гальмування JOG. Докладніше див. Pr.01-20–Pr.01-22. * : Ця функція діє, коли Pr.00-32 = 1.


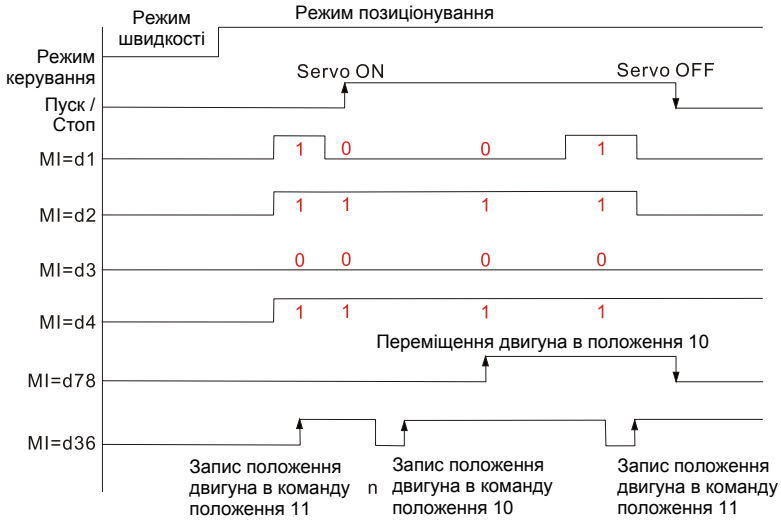
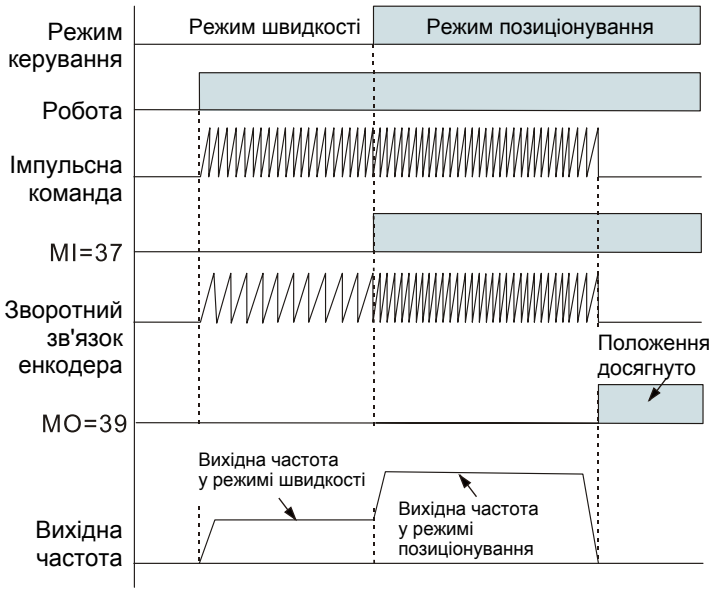
MIx: зовнішня клема</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Заборона розгону / гальмування</td><td>Коли цю функцію ввімкнено, перетворювач негайно припиняє розгін або гальмування. Після вимкнення цієї функції перетворювач частоти починає розганятися або гальмувати від точки заборони.</td></tr>
</table>

Значення	Функції	Опис
		
8	Вибір 1-го і 2-го часу розгону / гальмування	Цією функцією або цифровим станом клем можна вибрати час розгону та гальмування перетворювача; доступні чотири варіанти вибору розгону та гальмування.
9	Вибір 3-го і 4-го часу розгону / гальмування	
10	Вхід зовнішньої несправності (EF) (Pr.07-20)	Для входу зовнішньої несправності. Перетворювач гальмує відповідно до значення Pr.07-20, а панель показує «EF» (у разі зовнішньої несправності відображається запис несправності). Перетворювач продовжує роботу, доки несправність не буде усунено (відновлено стан клеми) після RESET.
11	Зовнішній вхід B.B. (B.B.: Base Block, блокування)	ON: вихід перетворювача негайно припиняється. Двигун вільно обертається за інерцією, а панель відображає сигнал B.B. Докладніше див. Pr.07-08.
12	Вихід зупиняється	ON: вихід перетворювача негайно припиняється, і двигун перебуває у стані вільного обертання за інерцією. Перетворювач перебуває у стані очікування виходу, доки перемикач не буде переведено в OFF, після чого перетворювач перезапускається і виходить на поточну задану частоту. 
13	Скасування автоматичного часу розгону / гальмування	Перед використанням цієї функції встановіть Pr.01-44 на один із режимів 01–04. Коли цю функцію ввімкнено, OFF відповідає автоматичному режиму, а ON — лінійному розгону / гальмуванню.
15	Задання швидкості від AVI	ON: примусово робить джерелом частоти AVI. Якщо команди швидкості обертання задано одночасно з AVI та ACI, пріоритет AVI > ACI.

Значення	Функції	Опис
16	Задання швидкості від ACI	ON: примусово робить джерелом частоти ACI. Якщо команди швидкості обертання задано одночасно з AVI та ACI, пріоритет AVI > ACI.
18	Примусова зупинка	ON: перетворювач зупиняється за рампою відповідно до значення Pr.07-20.
19	Команда збільшення частоти	ON: частота перетворювача збільшується або зменшується на одну одиницю. Якщо ця функція залишається ввімкненою (ON) безперервно, частота збільшується або зменшується відповідно до Pr.02-09 / Pr.02-10. Під час зупинки перетворювача задання частоти повертається до нуля, а відображувана частота становить 0,00 Гц. Якщо вибрано Pr.11-00, bit 7 = 1, частота не зберігається.
20	Команда зменшення частоти	
21	Функцію ПІД вимкнено	ON: функцію ПІД вимкнено.
22	Скидання лічильника	ON: поточне значення лічильника очищується, і відображається 0. Коли цю функцію вимкнено, перетворювач рахує вгору.
23	Вхід лічильника (MI6)	ON: значення лічильника збільшується на 1. Використовуйте цю функцію разом із Pr.02-19.
24	Команда FWD JOG	Ця функція діє, коли джерелом команд керування є зовнішня клема. ON: перетворювач виконує JOG уперед. Під час виконання команди JOG у режимі моменту перетворювач автоматично перемикається в режим швидкості. Після завершення команди JOG перетворювач повертається в режим моменту.
25	Команда REV JOG	Ця функція діє, коли джерелом команд керування є зовнішня клема. ON: перетворювач виконує JOG назад. Під час виконання команди JOG у режимі моменту перетворювач автоматично перемикається в режим швидкості. Після завершення команди JOG перетворювач повертається в режим моменту.
26	Вибір режиму TQC / FOC	ON: режим TQC. OFF: режим FOC.  Часова діаграма перемикання керування моментом / швидкістю (00-20=0/2, багатофункціональний вхід налаштовано на 26
27	Вибір ASR1 / ASR2	ON: швидкість регулюється за налаштуванням ASR 2. OFF: швидкість регулюється за налаштуванням ASR 1. Докладніше див. Pr.11-02.

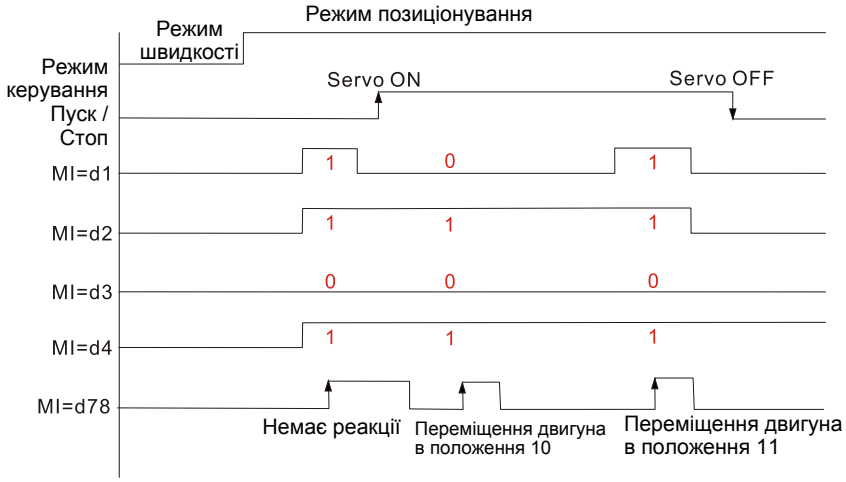
Значення	Функції	Опис
28	Аварійна зупинка (EF1)	ON: вихід перетворювача негайно припиняється, на панелі відображається «EF1», і двигун перебуває у стані вільного обертання за інерцією. Перетворювач продовжує роботу, доки несправність не буде усунено після натискання RESET на панелі (EF: External Fault, зовнішня несправність). 
29	Підтвердження сигналу з'єднання «зірка»	Коли режим керування V/F, ON: перетворювач працює за першою V/F.
30	Підтвердження сигналу з'єднання «трикутник»	Коли режим керування V/F, ON: перетворювач працює за другою V/F.
31	Високе зміщення моменту	Докладніше див. Pr.11-30–11-32.
32	Середнє зміщення моменту	
33	Низьке зміщення моменту	
35	Увімкнути одноточкове позиціонування	ON: перетворювач частоти виконує одноточкове позиціонування відповідно до Pr.11-65 (старший байт положення одноточкового позиціонування) і Pr.11-66 (молодший байт положення одноточкового позиціонування). Ця функція діє лише в режимах керування IMFOCPG і PMFOCPG. 1. MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування), MOx = 39 (положення досягнуто), Pr.10-01 = 1024 (PPR енкодера), Pr.11-65 = 0 і Pr.11-66 = 0. У режимі керування швидкістю (Pr.00-10 = 0) після активації MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування) двигун позиціюється відповідно до значень Pr.11-65 і Pr.11-66. Див. діаграму нижче: 

Значення	Функції	Опис
		2. MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування), MOx = 39 (положення досягнуто), Pr.10-01 = 1024 (PPR енкодера), Pr.11-65 = 0 і Pr.11-66 = 3072. У режимі керування положенням (Pr.00-10 = 1) після активації MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування) двигун переміщується з поточного положення в межах одного оберту до положень, заданих Pr.11-65 і Pr.11-66, і переміщення не перевищує одного оберту, якщо систему координат одного оберту сформовано. Див. діаграму нижче:  3. MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування), MOx = 39 (положення досягнуто), Pr.10-01 = 1024 (PPR енкодера), Pr.11-65 = 0 і Pr.11-66 = 0. У режимі керування положенням (Pr.00-10 = 1) після активації MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування), якщо систему координат одного оберту не сформовано, двигун проходить через z-фазу, щоб сформувати систему координат одного оберту, перш ніж виконати функцію одноточкового позиціонування. Див. діаграму нижче: 

Значення	Функції	Опис
36	Увімкнути навчання багатоступеневих положень (діє в стані STOP)	Функцію навчання багатоступеневих положень можна виконувати незалежно від того, перебуває перетворювач у стані RUN чи STOP. ON / OFF: перетворювач визначає відповідні багатоступеневі положення за станом ON / OFF клем MI1–MI4, і поточні положення двигуна записуються в ці відповідні багатоступеневі положення. 
37	Увімкнути керування положенням за імпульсною послідовністю	ON: перетворювач автоматично перемикається в режим положення, а джерелом команди положення є вхід імпульсної послідовності. 
38	Заборона запису в EEPROM	ON: запис в EEPROM заборонено. Змінені параметри не зберігаються після вимкнення живлення.
39	Напрямок задання моменту	Для керування моментом (Pr.00-10 = 2), коли задання моменту — AVI або ACI, ON: від'ємний момент.
40	Примусова зупинка вибігом	ON: під час роботи перетворювач зупиняється вільним вибігом.

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>41</td><td>Перемикач HAND</td><td rowspan="2">1. Коли клема MI перемикається в OFF, виконується команда STOP. Тому, якщо клема MI перемикається в OFF під час роботи, привід зупиняється.
2. Для перемикання між HAND і AUTO використовуйте додаткову панель KPC-CC01. Спочатку привід зупиняється, а потім переходить у стан «РУЧНИЙ» (HAND) або «АВТОМАТИЧНИЙ» (AUTO).
3. Додаткова цифрова панель KPC-CC01 відображає поточний стан перетворювача частоти (HAND / OFF / AUTO).
<table>
<tr><td></td><td>bit 1</td><td>bit 0</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>AUTO</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>HAND</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>42</td><td>Перемикач AUTO</td></tr>
<tr><td>43</td><td>Увімкнути вибір роздільної здатності (Pr.02-48)</td><td>Докладніше див. Pr.02-48.</td></tr>
<tr><td>44</td><td>Кінцевий вимикач ліворуч (NL)</td><td>Сигнальний вхід від’ємного кінцевого вимикача (NL).
ON: перетворювач виконує пошук дому відповідно до значень Pr.11-68–Pr.11-74.</td></tr>
<tr><td>45</td><td>Кінцевий вимикач праворуч (PL)</td><td>Сигнальний вхід додатного кінцевого вимикача (PL).
ON: перетворювач частоти (ПЧ) виконує пошук дому відповідно до значень Pr.11-68–Pr.11-74.</td></tr>
<tr><td>46</td><td>Пошук дому*1 (ORG)</td><td>Вхід точки відліку*.
ON: ПЧ виконує пошук дому відповідно до значень Pr.11-68–Pr.11-74.</td></tr>
<tr><td>47</td><td>Увімкнути функцію повернення в початкове положення</td><td>Коли ця клема активна в режимі керування положенням (Pr.00-10 = 1), перетворювач частоти виконує пошук дому відповідно до значень Pr.11-68–Pr.11-74.</td></tr>
<tr><td>48</td><td>Перемикання передатного відношення механічної передачі</td><td>ON: механічне передавальне відношення перемикається на другу групу.
Див. Pr.10-04–Pr.10-07.</td></tr>
<tr><td>49</td><td>Увімкнути привід</td><td>Коли перетворювач дозволено, команда RUN діє.
Коли перетворювач заборонено, команда RUN не діє.
Якщо перетворювач працює, двигун зупиняється вибігом.
Ця функція змінюється з MO = 45.</td></tr>
<tr><td>50</td><td>Вхідна дія dEb веденого пристрою</td><td>Задайте в цьому параметрі налаштування повідомлення, коли ведучий перетворювач запускає dEb. Це гарантує, що ведений також запускає dEb, і тоді ведучий і ведений зупиняються одночасно.</td></tr>
<tr><td>51</td><td>Вибір режиму ПЛК (bit 0)</td><td rowspan="2">
<table>
<tr><td>Стан ПЛК</td><td>bit 1</td><td>bit 0</td></tr>
<tr><td>Вимкнення функції ПЛК (PLC 0)</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Запуск роботи ПЛК (PLC 1)</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Зупинка ПЛК (PLC 2)</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Немає функції</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>52</td><td>Вибір режиму ПЛК (bit 1)</td></tr>
</table>

* Точка відліку — англ. origin (не плутати з нульовим значенням, англ. zero). NL (Negative limit) — Негативний кінцевий вимикач.
*1) Homing — Пошук дому або початкове положення (функція). PL (Positive limit) — Позитивний кінцевий вимикач.

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>53</td><td>Запуск швидкої зупинки CANopen</td><td>Коли цю функцію ввімкнено під час керування через CANopen, вона змінюється на швидку зупинку (Quick Stop). Докладніше див. Розділ 15 Огляд CANopen.</td></tr>
<tr><td>56</td><td>Вибір LOCAL / REMOTE</td><td>Режим LOCAL / REMOTE вибирають за допомогою Pr.00-29 (див. Pr.00-29). Коли Pr.00-29 не дорівнює 0, додаткова цифрова панель KPC-CC01 відображає стан LOC / REM.
<table>
<tr><td></td><td>bit 0</td></tr>
<tr><td>REM</td><td>0</td></tr>
<tr><td>LOC</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>70</td><td>Примусове повернення допоміжної частоти до 0</td><td>Під час використання цієї функції допоміжна частота примусово повертається до 0. Якщо ПІД є основною частотою, ПІД продовжує працювати. Коли Pr.00-35 ≠ 0, основна частота ввімкнена, і вибір цієї функції клемою фактично примусово повертає допоміжну частоту до 0.</td></tr>
<tr><td>71</td><td>Вимкнення функції ПІД, примусове повернення виходу ПІД до 0</td><td>Коли основну та допоміжну частоти ввімкнено і використовується функція ПІД, ON: ПІД не працює, інтегральне значення повертається до 0, а вихід ПІД примусово повертається до 0.</td></tr>
<tr><td>72</td><td>Вимкнення ПІД зі збереженням вихідного значення до вимкнення</td><td>Коли основну та допоміжну частоти ввімкнено, функцію ПІД увімкнено і контакт клеми цього параметра в стані ON, ПІД не працює, а його вихідне значення залишається таким самим, як до вимкнення.</td></tr>
<tr><td>73</td><td>Примусове повернення інтегрального коефіцієнта ПІД до 0, вимкнення інтегральної складової</td><td>ON: ПІД продовжує працювати, інтегральне регулювання вимикається, а інтегральне значення повертається до 0.</td></tr>
<tr><td>74</td><td>Інверсія зворотного зв’язку ПІД</td><td>ON: від’ємний зворотний зв’язок ПІД стає додатним або додатний зворотний зв’язок ПІД стає від’ємним.</td></tr>
<tr><td>78</td><td>Підтвердження команди багатоступеневого положення</td><td>Коли клема активна і перетворювач перебуває у стані Servo ON у режимі керування положенням (Pr.00-10 = 1), перетворювач визначає відповідні положення P2P за станом ON/OFF клем MI1–MI4, і двигун переміщується в це відповідне положення.

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
1. Під час пуску перетворювача команди багатоступеневого положення (MIx = 1–4) лише перемикають між кількома положеннями, і двигун не рухається. Щоб двигун перемістився у відповідне положення «точка-точка», задайте й активуйте багатофункціональну вхідну клему MI = 78 (підтвердження команди багатоступеневого положення),
2. Планування маршруту негайно змінюється, щойно в процесі руху до цільового положення змінюється багатоступеневе положення, швидкість або час розгону / гальмування.
(1) Кожну з багатофункціональних вхідних клем (MI1–MI15) можна використовувати для функції керування багатоступеневим позиціонуванням. Проте одночасно для перемикання між 15 положеннями можна використовувати щонайбільше чотири клеми в 4-бітному двійковому коді.
<table>
<tr><th>Команда багатоступ.</th><th>Команда багатоступ. положення 4</th><th>Команда багатоступ. положення 3</th><th>Команда багатоступ. положення 2</th><th>Команда багатоступ. положення 1</th></tr>
<tr><td>0 (вимкнено)</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>1</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>4</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>5</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>6</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>7</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>8</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>9</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>10</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>11</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>12</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>13</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>14</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>15</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
</table>
(2) Коли MI = 1–4 (команда багатоступеневого положення 1–4), клема спрацьовує за рівнем.
(3) Коли MI = 36 (увімкнення функції навчання багатоступеневого позиціонування), клема спрацьовує за фронтом.
(4) Коли MI = 88 (підтвердження команди багатоступеневого положення), клема спрацьовує за переднім фронтом.
</td></tr>
<tr><td>79</td><td>Перемикання режиму керування швидкістю / положенням</td><td>OFF: режим швидкості
ON: режим керування положенням</td></tr>
<tr><td>80</td><td>Перемикання джерела команди положення</td><td>Див. Pr.11-40
OFF: вхід із внутрішнього регістра
ON: вхід від зовнішньої імпульсної послідовності</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>83</td><td>Вибір двигуна (IM), біт 0</td><td rowspan="3">ON: параметри можна змінювати
Приклад: MI1 = 83, MI2 = 84
<table>
<tr><th rowspan="2">MI1</th><th rowspan="2">MI2</th><th rowspan="2">Вибір двигуна</th><th colspan="2">Пов’язаний параметр двигуна</th></tr>
<tr><th>Макс. робоча частота</th><th>Параметр кривої V/F</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Двигун 1</td><td>Pr.01-00</td><td>Pr.01-01–01-08</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Двигун 2</td><td>Pr.01-52</td><td>Pr.01-35–01-42</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Двигун 3</td><td>Pr.01-53</td><td>Pr.01-54–01-61</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Двигун 4</td><td>Pr.01-62</td><td>Pr.01-63–01-70</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>84</td><td>Вибір двигуна (IM), біт 1</td></tr>
<tr><td>85</td><td>Вибір двигуна (IM), біт 2</td></tr>
<tr><td>86</td><td>Увімкнути початковий діаметр рулону</td><td rowspan="4">
<table>
<tr><th>MIx = 88</th><th>MIx = 87</th><th>MIx = 86</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON: значення Pr.12-31 буде записано в Pr.12-40.</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON: значення Pr.12-32 буде записано в Pr.12-40.</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON: значення Pr.12-33 буде записано в Pr.12-40.</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON: значення Pr.12-40 буде повернуто до заводського.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>87</td><td>Початковий діаметр рулону 1</td></tr>
<tr><td>88</td><td>Початковий діаметр рулону 2</td></tr>
<tr><td>89</td><td>Скидання інтегратора ПІД</td><td>ON: інтегральні складові ПІД повертаються до нуля</td></tr>
<tr><td>90</td><td>Зупинка розрахунку діаметра рулону</td><td>ON: розрахунок діаметра рулону зупиняється</td></tr>
<tr><td>91</td><td>Вибір режиму намотування</td><td>ON: режим намотування; OFF: режим розмотування</td></tr>
<tr><td>92</td><td>Вимкнення функції ПІД натягу</td><td>ON: вихід ПІД натягу дорівнює нулю</td></tr>
<tr><td>93</td><td>Пауза функції ПІД натягу</td><td>ON: ПІД утримує поточний вихід, доки стан не зміниться на OFF, і знову починає розраховувати ПІД натягу.</td></tr>
</table>

02-09 Режим клем UP / DOWN

Заводське: 0

Налаштування 0: Згідно з часом розгону / гальмування
1: З постійною швидкістю (Pr.02-10)
2: Імпульсний сигнал (Pr.02-10)
3: Крива
4: Кроки (Pr.02-10)

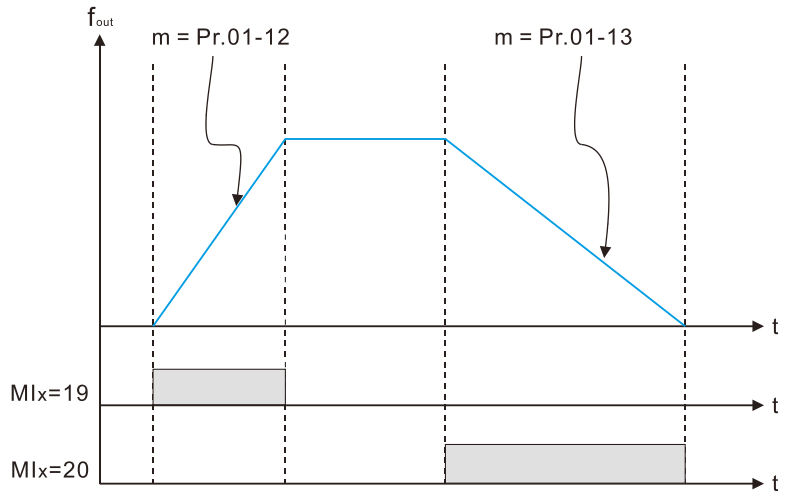
02-10 Швидкість розгону / гальмування від кнопок UP / DOWN зовнішніх клем

Заводське: 0,001

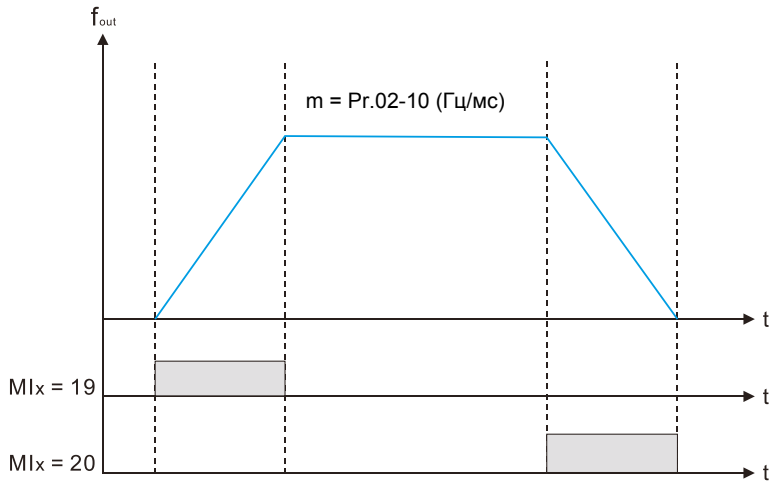
Налаштування 0,001–1,000 Гц / ms

- Використовується, коли багатофункціональні вхідні клеми встановлено на 19, 20 (команда UP / DOWN). Частота збільшується або зменшується відповідно до Pr.02-09 і Pr.02-10.
- Коли Pr.11-00 bit 7 = 1, частота не зберігається. Під час зупинки перетворювача задання частоти повертається до нуля, а відображувана частота становить 0,00 Гц. У цьому разі збільшення або зменшення задання частоти (F) кнопкою UP або DOWN діє лише під час роботи перетворювача.

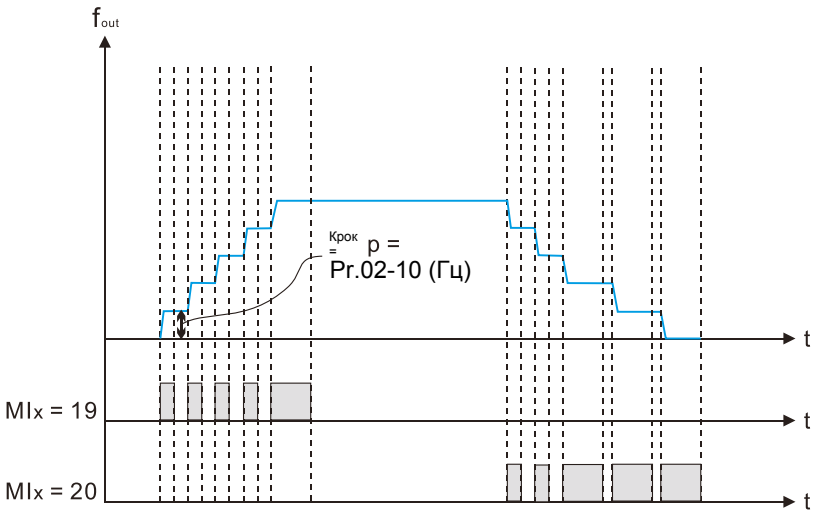
Коли Pr.02-09 = 0: збільшення або зменшення задання частоти (F) відбувається відповідно до налаштування часу розгону або гальмування (див. Pr.01-12–01-19).



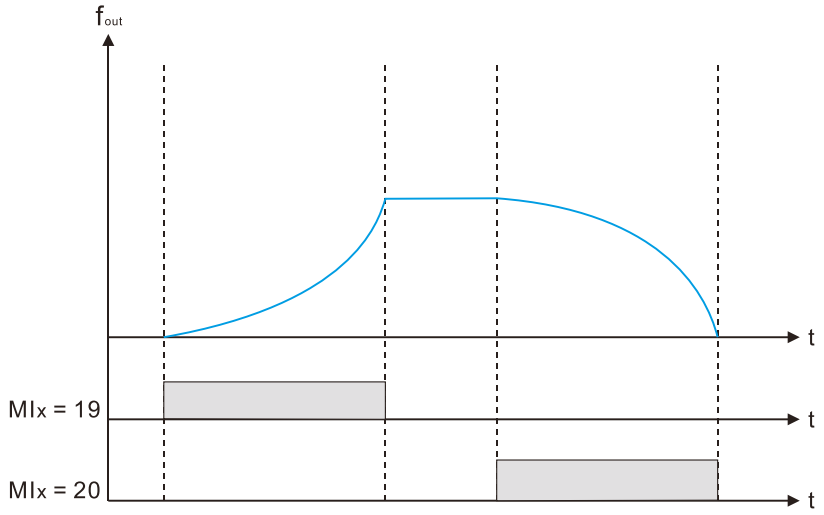
Коли Pr.02-09 = 1: збільшення / зменшення задання частоти (F) відбувається відповідно до значення Pr.02-10 (0,01–1,00 Гц/ms).



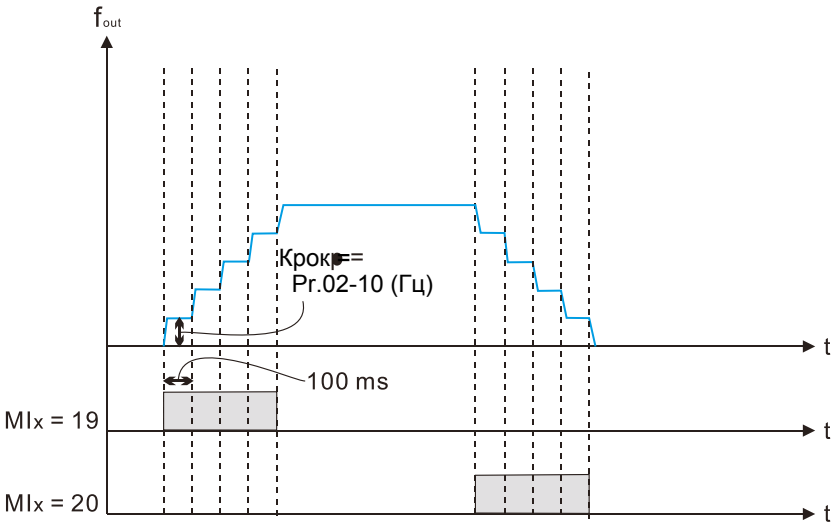
Коли Pr.02-09 = 2: збільшення / зменшення задання частоти (F) відбувається відповідно до імпульсу Pr.02-10.



Коли Pr.02-09 = 3: збільшення / зменшення задання частоти (F) відбувається за експоненційною кривою.



Коли Pr.02-09 = 4: збільшення / зменшення задання частоти (F) відбувається відповідно до значення Pr.02-10 кожні 100 мс.



02-11 Час реакції багатофункціональних входів

Заводське: 0,005

Налаштування 0,000–30,000 с

Цей параметр задає час реакції цифрових вхідних клем MI1–MI7.

Ця функція затримує та підтверджує сигнал цифрової вхідної клеми. Час затримки є водночас часом підтвердження. Підтвердження запобігає завадам, які могли б спричинити помилку на цифрових входах. Водночас, хоча підтвердження підвищує точність, воно затримує час реакції.

02-12 Вибір режиму багатофункціональних входів

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

- Значення цього параметра задається в десятковому вигляді.

- Цей параметр задає стан багатофункціонального вхідного сигналу (0: нормально відкритий; 1: нормально закритий) і не залежить від стану SINK / SOURCE.
- bit 0–bit 6 відповідають MI1–MI7.
- За замовчуванням bit 0 (MI1) — клема FWD, а bit 1 (MI2) — клема REV. Якщо MI1 і MI2 не задано як двопровідний / трипровідний режим керування, спочатку встановіть Pr.02-00 на 0, а потім задайте MI1 і MI2 відповідно до потрібних функцій за Pr.02-01, Pr.02-02.
- Стан ON / OFF клем можна змінювати через зв'язок. Наприклад: MI3 встановлено на 1 (команда багатоступеневої швидкості 1), а MI4 — на 2 (команда багатоступеневої швидкості
- 2). Тоді команда «вперед + швидкість другого ступеня» = $1001_2 = 9_{10}$.
- Якщо через зв'язок встановлено Pr.02-12 = 9, для роботи вперед зі швидкістю другого ступеня не потрібно підключати жодної багатофункціональної клеми.

bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
MI7	MI6	MI5	MI4	MI3	MI2	MI1

- За допомогою Pr.11-42 bit 1 вибирається, чи керується клема FWD / REV бітами 0 і 1 Pr.02-12.

02-13 Багатофункціональний вихід 1 (Relay1)

Заводське: 11

02-16 Багатофункціональний вихід 2 (MO1)

Заводське: 0

02-17 Багатофункціональний вихід 3 (MO2)

02-36 Вихідна клема плати розширення (MO10) або (RY10)

02-37 Вихідна клема плати розширення (MO11) або (RY11)

02-38 Вихідна клема плати розширення (MO12) або (RY12)

02-39 Багатофункціональний вихід 4 (DFM)

Заводське: 0

Налаштування Див. «Зведення значень функцій» нижче

- Цей параметр задає функцію багатофункціональних клем.

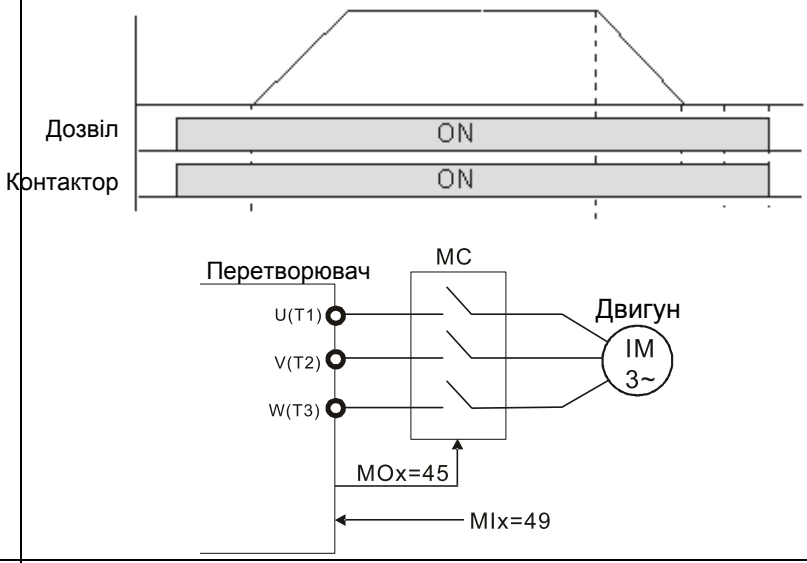
Зведення значень функцій

На прикладі нормально відкритого контакту (N.O.): ON — контакт замкнений, OFF — контакт розімкнений.

Значення	Функції	Опис
0	Немає функції	Вихідна клема без функції
1	Індикація під час роботи (RUN)	Активується, коли перетворювач не в стані STOP.
2	Робочу швидкість досягнуто	Активується, коли вихідна частота перетворювача досягає заданої частоти.

Значення	Функції	Опис
3	Задану частоту 1 досягнуто (Pr.02-22)	Активується, коли досягнуто задану частоту (Pr.02-22).
4	Задану частоту 2 досягнуто (Pr.02-24)	Активується, коли досягнуто задану частоту (Pr.02-24).
5	Нульова швидкість (задання частоти)	Активується, коли задання частоти = 0 (перетворювач має бути в стані RUN).
6	Нульова швидкість, включно зі STOP (задання частоти)	Активується, коли задання частоти = 0 або перетворювач зупинено.
7	Перевищення моменту 1	Активується, коли перетворювач виявляє перевищення моменту. Pr.06-07 задає рівень виявлення перевищення моменту (двигун 1), а Pr.06-08 — час виявлення перевищення моменту (двигун 1). Див. Pr.06-06–06-08.
8	Перевищення моменту 2	Активується, коли перетворювач виявляє перевищення моменту. Pr.06-10 задає рівень виявлення перевищення моменту (двигун 2), а Pr.06-11 — час виявлення перевищення моменту (двигун 2). Див. Pr.06-09–06-11.
9	Перетворювач готовий	Активується, коли перетворювач увімкнений (ON) і помилок не виявлено.
10	Попередження про низьку напругу (Lv)	Активується, коли напруга шини DC надто низька (див. Pr.06-00 Рівень низької напруги).
11	Індикація несправності	Активується в разі несправності (крім зупинки через Lv).
13	Попередження про перегрів	Активується в разі перегріву IGBT або радіатора; щоб запобігти вимкненню перетворювача через перегрів (див. Pr.06-15).
14	Індикація сигналу програмного гальма	Активується, коли функція програмного гальма ввімкнена (ON) (див. Pr.07-00).
15	Помилка зворотного зв’язку ПІД (Pr.08-13, 08-14)	Активується в разі виявлення помилки сигналу зворотного зв’язку ПІД.
16	Помилка ковзання (oSL)	Активується в разі виявлення помилки ковзання.
17	Значення лічильника досягнуто, без скидання до 0 (Pr.02-20)	Коли перетворювач виконує зовнішній підрахунок, цей контакт активується, якщо значення лічильника дорівнює значенню Pr.02-20. Цей контакт деактивується, коли значення Pr.02-20 > Pr.02-19.
18	Кінцеве значення лічильника досягнуто; повернення до 0 (Pr.02-19)	Коли перетворювач виконує зовнішній підрахунок, цей контакт активується, якщо значення лічильника дорівнює значенню Pr.02-19.
19	Зовнішнє переривання B.B. (Base Block)	Активується, коли в перетворювачі відбувається зупинка виходу через зовнішнє переривання (B.B.).
20	Вихід попередження	Активується в разі виявлення попередження.
21	Перенапруга	Активується в разі виявлення перенапруги.

Значення	Функції	Опис
22	Запобігання зриву через надструм	Активується в разі виявлення запобігання зриву через надструм.
23	Запобігання зриву через перенапругу	Активується в разі виявлення запобігання зриву через перенапругу.
24	Джерело команд керування	Активується, коли джерело команд керування не є цифровою панеллю (Pr.00-21 ≠ 0).
25	Команда прямого обертання	Активується, коли напрямок обертання — уперед.
26	Команда зворотного обертання	Активується, коли напрямок обертання — назад.
29	Вихід, коли частота ≥ Pr.02-34	Активується, коли частота ≥ Pr.02-34 (фактичний вихід H ≥ Pr.02-34).
30	Вихід, коли частота < Pr.02-34	Активується, коли частота < Pr.02-34 (фактичний вихід H < Pr.02-34).
31	З'єднання обмотки двигуна «зірка»	Активується, коли Pr.05-24 = 1, вихідна частота нижча за Pr.05-23 мінус 2 Гц, а час довший за Pr.05-25.
32	З'єднання обмоток двигуна Δ	Активується, коли Pr.05-24 = 1, вихідна частота вища за Pr.05-23 плюс 2 Гц, а час довший за Pr.05-25.
33	Нульова швидкість (фактична вихідна частота)	Активується, коли фактична вихідна частота дорівнює 0 (перетворювач у режимі RUN).
34	Нульова швидкість, включно зі зупинкою (фактична вихідна частота)	Активується, коли фактична вихідна частота дорівнює 0 або перетворювач зупинено.
35	Вибір виходу помилки 1 (Pr.06-23)	Активується, коли Pr.06-23 в стані ON.
36	Вибір виходу помилки 2 (Pr.06-24)	Активується, коли Pr.06-24 в стані ON.
37	Вибір виходу помилки 3 (Pr.06-25)	Активується, коли Pr.06-25 в стані ON.
38	Вибір виходу помилки 4 (Pr.06-26)	Активується, коли Pr.06-26 в стані ON.
39	Положення досягнуто	Активується, коли в режимі позиціонування досягнуто положення.
40	Швидкість досягнуто (зокрема STOP)	Активується, коли вихідна частота досягає заданої частоти або перетворювач зупинено.
42	Функція крана	Використовуйте цю функцію разом із Pr.02-34 і Pr.02-58. Докладніше див. Pr.02-34 і Pr.02-58.
43	Визначення фактичної швидкості двигуна	Активується, коли фактична швидкість двигуна менша за Pr.02-47.
44	Вихід низького струму	Використовуйте цю функцію разом із Pr.06-71–Pr.06-73.
45	Перемикання магнітного контактора виходу UVW	Використовуйте цю функцію разом із входом зовнішньої клеми = 49 (перетворювач дозволено) і виходом зовнішньої клеми = 45 (дозвіл магнітного контактора), і тоді електромагнітний клапан вмикається (ON) або вимикається (OFF)

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>відповідно до стану перетворювача.

</td></tr>
<tr><td>46</td><td>Вихід при дії dEb (ведуча станція)</td><td>Коли на ведучому перетворювачі виникає dEb, MO надсилає сигнал dEb на ведений. Повідомлення видається, коли ведучий запускає dEb. Це гарантує, що ведений також запускає dEb. Тоді ведений зупиняється за часом гальмування ведучого одночасно з ведучим.</td></tr>
<tr><td>49</td><td>Пошук дому завершено</td><td>Активується після завершення пошуку дому.</td></tr>
<tr><td>50</td><td>Керування виходом через CANopen</td><td>Керування багатофункціональними вихідними клемами через CANopen. Таблицю відповідності DO CANopen наведено нижче:
<table>
<tr><th>Фізична Клема</th><th>Значення пов’язаних параметрів</th><th>Атрибут</th><th>Відповідна індекс</th></tr>
<tr><td>RY1</td><td>Pr.02-13 = 50</td><td>RW</td><td>2026-41 bit 0 початкового значення 0x01</td></tr>
<tr><td>MO1</td><td>Pr.02-16 = 50</td><td>RW</td><td>2026-41 bit 3 початкового значення 0x01</td></tr>
<tr><td>MO2</td><td>Pr.02-17 = 50</td><td>RW</td><td>2026-41 bit 4 початкового значення 0x01</td></tr>
</table>
Докладніше див. підрозділ 15-3-5.</td></tr>
<tr><td>51</td><td>Керування виходом через RS-485</td><td>Для керування виходом через зв’язок за інтерфейсом RS-485 (InnerCOM / Modbus).
<table>
<tr><th>Фізична Клема</th><th>Значення пов’язаних параметрів</th><th>Атрибут</th><th>Відповідна індекс</th></tr>
<tr><td>RY</td><td>Pr.02-13 = 51</td><td>RW</td><td>bit 0 у 2640H</td></tr>
<tr><td>MO1 MO2</td><td>Pr.02-16 = 51</td><td>RW</td><td>bit 3 у 2640H</td></tr>
<tr><td></td><td>Pr.02-17 = 51</td><td>RW</td><td>bit 4 у 2640H</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>52</td><td>Керування виходом через комунікаційні плати</td><td>Керування виходом через комунікаційні плати
(CMM-PD02, CMM-EIP02, CMM-EC02, CMM-DN02, CMM-PN02)

<table><tr><th>Фізична клема</th><th>Значення пов’язаних параметрів</th><th>Атрибут</th><th>Відповідна адреса</th></tr><tr><td>RY</td><td>Pr.02-13 = 52</td><td>RW</td><td>bit 0 у 2640</td></tr><tr><td>MO1</td><td>Pr.02-16 = 52</td><td>RW</td><td>bit 3 у 2640</td></tr><tr><td>MO2</td><td>Pr.02-17 = 52</td><td>RW</td><td>bit 4 у 2640</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">66

68</td><td rowspan="2">Логіка виходу SO A

Логіка виходу SO B</td><td><table><tr><th rowspan="2">Стан перетворювача</th><th colspan="2">Стан безпечного виходу</th></tr><tr><th>Стан A (MO = 66)</th><th>Стан B (MO = 68)</th></tr><tr><td>Норма</td><td>Обрив кола (розімкнене)</td><td>Коротке замикання (замкнене)</td></tr><tr><td>STO</td><td>Коротке замикання (замкнене)</td><td>Обрив кола (розімкнене)</td></tr><tr><td>STL1–STL3</td><td>Коротке замикання (замкнене)</td><td>Обрив кола (розімкнене)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>67</td><td>Вихід при досягненні рівня аналогового входу</td><td>Багатофункціональні вихідні клеми спрацьовують, коли рівень аналогового входу перебуває між верхнім і нижнім рівнями.
Pr.03-44: виберіть один з аналогових вхідних каналів (AVI, ACI) для порівняння.
Pr.03-45: верхній рівень аналогового входу, заводське значення 50%.
Pr.03-46: нижній рівень аналогового входу, заводське значення 10%.
Якщо аналоговий вхід > Pr.03-45, багатофункціональна вихідна клема спрацьовує. Якщо аналоговий вхід < Pr.03-46, багатофункціональна вихідна клема припиняє вихід.</td></tr>
<tr><td>69</td><td>Максимальний діаметр рулону досягнуто</td><td>У режимі керування натягом, коли діаметр рулону досягає Pr.12-22, контакт замикається.</td></tr>
<tr><td>70</td><td>Діаметр порожнього рулону досягнуто</td><td>У режимі керування натягом, коли діаметр рулону досягає Pr.12-23, контакт замикається.</td></tr>
<tr><td>71</td><td>Виявлення обриву ременя</td><td>У режимі керування натягом обрив стрічки виникає, коли лінійна швидкість вища за Pr.12-40, похибка діаметра рулону перевищує Pr.12-40, а час виявлення перевищує Pr.12-41.</td></tr>
<tr><td>72</td><td>Помилка зворотного зв’язку ПІД натягу</td><td>У режимі керування натягом, коли різниця між цільовим значенням ПІД і зворотним зв’язком ПІД перевищує Pr.12-42, а допустимий час виявлення помилки зворотного зв’язку ПІД натягу перевищує Pr.12-43, обробку помилки зворотного зв’язку ПІД натягу див. у Pr.12-43.</td></tr>
<tr><td>73</td><td>Перевищення моменту 3</td><td>Активується в разі виявлення перевищення моменту. Pr.14-75 задає рівень виявлення перевищення моменту. Pr.14-76 задає час виявлення перевищення моменту (див. Pr.14-74–14-76).</td></tr>
<tr><td>74</td><td>Перевищення моменту 4</td><td>Активується в разі виявлення перевищення моменту. Pr.14-78 задає рівень виявлення перевищення моменту. Pr.14-79 задає час виявлення перевищення моменту (див. Pr.14-77–14-79).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>75</td><td>Стан прямого обертання</td><td rowspan="2">MOx = 75 активується (ON), коли перетворювач працює вперед. MOx = 76 активується (ON), коли перетворювач працює назад. Коли перетворювач у стані STOP, MOx = 75 і MOx = 76 деактивуються (OFF).
<table>
<tr><td></td><td colspan="4">Клема багатофункціонального виходу (MO)</td></tr>
<tr><td></td><td>25
Команда вперед</td><td>26
Команда назад</td><td>75
Робота вперед
Стан</td><td>76
Робота назад
Стан</td></tr>
<tr><td>Робота в FWD</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>Робота в REV</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>Зупинка перетворювача</td><td>Перетворювач працює вперед і зупиняється. Індикатор «FWD» на панелі світиться постійно, і MO = 24 залишається в ON.</td><td>Перетворювач працює назад і зупиняється. Індикатор «REV» на панелі світиться постійно, і MO = 26 залишається в ON.</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Коли перетворювач у стані STOP, активується (ON) MO = 25 або MO = 26.</td><td colspan="2">Коли перетворювач у стані STOP, MO = 75 і MO = 76 обидва деактивуються (OFF).</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>76</td><td>Стан зворотного обертання</td></tr>
</table>

02-18 Напрямок багатофункціональних виходів

Заводське: 0000h

Налаштування 0000h–FFFFh (0: N.O.; 1: N.C.)

- Значення цього параметра задається в шістнадцятковому вигляді.
- Цей параметр задається бітами. Якщо біт дорівнює 1, відповідний багатофункціональний вихід діє протилежно.

  Приклад:

  Припустімо, Pr.02-13 = 1 (індикація роботи перетворювача). Якщо вихід прямий, біт встановлено на 0, і тоді Relay в стані ON, коли перетворювач працює, і в стані OFF, коли перетворювач зупинено. Навпаки, якщо вихід інверсний і біт встановлено на 1, Relay в стані OFF, коли перетворювач працює, і в стані ON, коли перетворювач зупинено.

bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
MO2	MO1	Резерв	Резерв	RY

02-19 Кінцеве значення лічильника досягнуто (зі скиданням до 0)

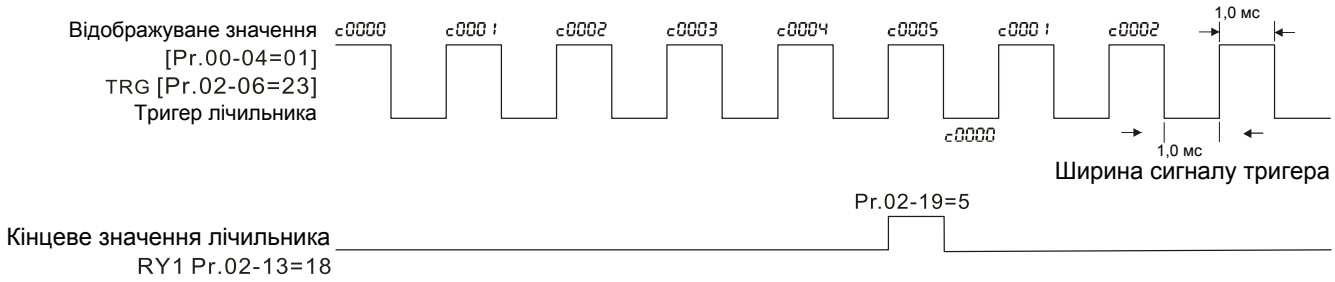
Заводське: 0

Налаштування 0–65500

- Функція підрахунку вмикається, коли Pr.02-19 ≠ 0.
- Вхідну точку лічильника можна задати, використовуючи багатофункціональну клему MI6 як клему запуску (встановіть Pr.02-06 на 23). Після завершення підрахунку активується задана багатофункціональна вихідна клема [Pr.02-13, Pr.02-16, Pr.02-17 або Pr.02-36–Pr.02-38 (з платою розширення)

встановлено на 18]. У цьому разі Pr.02-19 не можна встановлювати на 0.

🕮 На часовій діаграмі нижче показано, що під час підрахунку до 5 RY1 активується і відображається 0.



Часова діаграма
зовнішньої клеми лічильника і досягнутого значення лічильника

02-20 Попереднє значення лічильника досягнуто (без скидання до 0)

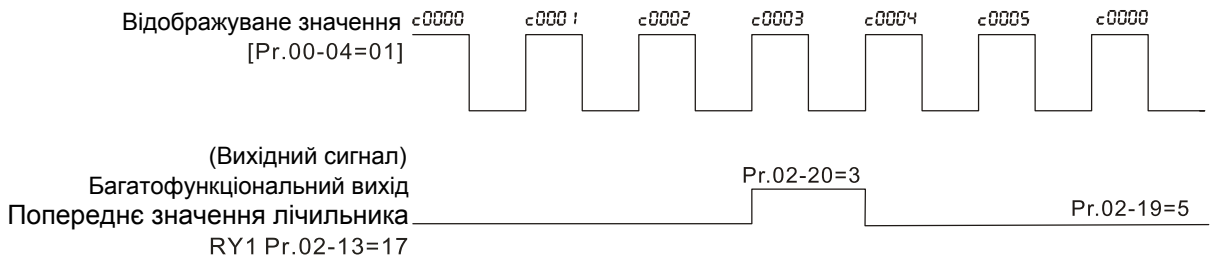
Заводське: 0

Налаштування 0–65500

🕮 Використовуйте цей параметр разом із Pr.02-19.

🕮 Коли значення лічильника, рахуючи від 1, досягає цього значення, активується відповідна багатофункціональна вихідна клема [Pr.02-13, Pr.02-16, Pr.02-17 або Pr.02-36–Pr.02-38 (з платою розширення) встановлено на 17], і підрахунок триває до останнього значення лічильника.

🕮 Цей параметр можна використовувати як кінець підрахунку, щоб перетворювач переходив від низької швидкості до зупинки. На часовій діаграмі RY1 активується, коли значення лічильника дорівнює трьом, а відображення повертається до нуля, коли лічильник досягає п'яти:



Часова діаграма
зовнішньої клеми лічильника і досягнутого значення лічильника

02-21 Коефіцієнт цифрового виходу (DFM)

Заводське: 1

Налаштування 1–55

🕮 Задає сигнал для цифрових вихідних клем (DFM-DCM) і цифровий частотний вихід (імпульси, шпаруватість = 50%). Кількість вихідних імпульсів за секунду = вихідна частота × Pr.02-21.

02-22 Задана частота 1

Заводське: 60,00 / 50,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

02-23 Ширина діапазону заданої частоти 1

Заводське: 2,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

02-24 Задана частота 2

Заводське: 60,00 / 50,00

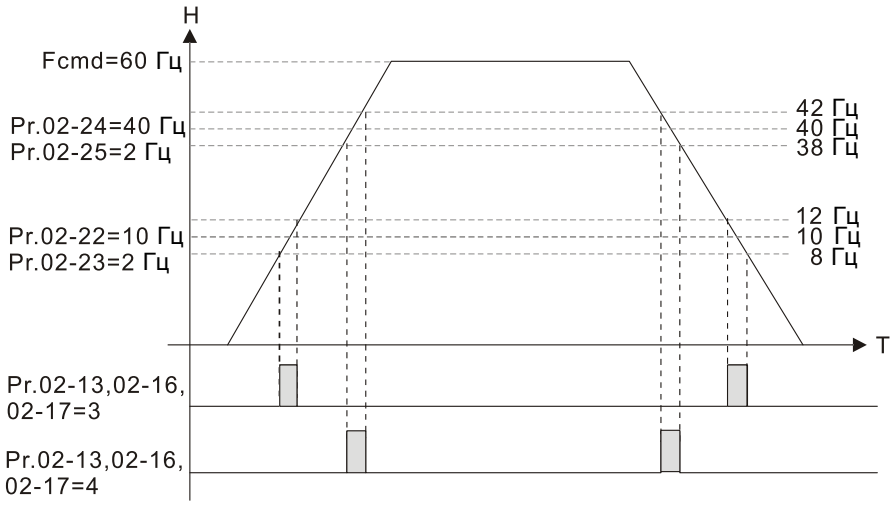
Налаштування 0,00–599,00 Гц

02-25 Ширина діапазону заданої частоти 2

Заводське: 2,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

Щойно вихідна швидкість (частота) досягає потрібної швидкості (частоти), якщо відповідну багатофункціональну вихідну клему встановлено на 3 або 4 (Pr.02-13, Pr.02-16 і Pr.02-17), ця багатофункціональна вихідна клема «замикається».



02-32 Час затримки гальма

Заводське: 0,000

Налаштування 0,000–65,000 с

Коли перетворювач частоти працює після заданого часу затримки Pr.02-32, відповідна багатофункціональна вихідна клема (42: функція крана) «замикається».

02-33 Рівень вихідного струму для багатофункціонального виходу

Заводське: 0

Налаштування 0–100% (100% відповідає номінальному струму перетворювача)

02-34 Вихідна частота для багатофункціонального виходу

Заводське: 3,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц (швидкість двигуна з платою PG)

02-55 Багатофункціональний вихід (функція 42): час затримки гальма

Заводське: 0,000

Налаштування 0,000–65,000 с

Коли перетворювач частоти працює після заданого часу затримки Pr.02-55, відповідна багатофункціональна вихідна клема (42: функція крана) «розмикається».

02-57 Багатофункціональний вихід (функція 42): контрольна точка струму гальма

Заводське: 0,000

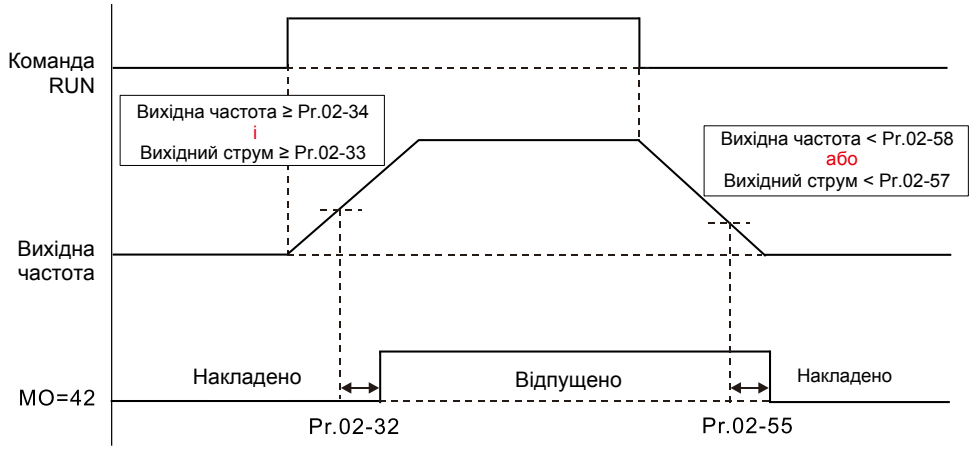
Налаштування 0,000–65,000 с

02-58 Багатофункціональний вихід (функція 42): контрольна точка частоти гальма

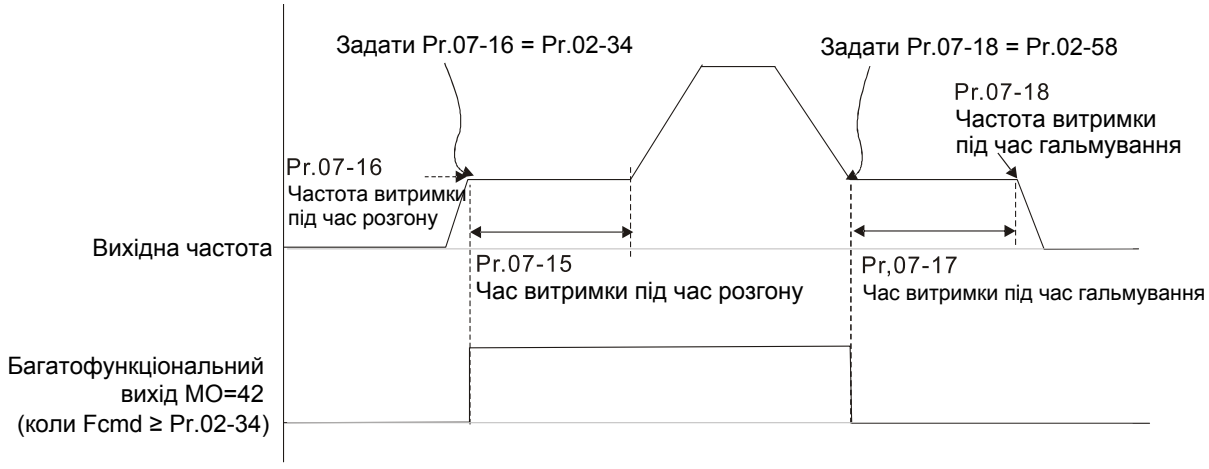
Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Pr.02-32, 02-33, 02-34, 02-55, 02-57 і Pr.02-58 можна застосовувати для налаштування кранів. (Щоб налаштувати багатофункціональний вихід Pr.02-13, 02-14, 02-16 і Pr.02-17, виберіть дію крана №42).
- Коли вихідний струм перетворювача вищий за значення Pr.02-33 Струм точки перемикання (≥ Pr.02-33), а вихідна частота вища за значення Pr.02-34 Частота точки перемикання (≥ Pr.02-34), багатофункціональний вихід Pr.02-13, 02-14, 02-16 і Pr.02-17 встановлюється на 42 після часу затримки, заданого Pr.02-32.
- Коли струм точки перемикання Pr.02-57 ≠ 0 і вихідний струм перетворювача нижчий за значення Pr.02-57 (< Pr.02-57) або вихідна частота нижча за значення Pr.02-58 (< Pr.02-58), значення №42 багатофункціонального виходу Pr.02-13, 02-14, 02-16 і Pr.02-17 вимикається після часу затримки, заданого Pr.02-55.
- Коли Pr.02-57 = 0, а вихідний струм нижчий за значення Pr.02-33 Струм точки перемикання (< Pr.02-33) або вихідна частота нижча за значення Pr.02-58 (< Pr.02-58), значення №42 багатофункціонального виходу Pr.02-13, 02-14, 02-16 і Pr.02-17 вимикається після часу затримки, заданого Pr.02-55.
- У разі застосування для крана і MOx = 42 значення Pr.02-34 має бути більшим за Pr.02-58, а Pr.02-33 — більшим за Pr.02-57.



Рекомендується використовувати це разом із функцією витримки (Dwell), як показано на діаграмі нижче:



02-35 Вибір зовнішнього керування після скидання та перезавантаження

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Перетворювач запускається, якщо команда RUN зберігається після скидання або перезавантаження.

Значення 1: зверніть увагу, що в наведених нижче станах перетворювач самостійно виконає команду роботи.

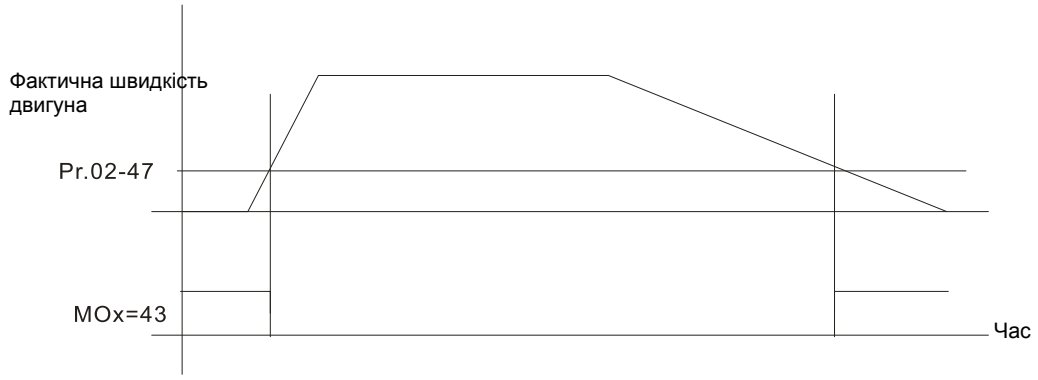
- Стан 1: після ввімкнення живлення перетворювача, якщо зовнішня клема RUN залишається в ON, перетворювач починає роботу.
- Стан 2: після усунення несправності, якщо після виявлення несправності зовнішня клема RUN залишається в ON, перетворювач можна запустити натисканням кнопки RESET.

02-47 Рівень нульової швидкості двигуна

Заводське: 0

Налаштування 0–65535 об/хв

- Якщо Pr.01-11 встановлено на режим керування «без зворотного зв'язку PG», розрахунок виконується за оціненою швидкістю обертання. Якщо Pr.01-11 встановлено на режим керування «зі зворотним зв'язком PG», розрахунок виконується за фактичною швидкістю зворотного зв'язку; це означає, що на двигуні має бути встановлено енкодер для зворотного зв'язку фактичної швидкості обертання з використанням плати PG або імпульсної вхідної клеми MI.
- Цей параметр задає рівень нульової швидкості двигуна. Коли швидкість нижча за це значення, відповідна багатофункціональна вихідна клема, встановлена на 43, переходить в ON, як показано нижче:
- Якщо на двигуні встановлено енкодер для зворотного зв'язку і використовується плата PG, точність керування на нульовій швидкості зростає.



02-48 Максимальна частота перемикання роздільної здатності

Заводське: 60,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц (використовується з MI зі значенням 43).

02-49 Час затримки перемикання максимальної вихідної частоти

Заводське: 0,000

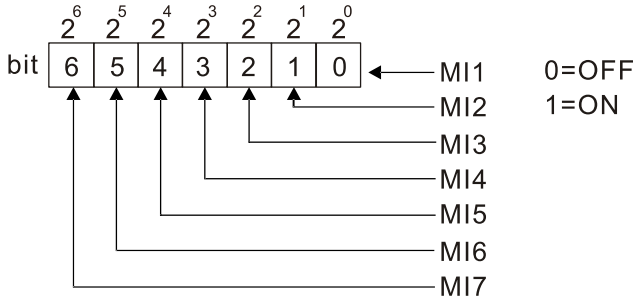
Налаштування 0,000–65,000 с

- Використовується для поліпшення нестабільної швидкості або нестабільного положення через недостатню роздільну здатність аналогового сигналу. Використовуйте разом із зовнішньою клемою (значення 43). Після налаштування цього параметра потрібно також налаштувати роздільну здатність аналогового виходу контролера, щоб він працював із функцією цього параметра.

02-50 Відображення стану багатофункціональної вхідної клеми

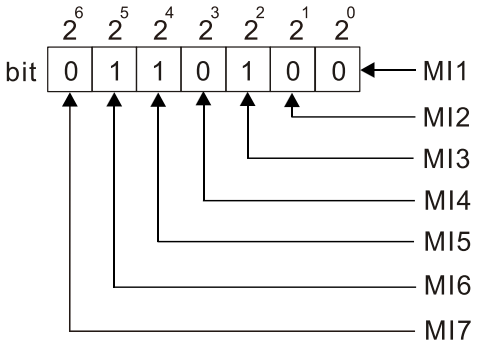
Заводське: лише читання

Налаштування Контроль стану багатофункціональної вхідної клеми



ПРИМІТКА
$2^6 = 64$ $2^5 = 32$ $2^4 = 16$
$2^3 = 8$ $2^2 = 4$ $2^1 = 2$ $2^0 = 1$

Приклад: коли Pr.02-50 відображає 0034h (шістнадцяткове) (тобто значення 52 (десяткове) і 0110100 (двійкове)), це означає, що MI3, MI5 і MI6 в стані ON.



0=OFF
1=ON

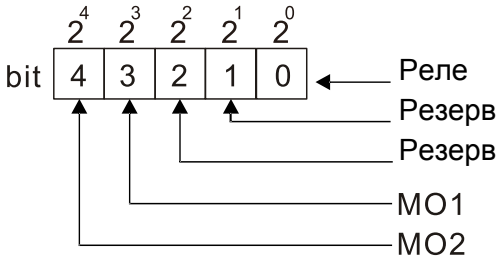
Значення
$= \text{bit } 5 \times 2^5 + \text{bit } 4 \times 2^4 + \text{bit } 2 \times 2^2$
$= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2$
$= 32 + 16 + 4$
$= 52$

ПРИМІТКА
$2^6 = 64$ $2^5 = 32$ $2^4 = 16$
$2^3 = 8$ $2^2 = 4$ $2^1 = 2$ $2^0 = 1$

02-51 Відображення стану багатофункціональної вихідної клеми

Заводське: лише читання

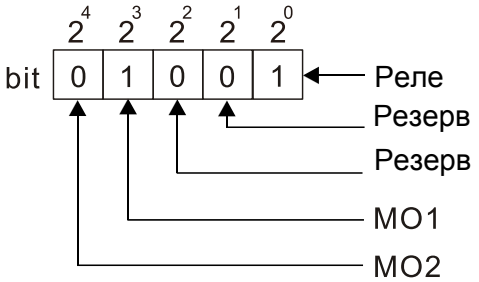
Налаштування Контроль стану багатофункціональної вихідної клеми



0=OFF
1=ON

ПРИМІТКА
$2^4 = 16$ $2^3 = 8$ $2^2 = 4$
$2^1 = 2$ $2^0 = 1$

Приклад: коли Pr.02-51 відображає 0009h (шістнадцяткове) (тобто значення 9 (десяткове) і 01001 (двійкове)), це означає, що Relay і MO1 в стані ON.



0=OFF
1=ON

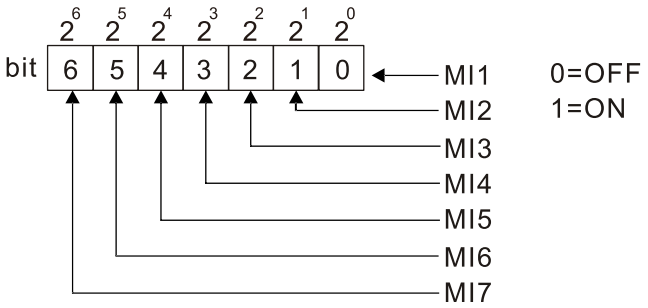
Значення
$= \text{bit } 3 \times 2^3 + \text{bit } 0 \times 2^0$
$= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0$
$= 8 + 1$
$= 9$

ПРИМІТКА
$2^4 = 16$ $2^3 = 8$ $2^2 = 4$
$2^1 = 2$ $2^0 = 1$

02-52 Зовнішні багатофункціональні входи, які використовує ПЛК

Заводське: лише читання

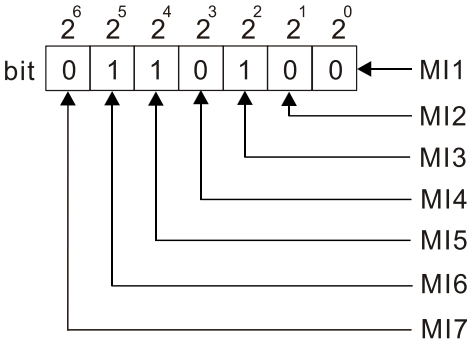
Налаштування Контроль стану входів ПЛК



0=OFF
1=ON

ПРИМІТКА
$2^6 = 64$ $2^5 = 32$ $2^4 = 16$
$2^3 = 8$ $2^2 = 4$ $2^1 = 2$ $2^0 = 1$

Приклад: коли Pr.02-52 відображає 0034h (шістнадцяткове) (тобто значення 52 (десяткове) і 0110100 (двійкове)), це означає, що MI3, MI5 і MI6 використовуються ПЛК.



0=OFF
1=ON

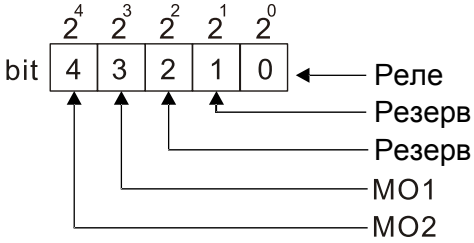
Значення
$= \text{bit } 5 \times 2^5 + \text{bit } 4 \times 2^4 + \text{bit } 2 \times 2^2$
$= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2$
$= 32 + 16 + 4$
$= 52$

ПРИМІТКА
$2^6 = 64$ $2^5 = 32$ $2^4 = 16$
$2^3 = 8$ $2^2 = 4$ $2^1 = 2$ $2^0 = 1$

02-53 Зовнішні багатофункціональні виходи, які використовує ПЛК

Заводське: лише читання

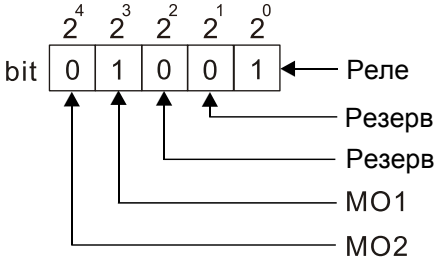
Налаштування Контроль стану виходів ПЛК



0=OFF
1=ON

ПРИМІТКА
$2^4 = 16$ $2^3 = 8$ $2^2 = 4$
$2^1 = 2$ $2^0 = 1$

Приклад: коли Pr.02-53 відображає 0009h (шістнадцяткове) (тобто значення 9 (десяткове) і 01001 (двійкове)), це означає, що Relay і MO1 використовуються ПЛК.



0=OFF
1=ON

Значення
$= \text{bit } 3 \times 2^3 + \text{bit } 0 \times 2^0$
$= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0$
$= 8 + 1$
$= 9$

ПРИМІТКА
$2^4 = 16$ $2^3 = 8$ $2^2 = 4$
$2^1 = 2$ $2^0 = 1$

02-54 Задання частоти від зовнішніх клем

Заводське: лише читання

Налаштування 0,00–599,00 Гц (лише читання)

Якщо джерелом задання частоти вибрано зовнішню клему, то в разі Lv або несправності задання частоти із зовнішньої клеми зберігається в цьому параметрі.

02-70 Типи плат I/O

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

1: EMC-BPS01 (резервне джерело живлення)
10: EMM-D33A
11: EMM-A22A
12: EMM-R2CA
13: EMM-R3AA

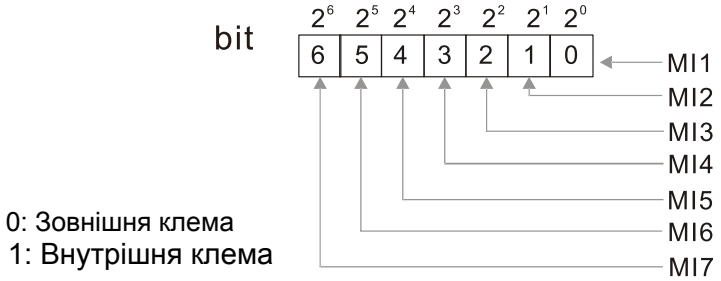
02-74 Вибір внутрішніх / зовнішніх багатофункціональних входів

Заводське: 0000h

Налаштування 0000–FFFFh

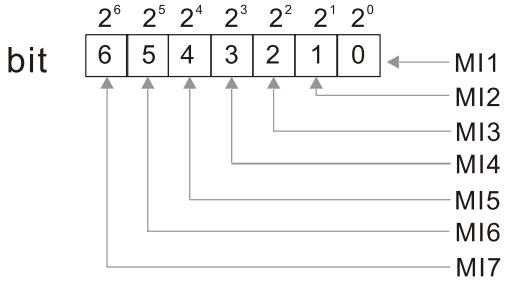
Вибирає, чи є клеми MI1–MI7 внутрішніми або зовнішніми клемами. Коли MIx задано як внутрішню клему, функція відповідної зовнішньої клеми вимикається.

Внутрішні клеми активуються значенням Pr.02-75.



Спосіб налаштування: перетворіть 12-бітне двійкове число на шістнадцяткове і введіть його.

Приклад: якщо MI3, MI5, MI6 запускаються віртуальними клемами, то Pr.02-74 = 34h.



0: Зовнішня клема
1: Внутрішня клема

Значення
$= bit5x2^5+bit4x2^4+bit2x2^2$
$= 1x2^5+1x2^4+1x2^2$
$= 32+16+4=52$

Pr.02-74
$=>52_0=34h$

Примітка

$2^6=64$	$2^5=32$	$2^4=17$
$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$
$2^0=1$		

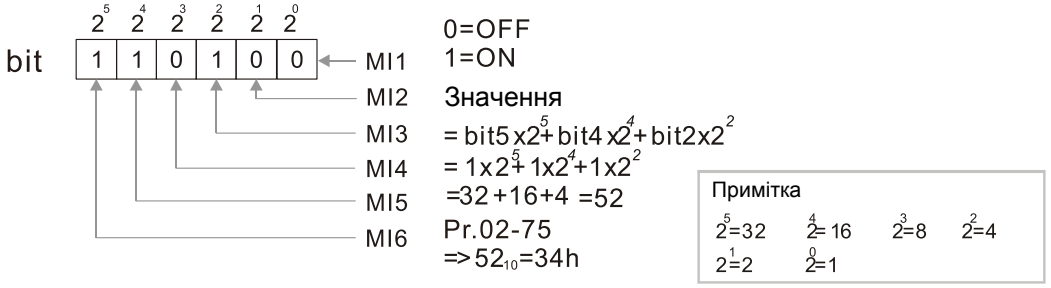
02-75 Вибір внутрішніх багатофункціональних входів

Заводське: 0000h

Налаштування 0000–FFFFh

- Задає дію внутрішньої клеми (ON / OFF) з цифрової панелі, через зв'язок або ПЛК.
- Опції Local / Remote на цифровій панелі мають найнижчий пріоритет. Коли ПЛК використовує фізичний DI, відповідну функцію початкового DI все одно можна запустити через віртуальні клеми.
- Pr.02-74 і Pr.02-75 можна змінювати під час RUN.
- Pr.02-74 і Pr.02-75 зберігаються після вимкнення живлення.
- Для запуску віртуальних клем через режим MI Pr.02-12 можна вибрати N.O. (біт Pr.02-12 = 0) або N.C. (біт Pr.02-12 = 1).

Приклад: встановіть Pr.02-75 = 34h, щоб активувати MI3, MI5 і MI6.



02-81 EF при досягненні кінцевого значення лічильника

Заводське: 0

Налаштування 0: Кінцеве значення лічильника досягнуто, EF не відображається (робота триває).

1: Кінцеве значення лічильника досягнуто, EF активна.

02-82 Режим початкового задання частоти (F) після зупинки

Заводське: 0

Налаштування 0: Використовувати поточне задання частоти

1: Використовувати нульове задання частоти

2: Налаштування див. у Pr.02-83

02-83 Початкове задання частоти (F) після зупинки

Заводське: 60,00

Налаштування 0,00–599,0 Гц

03 Параметри аналогових входів / виходів

Параметр можна змінювати під час роботи.

03-00 Вибір аналогового входу AVI

Заводське: 1

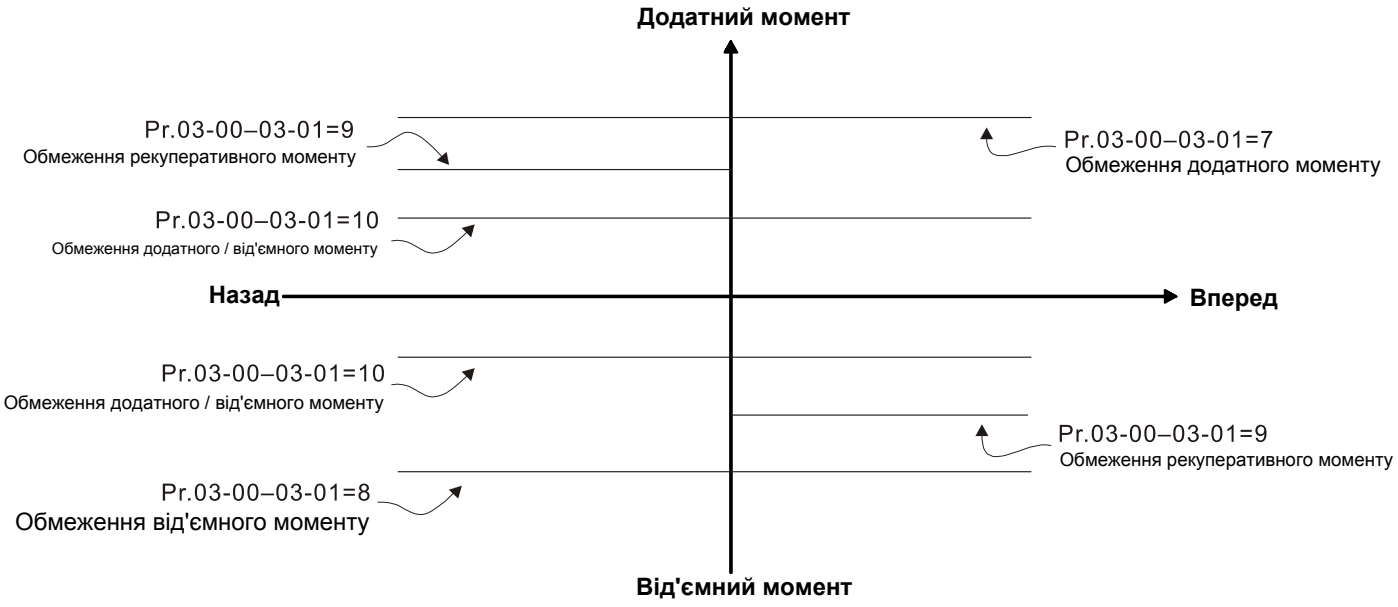
03-01 Вибір аналогового входу ACI

Заводське: 0

Налаштування
0: Немає функції
1: Задання частоти
2: Задання моменту (обмеження моменту в режимі швидкості)
3: Задання компенсації моменту
4: Задане значення ПІД
5: Сигнал зворотного зв'язку ПІД
6: Вхідне значення термістора (PTC)
7: Обмеження додатного моменту
8: Обмеження від'ємного моменту
9: Обмеження рекуперативного моменту
10: Обмеження додатного / від'ємного моменту
11: Вхідне значення термістора PT100 / KTY-84
12: Вхід допоміжної частоти
13: Значення компенсації ПІД
14: Сигнал зворотного зв'язку ПІД натягу
15: Лінійна швидкість
16: Діаметр рулону
17: Задане значення ПІД натягу
18: Задане значення натягу
19: Натяг на нульовій швидкості
20: Конусність натягу
21: Рівень напруги роздільного V/F

- Якщо аналоговий вхід використовується як вхід цільового задання ПІД, Pr.00-20 потрібно встановити на 2 (зовнішній аналоговий вхід). Спосіб налаштування 1: у Pr.03-00–03-01 встановіть 1 як задання частоти. Спосіб налаштування 2: у Pr.03-00–03-01 встановіть 4 як вхід цільового задання ПІД. Якщо значення 1 і значення 4 задано одночасно, вхід AVI має найвищий пріоритет і стає значенням входу цільового задання ПІД.
- Якщо аналоговий вхід використовується як значення компенсації ПІД, Pr.08-16 потрібно встановити на 1 (джерело значення компенсації ПІД — аналоговий вхід). Значення компенсації можна переглянути в Pr.08-17.
- Під час використання задання частоти значенню 0– ±10 В / 4–20 мА відповідає 0 – максимальна робоча частота (Pr.01-00).
- Під час використання задання моменту значенню 0– ±10 В / 4–20 мА відповідає 0 – максимальний вихідний момент (Pr.11-27).
- Під час використання компенсації моменту значенню 0– ±10 В / 4–20 мА відповідає 0 – номінальний момент.

🕮 Коли значення Pr.03-00 і Pr.03-01 однакові, першим вибирається вхід AVI.



03-03 Зміщення аналогового входу AVI

Заводське: 0,0

Налаштування -100,0–100,0%

🕮 Задає напругу AVI, що відповідає зовнішньому аналоговому входу 0.

03-04 Зміщення аналогового входу ACI

Заводське: 0,0

Налаштування -100,0–100,0%

🕮 Задає струм ACI, що відповідає зовнішньому аналоговому входу 0.

03-07 Режим додатного / від’ємного зміщення AVI
03-08 Режим додатного / від’ємного зміщення ACI

Заводське: 0

Налаштування 0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

🕮 У середовищі із завадами використовуйте від’ємне зміщення, щоб забезпечити запас за завадами. НЕ використовуйте для задання робочої частоти значення менше за 1 В.

03-10 Реверс при від’ємній частоті на аналоговому вході

Заводське: 0

Налаштування 0: Від’ємна частота на вході не допускається.
Напрямок уперед і назад задається з цифрової панелі або зовнішніх клем.

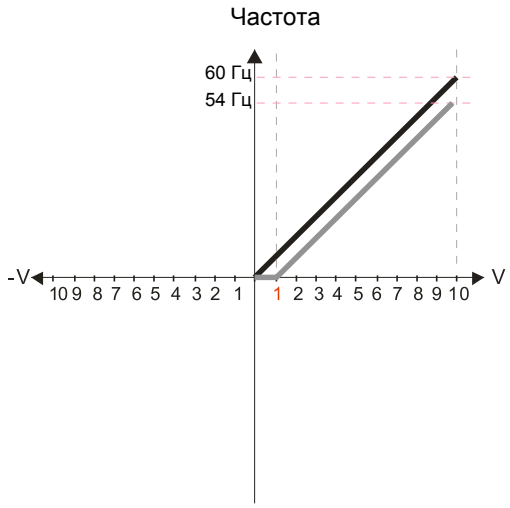
1: Від'ємна частота на вході допускається. Додатна частота = робота в прямому напрямку. Від'ємна частота = робота у зворотному напрямку. Напрямок роботи неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами

- Використовуйте цей параметр лише для аналогового входу AVI або ACI.
- Умови для від'ємної частоти (робота назад)
  1. Pr.03-10 = 1
  2. Режим зміщення = зміщення є центром
  3. Коефіцієнт відповідного аналогового входу < 0 (від'ємний); це робить вхідну частоту від'ємною.

  Під час використання функції додавання аналогових входів (Pr.03-18 = 1), коли після додавання аналоговий сигнал від'ємний, цим параметром можна дозволити або заборонити зворотний напрямок. Результат після додавання обмежується «Умовами для від'ємної частоти (робота назад)».

На діаграмах нижче чорна лінія — крива напруга-частота без зміщення; сіра лінія — крива напруга-частота зі зміщенням.

Діаграма 01



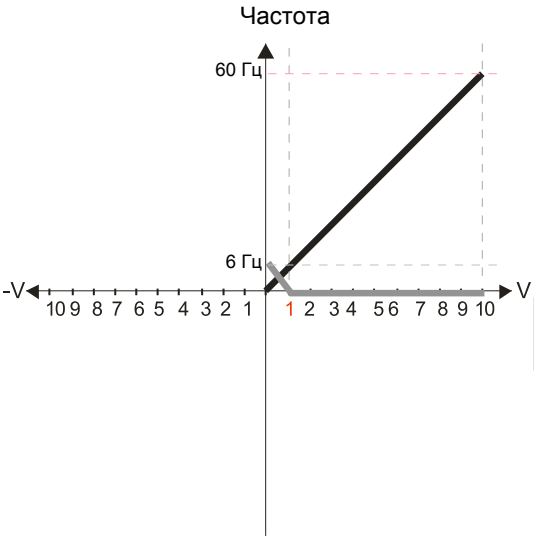
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 02



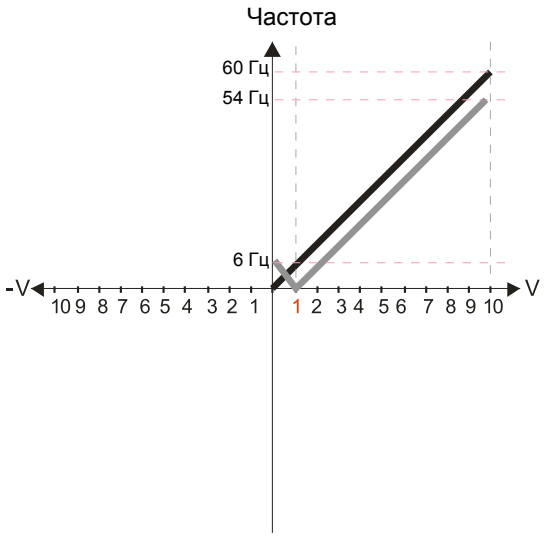
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 03



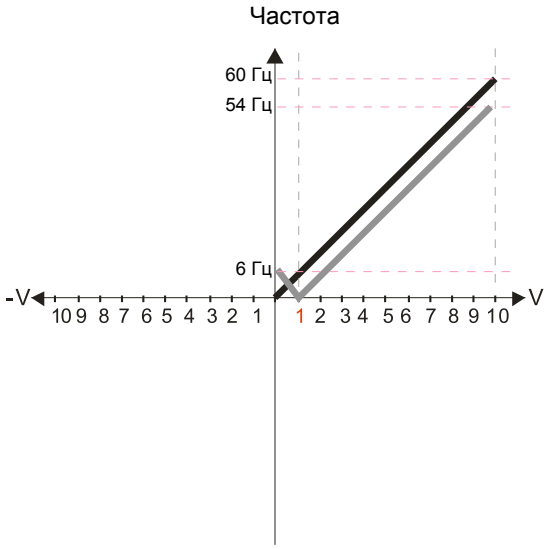
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 04



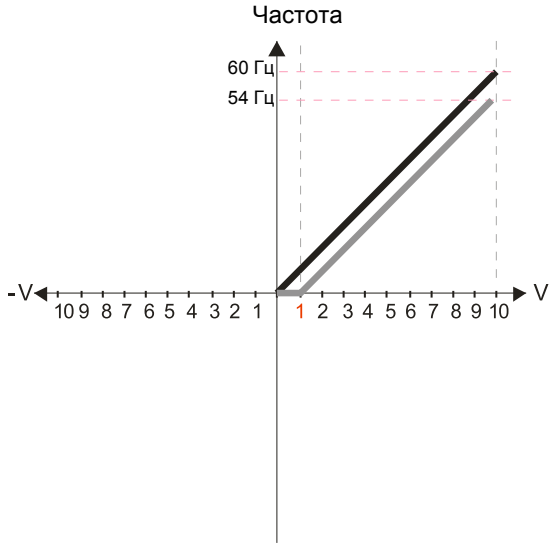
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 05



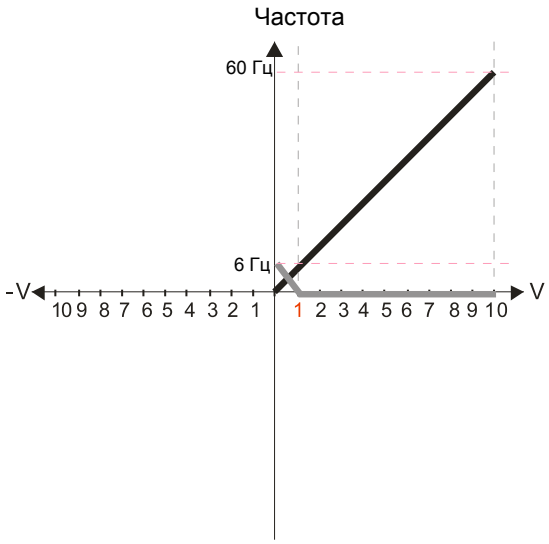
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 06



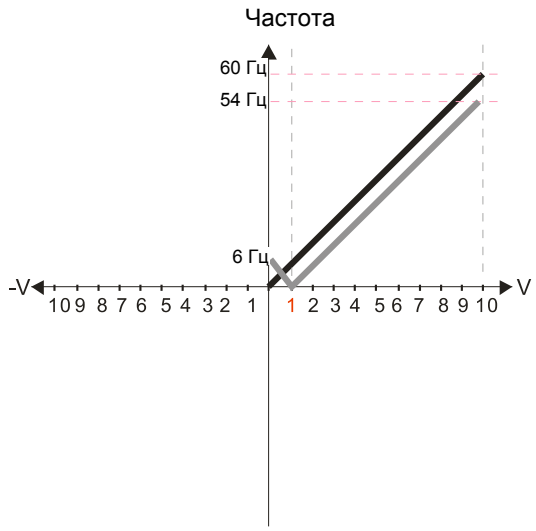
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 07



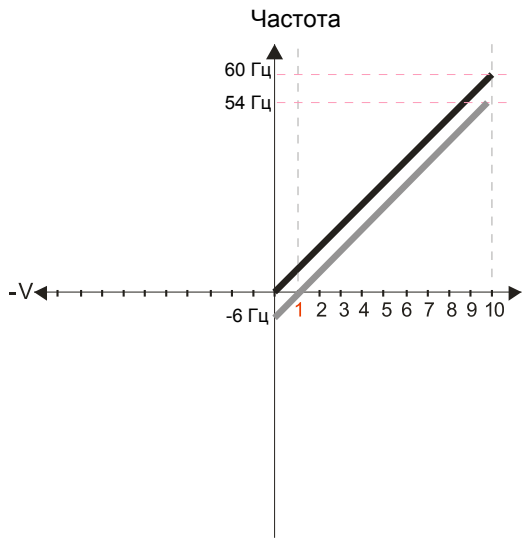
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 08



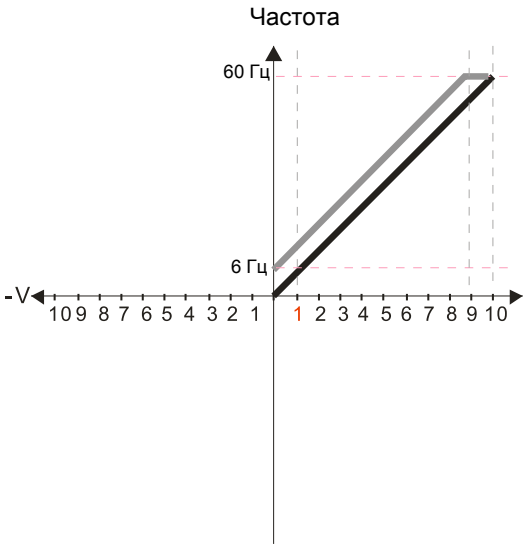
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 09



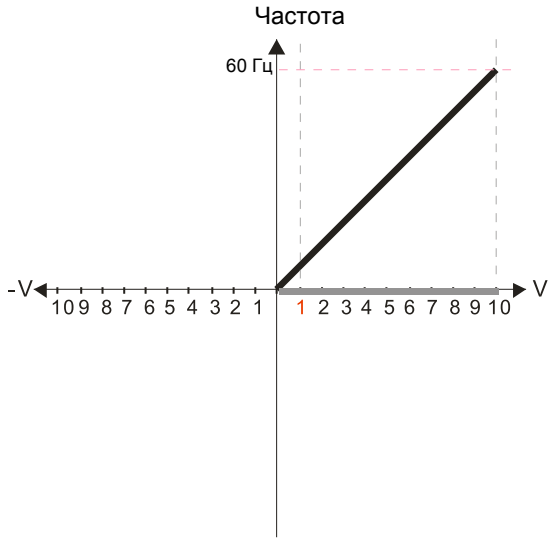
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 10



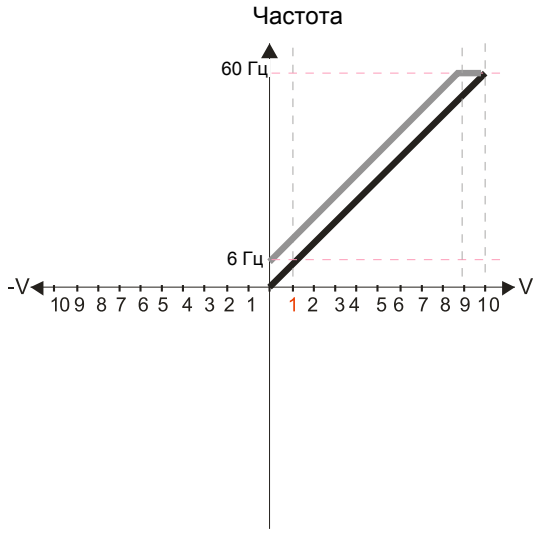
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 11



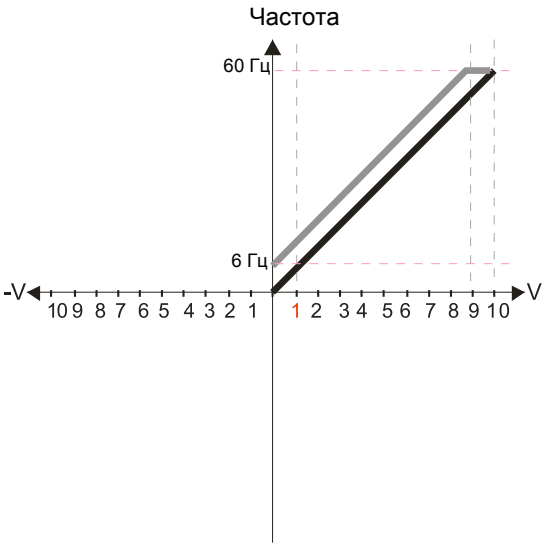
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 12



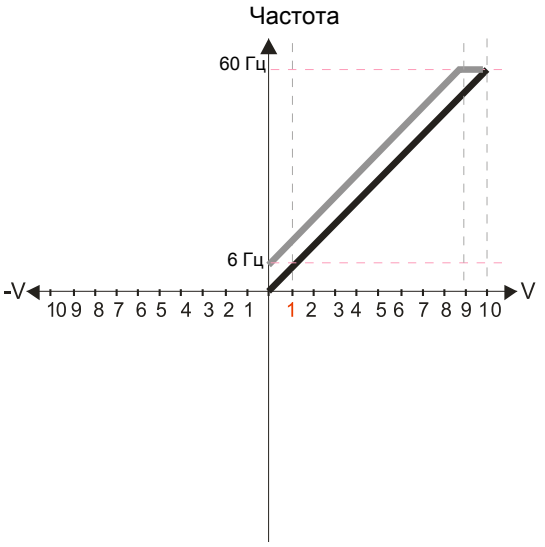
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення
як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується
з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі
або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 13



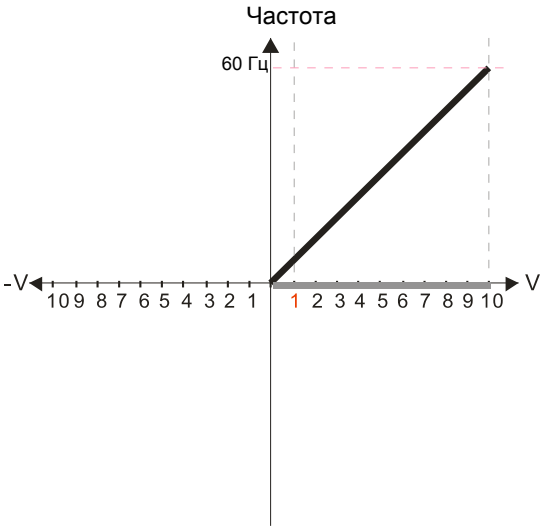
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення
як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується
з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі
або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 14



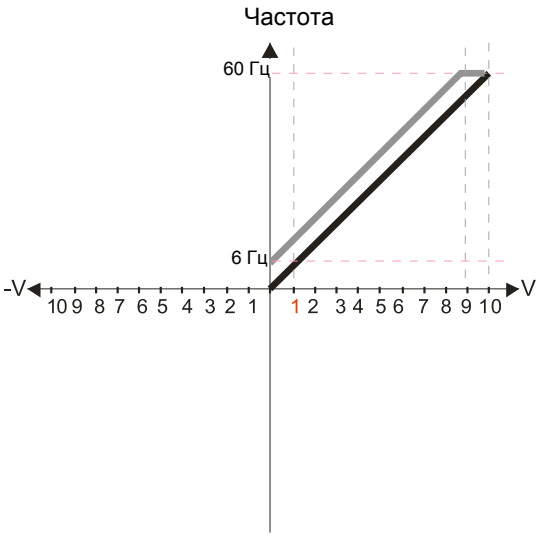
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення
як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується
з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі
або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 15



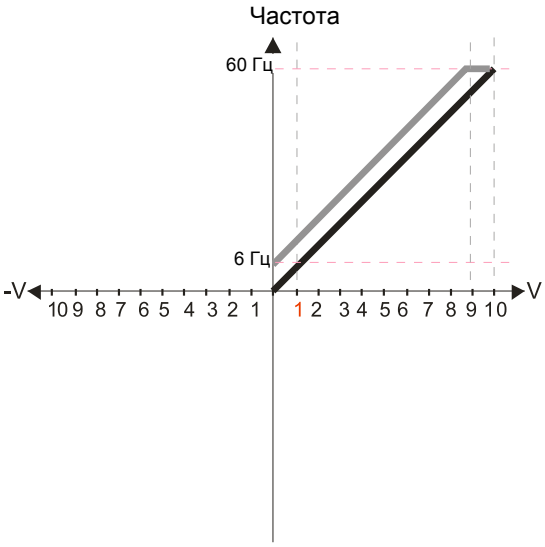
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 16



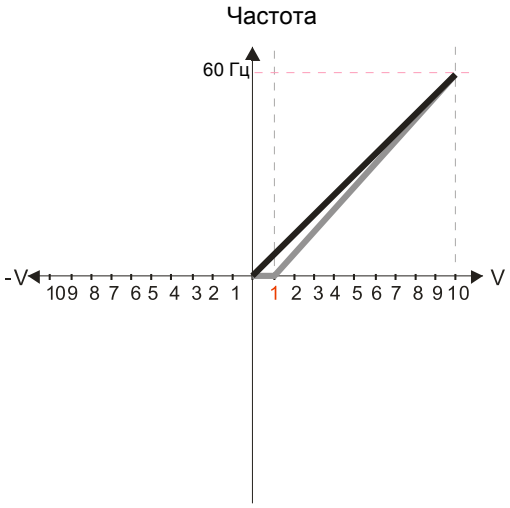
Pr.03-03=-10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Діаграма 17



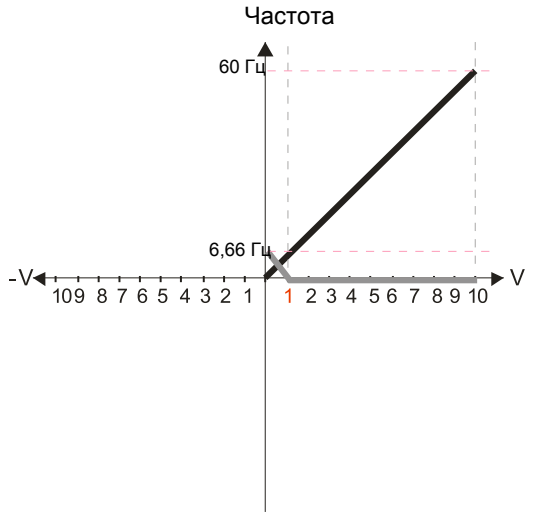
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 18



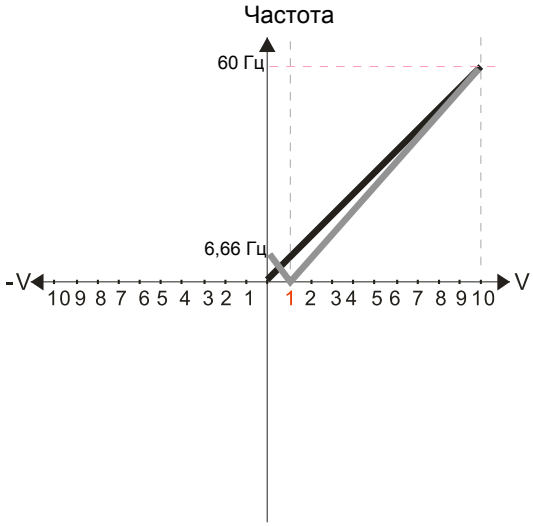
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення
як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується
з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі
або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 19



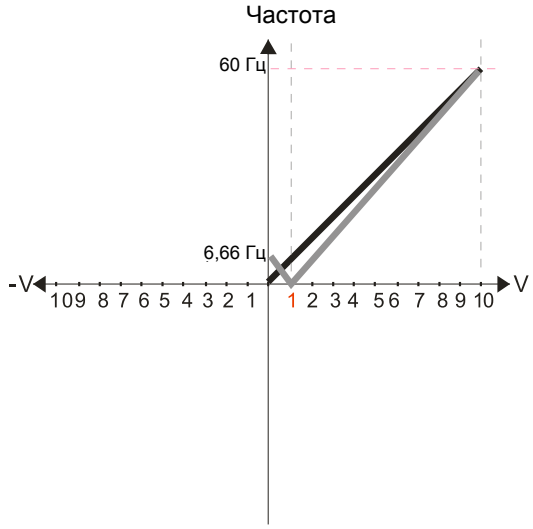
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення
як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується
з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі
або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 20



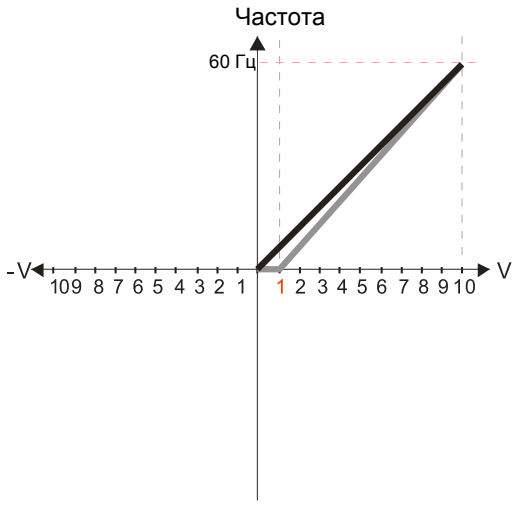
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення
як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується
з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі
або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 21



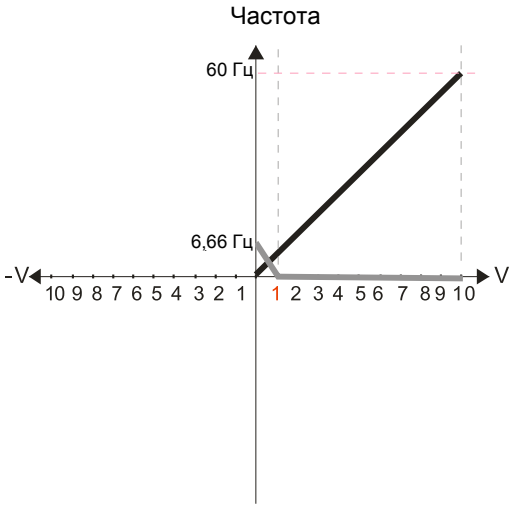
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 22



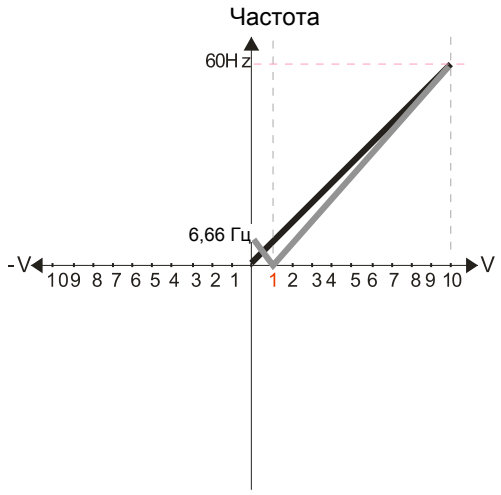
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 23



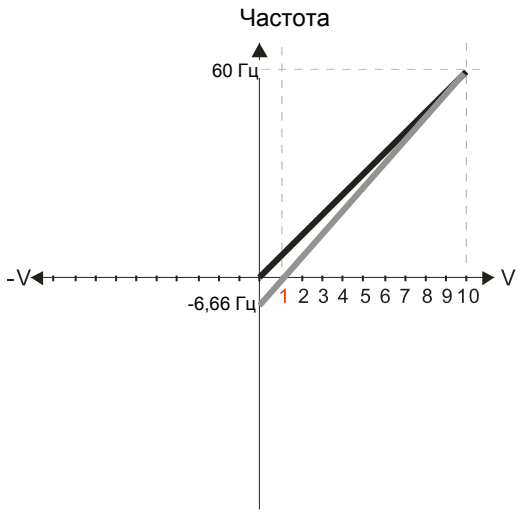
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 24



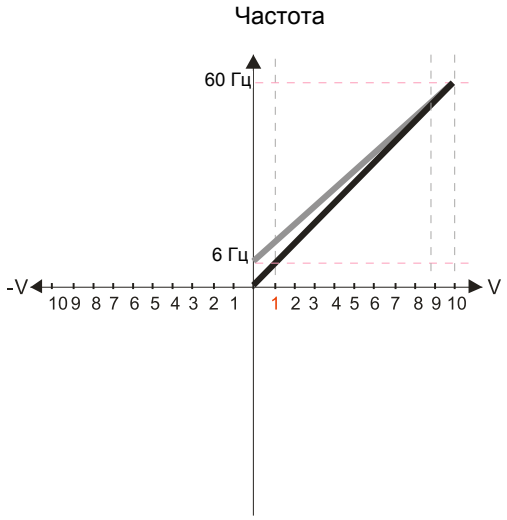
Pr.03-03=10%
Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 25



Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення:

$$\frac{60-6\,Hz}{10V}=\frac{6-0\,Hz}{(0-X\,V)}\quad XV=\frac{100}{-9}=-1.11V\quad \therefore 03\text{-}03=\frac{-1.11}{10}\times 100\%$$

$$=-11.1\,\%$$

Розрахунок коефіцієнта:

$$Pr.03\text{-}11=\frac{10V}{11.1V}\times 100\%=90.0\,\%$$

Діаграма 26

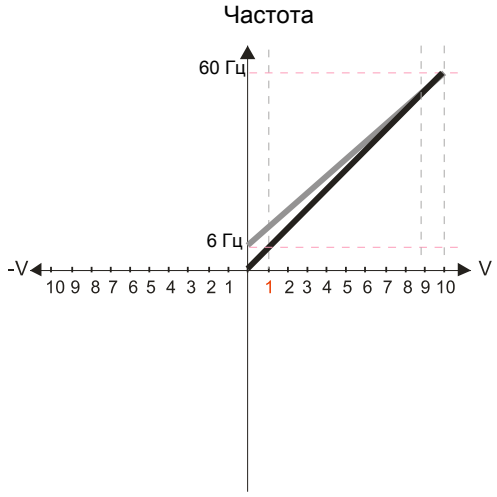


Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Діаграма 27



Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

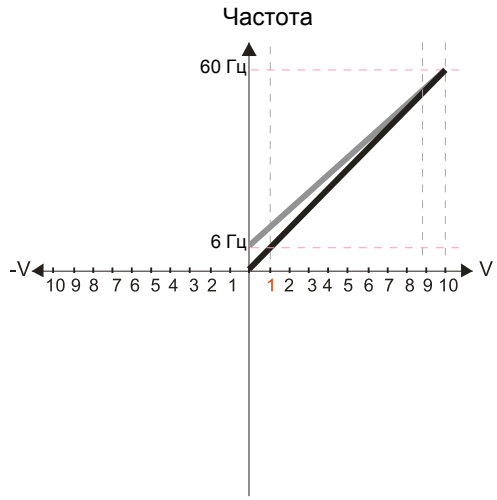
Розрахунок зміщення:

$$\frac{60-6\,Hz}{10V}=\frac{6-0\,Hz}{(0-XV)}\quad XV=\frac{100}{-9}=-1.11V\quad \therefore 03\text{-}03=\frac{-1.11}{10}\times 100\%$$
$$=-11.1\,\%$$

Розрахунок коефіцієнта:

$$Pr.03\text{-}11=\frac{10V}{11.1V}\times 100\%=90.0\,\%$$

Діаграма 28



Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

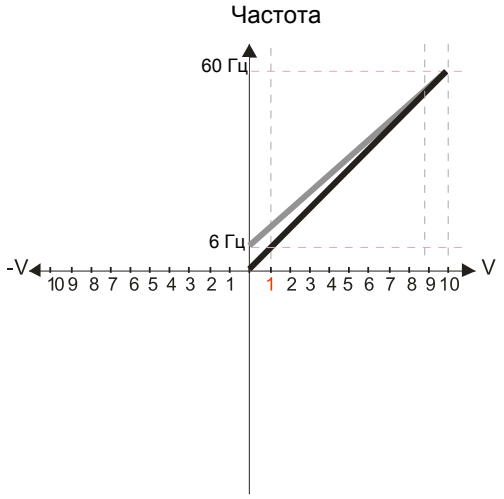
Розрахунок зміщення:

$$\frac{60-6\,Hz}{10V}=\frac{6-0\,Hz}{(0-XV)}\quad XV=\frac{100}{-9}=-1.11V\quad \therefore 03\text{-}03=\frac{-1.11}{10}\times 100\%$$
$$=-11.1\,\%$$

Розрахунок коефіцієнта:

$$Pr.03\text{-}11=\frac{10V}{11.1V}\times 100\%=90.0\,\%$$

Діаграма 29



Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення:

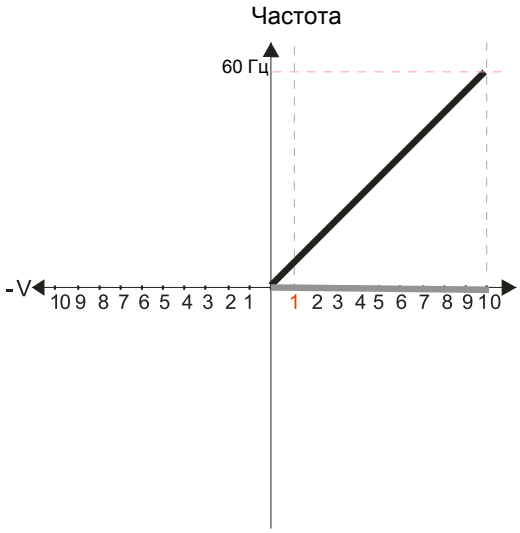
$$\frac{60-6\,Hz}{10V}=\frac{6-0\,Hz}{(0-XV)}\quad XV=\frac{100}{-9}=-1.11V\quad \therefore 03\text{-}03=\frac{-1.11}{10}\times 100\%$$

$$=-11.1\,\%$$

Розрахунок коефіцієнта:

$$Pr.03\text{-}11=\frac{10V}{11.1V}\times 100\%=90.0\,\%$$

Діаграма 30

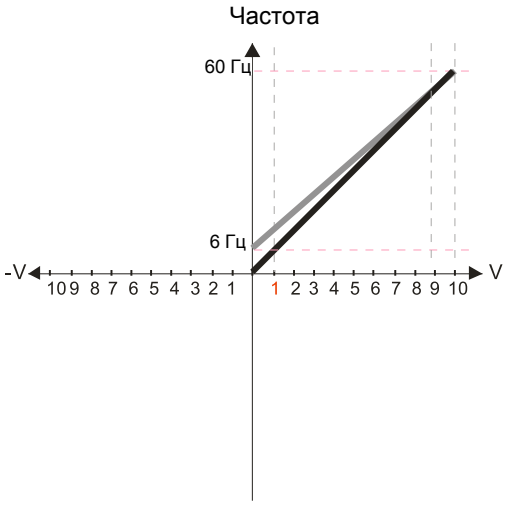


Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Діаграма 31



Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

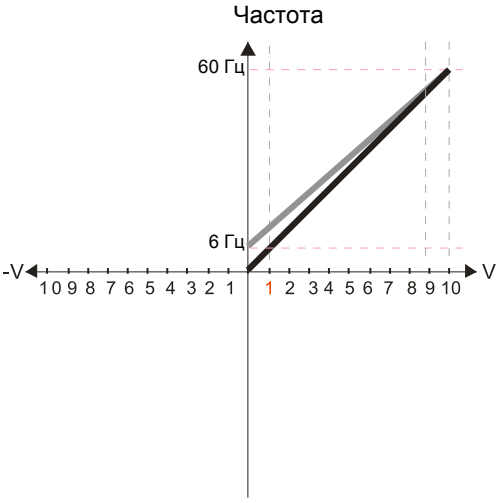
Розрахунок зміщення:

$$\frac{60-6\,Hz}{10V} = \frac{6-0\,Hz}{(0-XV)} \quad XV = \frac{100}{-9} = -1.11V \quad \therefore 03\text{-}03 = \frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\,\%$$

Розрахунок коефіцієнта:

$$Pr.03\text{-}11 = \frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\,\%$$

Діаграма 32



Pr.03-07~03-08 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення:

$$\frac{60-6\,Hz}{10V} = \frac{6-0\,Hz}{(0-XV)} \quad XV = \frac{100}{-9} = -1.11V \quad \therefore 03\text{-}03 = \frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\,\%$$

Розрахунок коефіцієнта:

$$Pr.03\text{-}11 = \frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\,\%$$

03-11 Коефіцієнт аналогового входу AVI
03-12 Коефіцієнт аналогового входу ACI

Заводське: 100,0

Налаштування -500,0–500,0%

Pr.03-03–03-12 використовуються, коли джерелом задання частоти є аналоговий сигнал напруги або струму.

03-15 Час фільтра аналогового входу AVI
03-16 Час фільтра аналогового входу ACI

Заводське: 0,01

Налаштування 0,00–20,00 с

- Ці вхідні затримки використовуються для фільтрації аналогового сигналу із завадами.
- Коли стала часу надто велика, керування стабільне, але реакція керування повільна. Коли стала часу надто мала, реакція керування швидша, але керування може бути нестабільним. Для оптимального налаштування регулюйте значення з огляду на стабільність керування або швидкість реакції.

03-18 Функція додавання аналогових входів

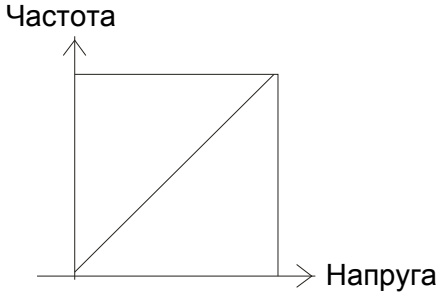
Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено (AVI, ACI)

1: Увімкнено (крім аналогової плати розширення)

- Коли Pr.03-18 = 1:

  Приклад: Pr.03-00 = Pr.03-01 = 1, задання частоти = AVI + ACI
- Коли Pr.03-18 = 0 і значення вибору аналогових входів (Pr.03-00 і Pr.03-01) однакові, AVI має пріоритет над ACI. Іншими словами, коли Pr.03-00 і Pr.03-01 обидва встановлено на 1 (задання частоти), перетворювач ігнорує значення від ACI і виконує задання частоти відповідно до значення від AVI.



$$Fcmd=[(ay\pm bias)\times gain]\times\frac{Fmax(01\text{-}00)}{10\text{ В або }16\text{ мА або }20\text{ мА}}$$

Fcmd: відповідна частота при 10 В або 20 мА

ay: 0~10 В, 4~20 мА, 0~20 мА
зміщення: Pr.03-03, Pr.03-04
коефіцієнт: Pr.03-11, Pr.03-12

03-19 Дія при втраті сигналу аналогового входу 4–20 мА

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено

1: Продовжити роботу на останній частоті

2: Гальмувати до 0 Гц

3: Негайна зупинка з індикацією «ACE»

- Визначає реакцію на втрату сигналу 4–20 мА, коли ACIc (Pr.03-29 = 0).
- Коли Pr.03-29 ≠ 0, вхід клеми ACI становить 0–10 В або 0–20 мА, і Pr.03-19 не діє.
- Якщо встановлено 1 або 2, панель відображає код попередження «ANL». Він блимає, доки сигнал ACI не відновиться.
- Коли перетворювач зупиняється, умова попередження більше не існує, тому попередження зникає.

03-20 Багатофункціональний вихід AFM

Заводське: 0

Налаштування 0–23

Функціональна діаграма

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Вихідна частота (Гц)</td><td>Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Задання частоти (Гц)</td><td>Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Швидкість двигуна (Гц)</td><td>Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Вихідний струм (rms)</td><td>(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Вихідна напруга</td><td>(2 × номінальна напруга) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Напруга шини DC</td><td>450 В (900 В) = 100%</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Коефіцієнт потужності</td><td>-1,000–1,000 = 100%</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Потужність</td><td>(2 × номінальна потужність) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Вихідний момент</td><td>Момент повного навантаження = 100%</td></tr>
<tr><td>9</td><td>AVI</td><td>0–10 В = 0–100%</td></tr>
<tr><td>10</td><td>ACI</td><td>4–20 мА = 0–100%</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Задання струму Iq</td><td>(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Зворотний зв’язок Iq</td><td>(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Задання струму Id</td><td>(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Зворотний зв’язок Id</td><td>(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Задання напруги осі Vq</td><td>250 В (500 В) = 100%</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Задання напруги осі Vd</td><td>250 В (500 В) = 100%</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Задання моменту</td><td>Номінальний струм двигуна = 100%</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Задання частоти PG2</td><td>Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Аналоговий вихід CANopen</td><td>Для аналогового виходу через зв’язок CANopen<table><tr><th>Клема</th><th>Відповідна адреса</th></tr><tr><td>AFM1</td><td>2026-A1</td></tr><tr><td>AO10</td><td>2026-AB</td></tr><tr><td>AO11</td><td>2026-AC</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>21</td><td>Аналоговий вихід RS-485</td><td>Для аналогового виходу через RS-485 (Modbus)<table><tr><th>Клема</th><th>Відповідна адреса</th></tr><tr><td>AFM1</td><td>26A0H</td></tr><tr><td>AO10</td><td>26AAH</td></tr><tr><td>AO11</td><td>26ABH</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>Аналоговий вихід комунікаційної плати</td><td>Для аналогового виходу через зв’язок (CMM-EIP02, CMM-PD02, CMM-DN02)<table><tr><th>Клема</th><th>Відповідна адреса</th></tr><tr><td>AFM1</td><td>26A0H</td></tr><tr><td>AO10</td><td>26AAH</td></tr><tr><td>AO11</td><td>26ABH</td></tr></table></td></tr>
</table>

Значення	Функції	Опис
23	Постійна напруга або струм на виході	Pr.03-32 керує рівнем вихідної напруги або струму. 0–100% Pr.03-32 відповідає 0–10 В / 0–20 мА AFM.

03-21 Коефіцієнт аналогового виходу AFM

Заводське: 100,0

Налаштування 0,0–500,0%

- Регулює рівень напруги, що виводиться на аналоговий вимірювальний прилад з вихідної клеми аналогового сигналу (Pr.03-20) AFM перетворювача.

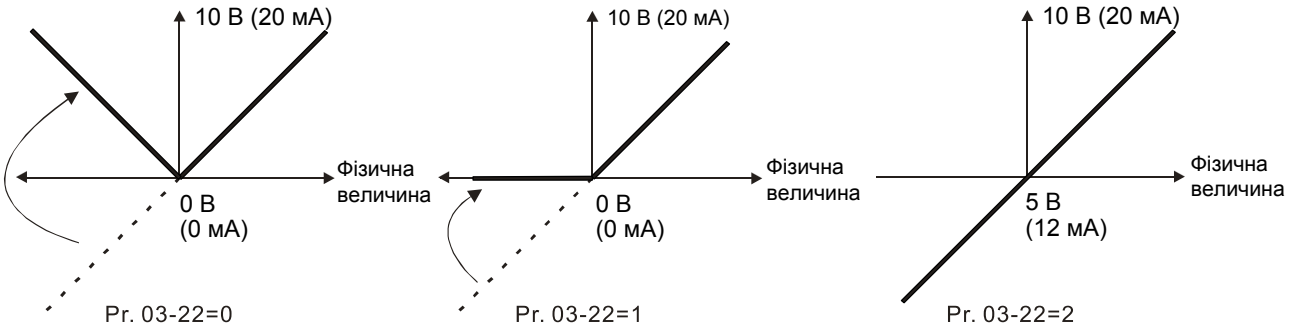
03-22 Аналоговий вихід AFM при зворотному обертанні

Заводське: 0

Налаштування 0: Абсолютне значення вихідної напруги

1: Реверс: вихід 0 В; пряме: вихід 0–10 В

2: Реверс: вихід 5–0 В; пряме: вихід 5–10 В



Вибір напрямку аналогового виходу

03-27 Зміщення виходу AFM

Заводське: 0,00

Налаштування -100,00–100,00%

- Приклад 1: AFM 0–10 В задано на вихідну частоту, формула виходу: 10 В × (вихідна частота / Pr.01-00) × Pr.03-21 + 10 В × Pr.03-27
- Приклад 2: AFM 0–20 мА задано на вихідну частоту, формула виходу: 20 мА × (вихідна частота / Pr.01-00) × Pr.03-21 + 20 мА × Pr.03-27
- Приклад 3: AFM 4–20 мА задано на вихідну частоту, формула виходу: 4 мА + 16 мА × (вихідна частота / Pr.01-00) × Pr.03-21 + 16 мА × Pr.03-27
- Цей параметр задає напругу, що відповідає аналоговому виходу 0.

03-28 Вибір входу клеми AVI

Заводське: 0

Налаштування 0: 0–10 В

3: -10–10 В

- Коли Pr.03-28 = 0, діють Pr.03-63–03-68.
- Коли Pr.03-28 = 3, діють Pr.03-69–03-74.

03-29 Вибір входу клеми ACI

Заводське: 0

Налаштування 0: 4–20 мА
1: 0–10 В
2: 0–20 мА

- Після зміни режиму входу перевірте правильність положення перемикача зовнішньої клеми (ACI).
- Після зміни значення пропорції для відповідних AVI і ACI повертаються до заводських.

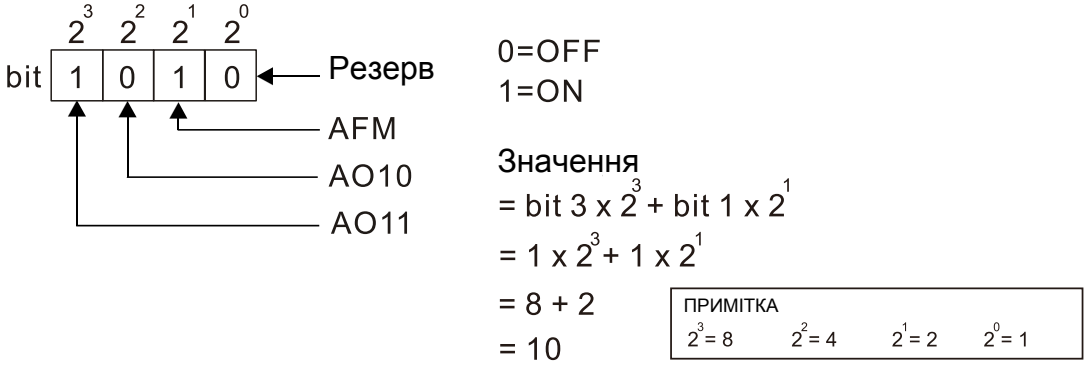
03-30 Стан аналогових виходів ПЛК

Заводське: лише читання

Налаштування Контроль стану аналогових вихідних клем ПЛК
bit 1: AFM bit 2: AO10 bit 3: AO11



- Приклад: коли Pr.03-30 відображає 000Ah (шістнадцяткове) (тобто значення 10 (десяткове) і 1010 (двійкове)), це означає, що AFM і AO11 використовуються ПЛК.



03-31 Вибір виходу AFM

Заводське: 0

Налаштування 0: Вихід 0–10 В
1: Вихід 0–20 мА
2: Вихід 4–20 мА

03-32 Рівень постійного виходу AFM

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–100,00%

03-35 Час фільтра виходу AFM

Заводське: 0,01

Налаштування 0,00–20,00 с

03-44 Джерело рівня AI для виходу MO

Заводське: 0

Налаштування 0: AVI
1: ACI
3: Вхідна клема плати розширення AI10
4: Вхідна клема плати розширення AI11

03-45 Верхній рівень AI 1

Заводське: 50

Налаштування -100–100%

03-46 Нижній рівень AI 2

Заводське: 10

Налаштування -100–100%

📖 Багатофункціональна вихідна клема 67 має працювати разом із Pr.03-44 для вибору вхідних каналів. Коли рівень аналогового входу вищий за Pr.03-45, багатофункціональний вихід спрацьовує; коли рівень аналогового входу нижчий за Pr.03-46, багатофункціональні вихідні клеми припиняють вихід.

📖 Під час задання рівнів верхній рівень AI має бути вищим за нижній рівень AI.

03-50 Вибір кривої аналогового входу

Заводське: 0

Налаштування 0: Звичайна крива
1: Трьохточкова крива AVI (& AI10)
2: Трьохточкова крива ACI (& AI11)
3: Триточкова крива AVI і ACI (а також AI10 і AI11) (AI10, AI11 діють, коли встановлено плату розширення)

03-57 Нижня точка ACI

Заводське: 4,00

Налаштування Pr.03-29 = 1, 0,00–10,00 мА
Pr.03-29 ≠ 1, 0,00–20,00 мА

03-58 Пропорційна нижня точка ACI

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–100,00%

03-59 Середня точка ACI

Заводське: 12,00

Налаштування Pr.03-29 = 1, 0,00–10,00 мА
Pr.03-29 ≠ 1, 0,00–20,00 мА

03-60 Проміжна точка пропорції ACI

Заводське: 50,00

Налаштування 0,00–100,00%

03-61 Верхня точка ACI

Заводське: 20,00

Налаштування Pr.03-29 = 1, 0,00–10,00 мА
Pr.03-29 ≠ 1, 0,00–20,00 мА

03-62 Пропорційна верхня точка ACI

Заводське: 100,00

Налаштування 0,00–100,00%

- Коли Pr.03-29 = 1, значення ACI становить 0–10 В, а одиниця — напруга (V). Коли Pr.03-29 ≠ 1, значення ACI становить 0–20 мА або 4–20 мА, а одиниця — струм (mA).
- Коли аналоговий вхід ACI задано як задання частоти, 100% відповідає Fmax (Pr.01-00 Максимальна робоча частота).
- Вимога для цих трьох параметрів (Pr.03-57, Pr.03-59 і Pr.03-61): Pr.03-57 < Pr.03-59 < Pr.03-61. Значення трьох точок пропорції (Pr.03-58, Pr.03-60 і Pr.03-62) не обмежені. Значення між двома точками обчислюються за лінійним рівнянням.
- Вихід % стає 0%, коли вхідне значення ACI нижче за значення найнижчої точки. Наприклад: якщо Pr.03-57 = 2 мА; Pr.03-58 = 10%, то вихід стає 0%, коли вхід AVI ≤ 2 мА. Якщо вхід ACI коливається між 2 мА і 2,1 мА, вихідна частота перетворювача коливається між 0% і 10%.

03-63 Нижня точка напруги AVI

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–10,00 В

03-64 Найнижча точка пропорції AVI

Заводське: 0,00

Налаштування -100,00–100,00%

03-65 Середня точка напруги AVI

Заводське: 5,00

Налаштування 0,00–10,00 В

03-66 Проміжна точка пропорції AVI

Заводське: 50,00

Налаштування -100,00–100,00%

03-67 Верхня точка напруги AVI

Заводське: 10,00

Налаштування 0,00–10,00 В

03-68 Найвища точка пропорції AVI

Заводське: 100,00

Налаштування -100,00–100,00%

- Коли додатну напругу AVI задано як задання частоти, 100% відповідає Fmax

(Pr.01-00 Максимальна робоча частота), і двигун обертається в прямому напрямку.

- Вимога для цих трьох параметрів (Pr.03-63, Pr.03-65 і Pr.03-67): Pr.03-63 < Pr.03-65 < Pr.03-67. Значення трьох точок пропорції (Pr.03-64, Pr.03-66 і Pr.03-68) не обмежені. Значення між двома точками обчислюються за лінійним рівнянням.
- Вихід % стає 0%, коли вхідне значення додатної напруги AVI нижче за значення найнижчої точки. Наприклад: якщо Pr.03-63 = 1 В; Pr.03-64 = 10%, то вихід стає 0%, коли вхід AVI ≤ 1 В. Якщо вхід AVI коливається між 1 В і 1,1 В, вихідна частота перетворювача коливається між 0% і 10%.

03-69 Нижня точка від'ємної напруги AVI

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–10,00 В
(діє, коли Pr.03-28 встановлено на -10–10 В)

03-70 Найнижча точка пропорції від'ємного AVI

Заводське: 0,00

Налаштування -100,00–100,00%
(діє, коли Pr.03-28 встановлено на -10–10 В)

03-71 Середня точка від'ємної напруги AVI

Заводське: -5,00

Налаштування 0,00–10,00 В
(діє, коли Pr.03-28 встановлено на -10–10 В)

03-72 Проміжна точка пропорції від'ємного AVI

Заводське: -50,00

Налаштування -100,00–100,00%
(діє, коли Pr.03-28 встановлено на -10–10 В)

03-73 Верхня точка від'ємної напруги AVI

Заводське: -10,00

Налаштування 0,00–10,00 В
(діє, коли Pr.03-28 встановлено на -10–10 В)

03-74 Найвища точка пропорції від'ємного AVI

Заводське: -100,00

Налаштування -100,00–100,00%
(діє, коли Pr.03-28 встановлено на -10–10 В)

- Pr.03-69–Pr.03-74 діють, коли Pr.03-28 встановлено на -10–10 В.
- Коли від'ємну напругу AVI задано як задання частоти, -100% відповідає Fmax (Pr.01-00 Максимальна робоча частота), і двигун обертається у зворотному напрямку.
- Вимога для цих трьох параметрів (Pr.03-69, Pr.03-71 і Pr.03-73): Pr.03-69 < Pr.03-71 < Pr.03-73. Значення трьох точок пропорції (Pr.03-70, Pr.03-72 і Pr.03-74) не обмежені. Значення між двома точками обчислюються за лінійним рівнянням.

- Вихід % стає 0%, коли від’ємне вхідне значення AVI нижче за значення найнижчої точки. Наприклад: якщо Pr.03-69 = -1 V; Pr.03-70 = 10%, то вихід стає 0%, коли вхід AVI ≥ -1 V. Якщо вхід AVI коливається між -1 V і -1,1 V, вихідна частота перетворювача коливається між 0% і 10%.

04 Параметри багатоступеневої швидкості

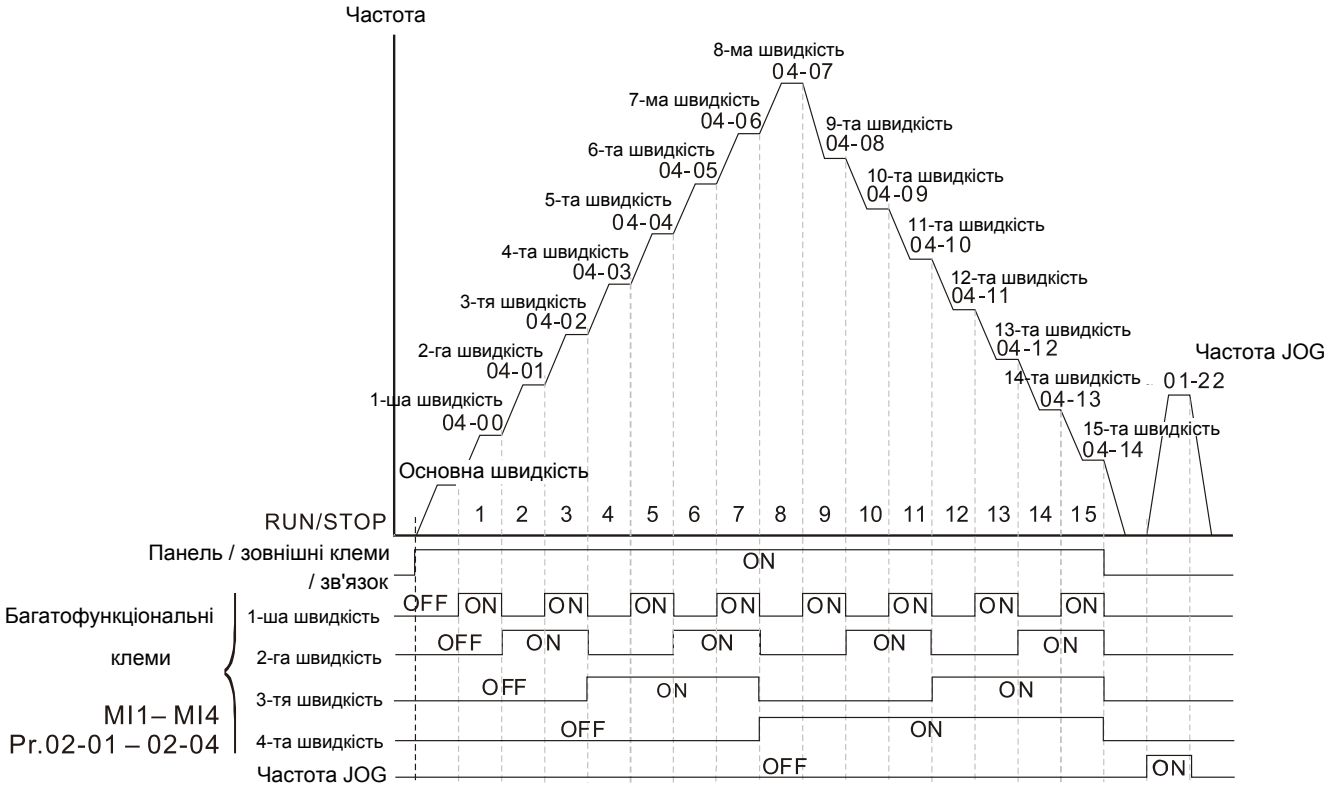
Параметр можна змінювати під час роботи.

04-00	Частота 1-ї ступені швидкості
04-01	Частота 2-ї ступені швидкості
04-02	Частота 3-ї ступені швидкості
04-03	Частота 4-ї ступені швидкості
04-04	Частота 5-ї ступені швидкості
04-05	Частота 6-ї ступені швидкості
04-06	Частота 7-ї ступені швидкості
04-07	Частота 8-ї ступені швидкості
04-08	Частота 9-ї ступені швидкості
04-09	Частота 10-ї ступені швидкості
04-10	Частота 11-ї ступені швидкості
04-11	Частота 12-ї ступені швидкості
04-12	Частота 13-ї ступені швидкості
04-13	Частота 14-ї ступені швидкості
04-14	Частота 15-ї ступені швидкості

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Багатофункціональними вхідними клемами (див. значення 1–4 Pr.02-01–02-07 і Pr.02-26–02-28 Команда багатофункціонального входу) вибирається команда багатоступеневої швидкості (максимум — 15-й ступінь швидкості). Pr.04-00–04-14 задають частоти багатоступеневої швидкості, як показано на діаграмі нижче.
- Команди RUN і STOP подаються із зовнішніх клем / цифрової панелі / через зв'язок відповідно до Pr.00-21.
- Кожен ступінь багатоступеневої швидкості можна задати в межах 0,00–599,00 Гц під час роботи.
- Пояснення до часової діаграми багатоступеневої швидкості та зовнішніх клем
- Пов'язані налаштування параметрів:
  1. Pr.04-00–04-14: задають 1-й – 15-й ступені багатоступеневої швидкості (частоту кожного ступеня швидкості).
  2. Pr.02-01–02-07 і Pr.02-26–02-28: задають багатофункціональні вхідні клеми (команда багатоступеневої швидкості 1–4).
- Пов'язані параметри:
  - Pr.01-22 Значення частоти JOG
  - Pr.02-01 Команда багатофункціонального входу 1 (MI1)
  - Pr.02-02 Команда багатофункціонального входу 2 (MI2)
  - Pr.02-03 Команда багатофункціонального входу 3 (MI3)
  - Pr.02-04 Команда багатофункціонального входу 4 (MI4)



Багатоступенева швидкість через зовнішні клеми

✎	**04-15**	Положення 1 (оберти)
✎	**04-17**	Положення 2 (оберти)
✎	**04-19**	Положення 3 (оберти)
✎	**04-21**	Положення 4 (оберти)
✎	**04-23**	Положення 5 (оберти)
✎	**04-25**	Положення 6 (оберти)
✎	**04-27**	Положення 7 (оберти)
✎	**04-29**	Положення 8 (оберти)
✎	**04-31**	Положення 9 (оберти)
✎	**04-33**	Положення 10 (оберти)
✎	**04-35**	Положення 11 (оберти)
✎	**04-37**	Положення 12 (оберти)
✎	**04-39**	Положення 13 (оберти)
✎	**04-41**	Положення 14 (оберти)
✎	**04-43**	Положення 15 (оберти)

Заводське: 0

Налаштування -30000–30000

✎	**04-16**	Положення 1 (імпульси)
✎	**04-18**	Положення 2 (імпульси)
✎	**04-20**	Положення 3 (імпульси)
✎	**04-22**	Положення 4 (імпульси)

04-24	Положення 5 (імпульси)
04-26	Положення 6 (імпульси)
04-28	Положення 7 (імпульси)
04-30	Положення 8 (імпульси)
04-32	Положення 9 (імпульси)
04-34	Положення 10 (імпульси)
04-36	Положення 11 (імпульси)
04-38	Положення 12 (імпульси)
04-40	Положення 13 (імпульси)
04-42	Положення 14 (імпульси)
04-44	Положення 15 (імпульси)

Заводське: 0

Налаштування -32767–32767

Цільове положення перемикається зовнішніми клемами, тобто задайте команди багатофункціональних входів MI1–MI4 (Pr.02-01 = 1, Pr.02-02 = 2, Pr.02-03 = 3 і Pr.02-04 = 4) і визначте цільове положення керування багатоступеневим положенням за допомогою багатоступеневої швидкості.

Спосіб налаштування: цільове положення = Pr.04-15 × (Pr.10-01 × 4) + Pr.04-16

Стан багатоступеневої швидкості	Керування багатоступеневим положенням Цільове положення			Керування багатоступеневим положенням Максимальна швидкість	
0000	0			Pr.11-00 bit 8=0	Pr.11-00 bit 8=1
0001	Положення 1	Pr.04-15	Pr.04-16	Pr.11-43	Pr.04-00
0010	Положення 2	Pr.04-17	Pr.04-18		Pr.04-01
0011	Положення 3	Pr.04-19	Pr.04-20		Pr.04-02
0100	Положення 4	Pr.04-21	Pr.04-22		Pr.04-03
0101	Положення 5	Pr.04-23	Pr.04-24		Pr.04-04
0110	Положення 6	Pr.04-25	Pr.04-26		Pr.04-05
0111	Положення 7	Pr.04-27	Pr.04-28		Pr.04-06
1000	Положення 8	Pr.04-29	Pr.04-30	Pr.11-43	Pr.04-07
1001	Положення 9	Pr.04-31	Pr.04-32		Pr.04-08
1010	Положення 10	Pr.04-33	Pr.04-34		Pr.04-09
1011	Положення 11	Pr.04-35	Pr.04-36		Pr.04-10
1100	Положення 12	Pr.04-37	Pr.04-38		Pr.04-11
1101	Положення 13	Pr.04-39	Pr.04-40		Pr.04-12
1110	Положення 14	Pr.04-41	Pr.04-42		Pr.04-13
1111	Положення 15	Pr.04-43	Pr.04-44		Pr.04-14

04-50	Буфер ПЛК 0
04-51	Буфер ПЛК 1
04-52	Буфер ПЛК 2
04-53	Буфер ПЛК 3
04-54	Буфер ПЛК 4
04-55	Буфер ПЛК 5
04-56	Буфер ПЛК 6

04-57	Буфер ПЛК 7
04-58	Буфер ПЛК 8
04-59	Буфер ПЛК 9
04-60	Буфер ПЛК 10
04-61	Буфер ПЛК 11
04-62	Буфер ПЛК 12
04-63	Буфер ПЛК 13
04-64	Буфер ПЛК 14
04-65	Буфер ПЛК 15
04-66	Буфер ПЛК 16
04-67	Буфер ПЛК 17
04-68	Буфер ПЛК 18
04-69	Буфер ПЛК 19

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

🕮 Буфер ПЛК можна поєднувати з вбудованою функцією ПЛК для різноманітних застосувань.

05 Параметри двигуна

У цій групі параметрів для різних типів двигунів використовуються такі скорочення:

- IM: асинхронний двигун (Induction Motor)
- PM: синхронний двигун з постійними магнітами (Permanent Magnet)
- IPM: синхронний двигун із вбудованими постійними магнітами (Interior Permanent Magnet)
- SPM: синхронний двигун з поверхневими постійними магнітами (Surface Permanent Magnet)

✎ Параметр можна змінювати під час роботи.

05-00 Автоналаштування параметрів двигуна

Заводське: 0

Налаштування 0: Немає функції
1: Динамічний тест асинхронного двигуна (IM)
2: Статичний тест асинхронного двигуна (IM)
4: Динамічний тест магнітного полюса синхронного двигуна PM
5: Автоналаштування з обертанням для двигуна PM (IPM / SPM)
11: Автоналаштування прямокутною хвилею для двигуна PM
12: Оцінка інерції FOC sensorless
13: Високочастотний тест без обертання для синхронного двигуна PM
15: Оцінка інерції FOC sensorless для двигуна MSI

05-01 Струм повного навантаження асинхронного двигуна 1 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 10–120% номінального струму перетворювача

📖 Установіть це значення відповідно до номінального струму двигуна, зазначеного на заводській табличці двигуна. Заводське значення — 90% номінального струму перетворювача.
Приклад: номінальний струм двигуна 7,5 к.с. (5,5 кВт) становить 25 A. Заводське значення — 22,5 A.
Діапазон налаштування — 2,5–30 A. (25 × 10% = 2,5 A і 25 × 120% = 30 A).

✎ 05-02 Номінальна потужність асинхронного двигуна 1 (кВт)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–655,35 кВт

📖 Задає номінальну потужність двигуна 1. Заводське значення — потужність перетворювача.

✎ 05-03 Номінальна швидкість асинхронного двигуна 1 (об/хв)

Заводське: залежно від кількості полюсів двигуна

Налаштування 0–xxxxx об/хв (залежно від кількості полюсів двигуна)
1710 (60 Гц 4 полюси); 1410 (50 Гц 4 полюси)

📖 Установіть номінальну швидкість двигуна, зазначену на заводській табличці двигуна.

05-04 Кількість полюсів асинхронного двигуна 1

Заводське: 4

Налаштування 2–20

📖 Задає кількість полюсів двигуна (має бути парним числом).
📖 Налаштуйте Pr.01-01 і Pr.05-03 перед налаштуванням Pr.05-04, щоб двигун працював нормально.

05-05 Струм холостого ходу асинхронного двигуна 1 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–Pr.05-01 заводське значення

📖 Заводське значення — 40% номінального струму двигуна.

05-06 Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 1

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,000–65,535 Ом

05-07 Опір ротора (Rr) асинхронного двигуна 1

Заводське: 0,000

Налаштування 0,000–65,535 Ом

05-08 Взаємна індуктивність (Lm) асинхронного двигуна 1

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6553,5 мГн

05-09 Індуктивність розсіювання (Lx) асинхронного двигуна 1

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6553,5 мГн

05-13 Струм повного навантаження асинхронного двигуна 2 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 10–120% номінального струму перетворювача

📖 Установіть це значення відповідно до номінального струму двигуна, зазначеного на заводській табличці двигуна. Заводське значення — 90% номінального струму перетворювача.

Приклад: номінальний струм двигуна 7,5 к.с. (5,5 кВт) становить 25 A. Заводське значення — 22,5 A.

Діапазон налаштування — 2,5–30 A. (25 × 10% = 2,5 A і 25 × 120% = 30 A)

05-14 Номінальна потужність асинхронного двигуна 2 (кВт)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–655,35 кВт

📖 Задає номінальну потужність двигуна 2. Заводське значення — потужність перетворювача.

05-15 Номінальна швидкість асинхронного двигуна 2 (об/хв)

Заводське: залежно від кількості полюсів двигуна

Налаштування 0–xxxxx об/хв (залежно від кількості полюсів двигуна)
1710 (60 Гц 4 полюси); 1410 (50 Гц 4 полюси)

📖 Задає номінальну швидкість двигуна, зазначену на заводській табличці двигуна.

05-16 Кількість полюсів асинхронного двигуна 2

Заводське: 4

Налаштування 2–20

📖 Задає кількість полюсів двигуна (має бути парним числом).

📖 Налаштуйте Pr.01-35 і Pr.05-15 перед налаштуванням Pr.05-04, щоб двигун працював нормально.

05-17 Струм холостого ходу асинхронного двигуна 2 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–Pr.05-13 заводське значення

📖 Заводське значення — 40% номінального струму двигуна.

05-18 Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 2

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,000–65,535 Ом

05-19 Опір ротора (Rr) асинхронного двигуна 2

Заводське: 0,000

Налаштування 0,000–65,535 Ом

05-20 Взаємна індуктивність (Lm) асинхронного двигуна 2

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6553,5 мГн

05-21 Індуктивність розсіювання (Lx) асинхронного двигуна 2

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6553,5 мГн

05-22 Вибір двигуна (асинхронного)

Заводське: 1

Налаштування 1: Двигун 1
2: Двигун 2
3: Двигун 3 (лише режими керування V/F і SVC)
4: Двигун 4 (лише режими керування V/F і SVC)

📖 Задає двигун, яким керує перетворювач частоти. Вибір кількох двигунів підтримує лише один режим керування. Наприклад, якщо для двигуна 1 задано режим керування SVC, для двигунів 2–4 також задається режим керування SVC.

05-23 Частота перемикання з'єднання Y / Δ для асинхронного двигуна

Заводське: 60,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

05-24 Перемикання з'єднання Y / Δ для асинхронного двигуна

Заводське: 0

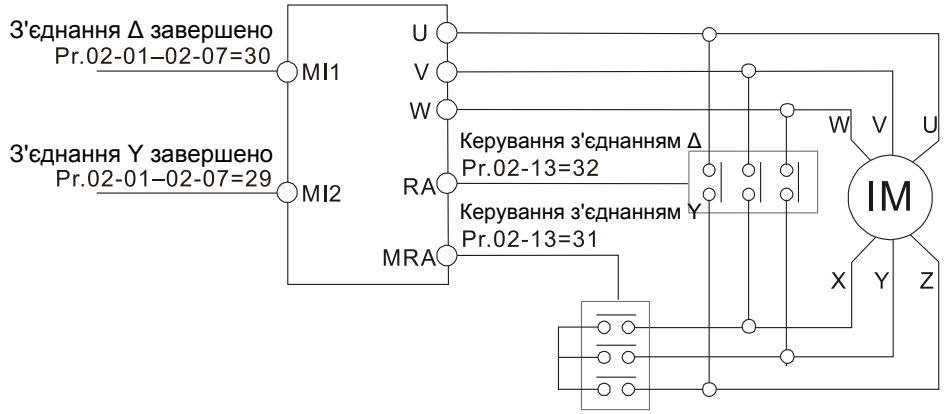
Налаштування 0: Вимкнено
1: Увімкнено

05-25 Час затримки перемикання з'єднання Y / Δ для асинхронного двигуна

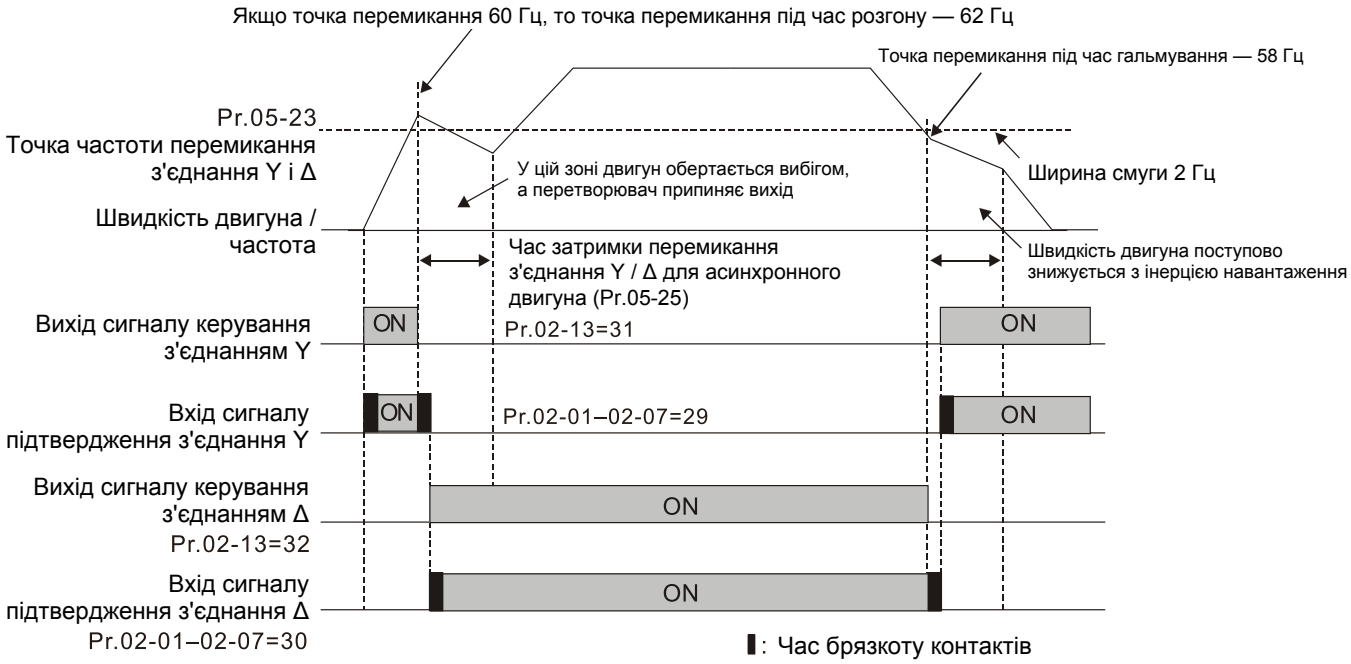
Заводське: 0,200

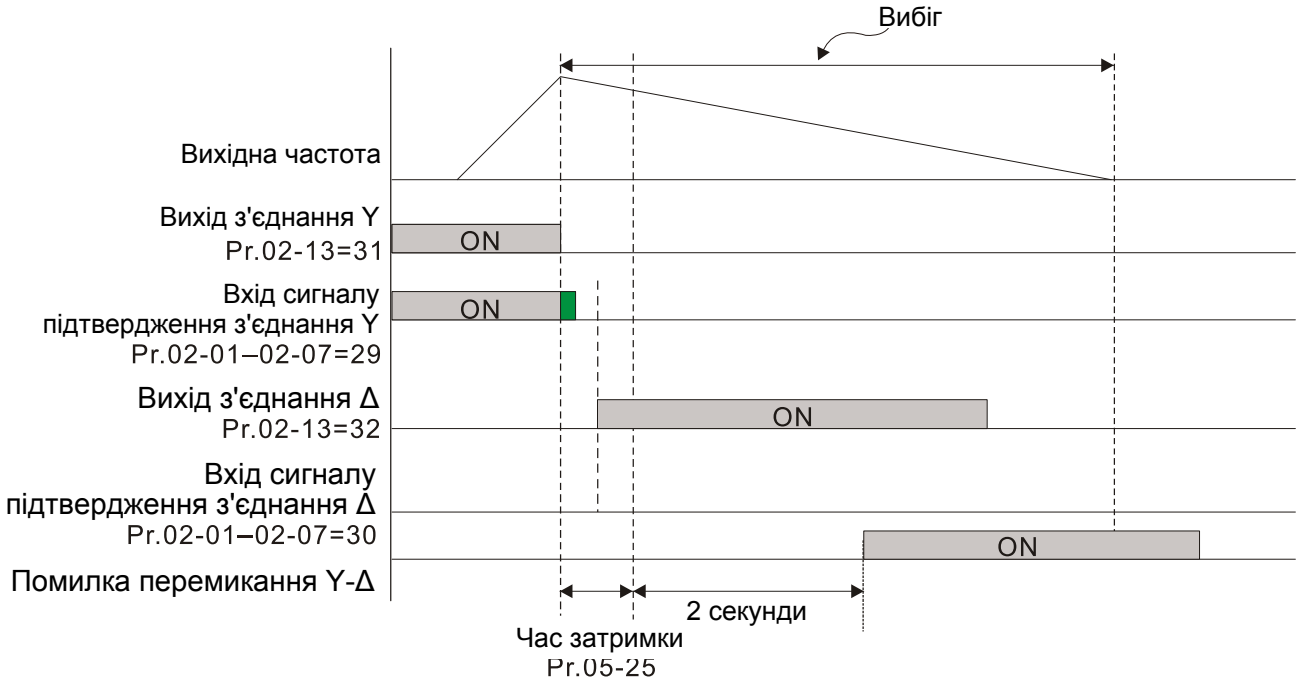
Налаштування 0,000–60,000 с

- Pr.05-23–Pr.05-25 можна застосовувати для двигунів із широким діапазоном, і обмотка двигуна виконує перемикання з'єднання Y / Δ за потреби. Двигуни з широким діапазоном залежать від конструкції двигуна. Загалом двигун має більший момент на низькій швидкості зі з'єднанням Y і вищу швидкість на високій швидкості зі з'єднанням Δ
- Pr.05-24 вмикає та вимикає перемикання з'єднання Y / Δ.
- Якщо Pr.05-24 встановлено на 1, перетворювач за значенням Pr.05-23 і поточною частотою двигуна перемикає поточний двигун на з'єднання Y або Δ. Відповідні налаштування параметрів двигуна можна перемикати одночасно.
- Pr.05-25 задає час затримки перемикання з'єднання Y / Δ.
- Коли вихідна частота досягає частоти перемикання з'єднання Y / Δ, перетворювач витримує затримку згідно з Pr.05-25, перш ніж активувати багатофункціональні вихідні клеми.



Перемикання Y-Δ: застосовується для двигунів із широким діапазоном
З'єднання Y для низької швидкості: більший момент, можна використовувати для жорсткого нарізання різьби
З'єднання Δ для високої швидкості: більший момент, можна використовувати для високошвидкісного свердління





05-26	Накопичена енергія двигуна, молодше слово (Вт·мс)
05-27	Накопичена енергія двигуна, старше слово (Вт·с)
05-28	Накопичена енергія двигуна (Вт·год)
05-29	Накопичена енергія двигуна, молодше слово (кВт·год)
05-30	Накопичена енергія двигуна, старше слово (МВт·год)

Заводське: 0,0

Налаштування Лише читання

- Pr.05-26–05-30 реєструють кількість енергії, спожитої двигунами. Накопичення починається після активації перетворювача, а запис зберігається, коли перетворювач зупиняється або вимикається (OFF). Під час наступної активації перетворювача кількість спожитих ват продовжує накопичуватися. Щоб очистити накопичене значення, встановіть Pr.00-02 на 5 — запис накопичення повернеться до 0.
- Накопичена загальна кількість ват двигуна за секунду = Pr.05-27 × 65536 + Pr.05-26
  Приклад: коли Pr.05-26 = 2548,1 і Pr.05-27 = 15,2, накопичена загальна кількість ват двигуна за секунду = 15,2 × 65536 + 2548,1 = 996147,2 + 2548,1 = 998695,3
- Накопичена загальна кількість кіловат двигуна за годину = Pr.05-30 × 65536 + Pr.05-29
  Приклад: коли Pr.05-29 = 3361,4 і Pr.05-30 = 11,2, накопичена загальна кількість кіловат двигуна за годину = 11,2 × 65536 + 3361,4 = 734003,2 + 3361,4 = 737364,6

05-31	Накопичений час роботи двигуна (хвилини)

Заводське: 0

Налаштування 0–1439

05-32	Накопичений час роботи двигуна (дні)

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

- Pr.05-31 і Pr.05-32 використовуються для реєстрації часу роботи двигуна. Щоб очистити час роботи, встановіть Pr.05-31 і Pr.05-32 на 00. Час роботи менше за 60 секунд не реєструється.

05-33 Вибір асинхронного двигуна (IM) або синхронного двигуна змінного струму з постійними магнітами (PM)

Заводське: 0

Налаштування 0: Асинхронний двигун
1: SPM
2: IPM

05-34 Струм повного навантаження синхронного двигуна змінного струму з постійними магнітами

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0–120% номінального струму перетворювача

05-35 Номінальна потужність синхронного двигуна змінного струму з постійними магнітами

Заводське: залежно від потужності двигуна

Налаштування 0,00–655,35 кВт

📖 Задає номінальну потужність синхронного двигуна з постійними магнітами. Заводське значення — потужність перетворювача.

05-36 Номінальна швидкість синхронного двигуна з постійними магнітами

Заводське: 2000

Налаштування 0–65535 об/хв

05-37 Кількість полюсів синхронного двигуна з постійними магнітами

Заводське: 10

Налаштування 0–65535

05-38 Інерція системи для синхронного двигуна змінного струму з постійними магнітами / реактивного двигуна

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,0–6553,5 кг·см^2

05-39 Опір статора синхронного двигуна з постійними магнітами

Заводське: 0,000

Налаштування 0,000–65,535 Ом

05-40 Ld синхронного двигуна змінного струму з постійними магнітами

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–655,35 мГн

05-41 Lq синхронного двигуна змінного струму з постійними магнітами

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–655,35 мГн

05-42 Кут зміщення PG синхронного двигуна з постійними магнітами

Заводське: 0

Налаштування 0,0–360,0°

📖 Якщо Pr.05-00 встановлено на 4, перетворювач визначає кут зміщення і записує його в Pr.05-42.

05-43 Параметр Ke синхронного двигуна з постійними магнітами

Заводське: 0

Налаштування 0–65535 В/krpm

05-51 Код двигуна

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

Якщо використовується двигун Delta MSI, установіть Pr.05-51 відповідно до значення з таблиці нижче, щоб завершити автоналаштування двигуна.

Специфікація двигуна MSI (номінальна швидкість 1500 об/хв)		Параметр перетворювача / заводське значення	Специфікація двигуна MSI (номінальна швидкість 3000 об/хв)		Параметр перетворювача / заводське значення
Модель	Потужність (кВт)	Pr.05-51 Код двигуна (задає користувач)	Модель	Потужність (кВт)	Pr.05-51 Код двигуна (задає користувач)
MSI75B-15CDXS2□1A	0,75	1004	MSI75B-30CDXS2□1A	0,75	1204
MSI11C-15CDXS2□1A	1,1	1005	MSI11C-30CDXS2□1A	1,1	1205
MSI15C-15CDXS2□1A	1,5	1006	MSI15C-30CDXS2□1A	1,5	1206
MSI22C-15CDXS2□1A	2,2	1007	MSI22C-30CDXS2□1A	2,2	1207
MSI30C-15CDXS2□1A	3	1008	MSI30C-30CDXS2□1A	3	1208
MSI40C-15CDXS2□1A	4	1010	MSI40C-30CDXS2□1A	4	1210
MSI55C-15CDXS2□1A	5,5	1011	MSI55C-30CDXS2□1A	5,5	1211
MSI75C-15CDXS2□1A	7,5	1012	MSI75C-30CDXS2□1A	7,5	1212
MSI11D-15CDXS2□1A	11	1013	MSI11D-30CDXS2□1A	11	1213
MSI15D-15CDXS2□1A	15	1014	MSI15D-30CDXS2□1A	15	1214
MSI18D-15CDXS2□1A	18,5	1015	MSI18D-30CDXS2□1A	18,5	1215
MSI22D-15CDXS2□1A	22	1016	MSI22D-30CDXS2□1A	22	1216
MSI30D-15CDXS2□1A	30	1017	MSI30D-30CDXS2□1A	30	1217
MSI37D-15CDXS2□1A	37	1018	MSI37D-30CDXS2□1A	37	1218
MSI45D-15CDXS2□1A	45	1019	MSI45D-30CDXS2□1A	45	1219
			MSI55D-30CDXS2□1A	55	1220
			MSI75D-30CDXS2□1A	75	1221

05-64 Струм повного навантаження асинхронного двигуна 3 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 10–120% номінального струму перетворювача

Установіть це значення відповідно до номінального струму двигуна, зазначеного на заводській табличці двигуна. Заводське значення — 90% номінального струму перетворювача.

Приклад: номінальний струм двигуна 7,5 к.с. (5,5 кВт) становить 25 А. Заводське значення — 22,5 А.

Діапазон налаштування — 2,5–30 А. (25 × 10 % = 2,5 А і 25 × 120 % = 30 А)

05-65 Номінальна потужність асинхронного двигуна 3 (кВт)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–655,35 кВт

📖 Задає номінальну потужність двигуна 3. Заводське значення — потужність перетворювача.

05-66 Номінальна швидкість асинхронного двигуна 3 (об/хв)

Заводське: залежно від кількості полюсів двигуна

Налаштування 0–xxxxx об/хв (залежно від кількості полюсів двигуна)
1710 (60 Гц 4 полюси); 1410 (50 Гц 4 полюси)

📖 Задає номінальну швидкість двигуна, зазначену на заводській табличці двигуна.

05-67 Кількість полюсів асинхронного двигуна 3

Заводське: 4

Налаштування 2–20

📖 Задає кількість полюсів двигуна (має бути парним числом).

📖 Налаштуйте Pr.01-54 і Pr.05-66 перед налаштуванням Pr.05-67, щоб двигун працював нормально.

05-68 Струм холостого ходу асинхронного двигуна 3 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–Pr.05-64 заводське значення

📖 Заводське значення — 40% номінального струму двигуна.

05-69 Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 3

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,000–65,535 Ом

05-70 Струм повного навантаження асинхронного двигуна 4 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 10–120% номінального струму перетворювача

📖 Установіть це значення відповідно до номінального струму двигуна, зазначеного на заводській табличці двигуна. Заводське значення — 90% номінального струму перетворювача.

Приклад: номінальний струм двигуна 7,5 к.с. (5,5 кВт) становить 25 A. Заводське значення — 22,5 A.

Діапазон налаштування — 2,5–30 A. (25 × 10% = 2,5 A і 25 × 120% = 30 A)

05-71 Номінальна потужність асинхронного двигуна 4 (кВт)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–655,35 кВт

📖 Задає номінальну потужність двигуна 4. Заводське значення — потужність перетворювача.

05-72 Номінальна швидкість асинхронного двигуна 4 (об/хв)

Заводське: залежно від кількості полюсів двигуна

Налаштування 0–xxxxx об/хв (залежно від кількості полюсів двигуна)
1710 (60 Гц 4 полюси); 1410 (50 Гц 4 полюси)

📖 Установіть номінальну швидкість двигуна, зазначену на заводській табличці двигуна.

05-73 Кількість полюсів асинхронного двигуна 4

Заводське: 4

Налаштування 2–20

📖 Задає кількість полюсів двигуна (має бути парним числом).

📖 Налаштуйте Pr.01-63 і Pr.05-72 перед налаштуванням Pr.05-73, щоб двигун працював нормально.

05-74 Струм холостого ходу асинхронного двигуна 4 (A)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,00–Pr.05-64 заводське значення

📖 Заводське значення — 40% номінального струму двигуна.

05-75 Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 4

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,000–65,535 Ом

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

06 Параметри захисту (1)

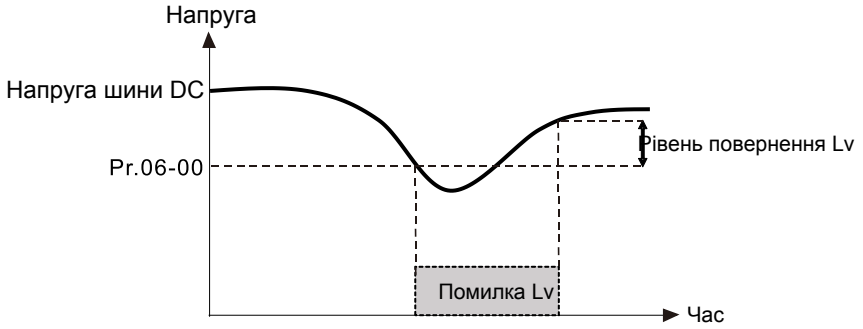
Параметр можна змінювати під час роботи.

06-00 Рівень низької напруги

Заводське: 180,0 / 360,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 150,0–220,0 B_{DC}
Моделі 460 В: 300,0–440,0 B_{DC}

- Задає рівень низької напруги (Lv). Коли напруга шини DC нижча за Pr.06-00, перетворювач припиняє вихід, і двигун зупиняється вільним вибігом.
- Якщо несправність Lv спрацьовує під час роботи, перетворювач припиняє вихід, і двигун зупиняється вільним вибігом. Є три несправності Lv: LvA (Lv під час розгону), Lvd (Lv під час гальмування) і Lvn (Lv на постійній швидкості), які спрацьовують залежно від стану розгону або гальмування. Щоб скинути несправність LV, потрібно натиснути RESET. Перетворювач автоматично перезапускається, якщо задано перезапуск після короткочасної втрати живлення (докладніше див. Pr.07-06 Перезапуск після короткочасної втрати живлення і Pr.07-07 Допустима тривалість втрати живлення).
- Якщо несправність Lv спрацьовує, коли перетворювач у стані STOP, перетворювач відображає LvS (Lv під час зупинки), яка не реєструється, і перетворювач автоматично перезапускається, коли вхідна напруга перевищує рівень Lv на 30 В (моделі 230 В) або 60 В (моделі 460 В).



06-01 Запобігання зриву через перенапругу

Заводське: 380,0 / 760,0

Налаштування 0: Вимкнено
Моделі 115 В / 230 В: 0,0–390,0 B_{DC}
Моделі 460 В: 0,0–780,0 B_{DC}

- Значення Pr.06-01 = 0,0 вимикає функцію запобігання зриву через перенапругу (під'єднано гальмівний блок або гальмівний резистор). Використовуйте це значення, коли до перетворювача під'єднано гальмівні блоки або резистори.
- Значення Pr.06-01 > 0 вмикає запобігання зриву через перенапругу. Це значення залежить від системи живлення та навантаження. Якщо значення надто низьке, запобігання зриву через перенапругу легко активується, що може збільшити час гальмування.
- Коли значення перевищує рівень OV (як показано в таблиці нижче), функція зриву OV вважається вимкненою.

Напруга	Зрив OV		OV
	Заводське	Діапазон налаштування	Заводське (лише читання)
Моделі 230 В	380 B_{DC}	0,0~390,0 B_{DC}	410 B_{DC}
Моделі 460 В	760 B_{DC}	0,0~780,0 B_{DC}	820 B_{DC}

🕮 Пов’язані параметри:

- Pr.01-13, Pr.01-15, Pr.01-17, Pr.01-19 Час гальмування 1–4
- Pr.02-13 Багатофункціональний вихід 1 (Relay 1)
- Pr.02-16–Pr.02-17 Багатофункціональний вихід 2–3 (MO1, 2)
- Pr.06-02 Вибір запобігання зриву через перенапругу

06-02 Вибір запобігання зриву через перенапругу

Заводське: 0

Налаштування 0: Традиційне запобігання зриву через перенапругу
1: Інтелектуальне запобігання зриву через перенапругу
2: Традиційне запобігання зриву через перенапругу та інтелектуальне — через надструм
3: Інтелектуальне запобігання зриву через перенапругу та надструм

🕮 Порівняння традиційного та інтелектуального запобігання зриву:

Тип	Перенапруга			Надструм		
	Опис	Дія	Параметр	Опис	Дія	Параметр
Традиційне	Частота утримується під час гальмування	Гальмування зупиняється	Pr.06-01	Частота утримується під час розгону	Розгін зупиняється	Pr.06-03
				Частота знижується на постійній швидкості	Частота поступово знижується	Pr.06-04
Інтелектуальне	Частота підвищується під час розгону / гальмування / на постійній швидкості	Частота поступово підвищується	Pr.06-01	Частота знижується під час розгону / гальмування	Частота поступово знижується	Pr.06-03
				Частота знижується на постійній швидкості	Частота поступово знижується	Pr.06-04

🕮 Pr.06-02 (Вибір запобігання зриву) можна використовувати разом із Pr.01-49 (Спосіб обмеження рекуперативної енергії), але Pr.06-02 не може працювати разом із Pr.01-44 (Налаштування автоматичного розгону та автоматичного гальмування).

🕮 Коли Pr.06-02 або Pr.01-49 увімкнено (значення > 0), Pr.01-44 (Налаштування автоматичного розгону та автоматичного гальмування) автоматично вимикається (значення = 0) і не може бути заданий; коли Pr.01-44 увімкнено (значення > 0), Pr.06-02 і Pr.01-49 автоматично вимикаються і не можуть бути задані.

🕮 Якщо для галузей, що потребують швидкої реакції, використовується інтелектуальне запобігання зриву через перенапругу або через надструм, за потреби можна зменшити час гальмування.

🕮 Під час використання інтелектуального запобігання зриву через перенапругу перетворювач гальмує до зупинки з найкоротшим часом гальмування відповідно до різних умов роботи, а не за першим – четвертим часом гальмування (Pr.01-13, Pr.01-15, Pr.01-17, Pr.01-19).

🕮 Для моделей 220 В / 440 В від 160 кВт заводське значення Pr.06-02 автоматично встановлюється на 1 (інтелектуальне запобігання зриву через перенапругу та традиційне через надструм). Якщо час гальмування потрібно задавати через Pr.01-13, Pr.01-15, Pr.01-17, Pr.01-19, встановіть Pr.06-02 = 0.

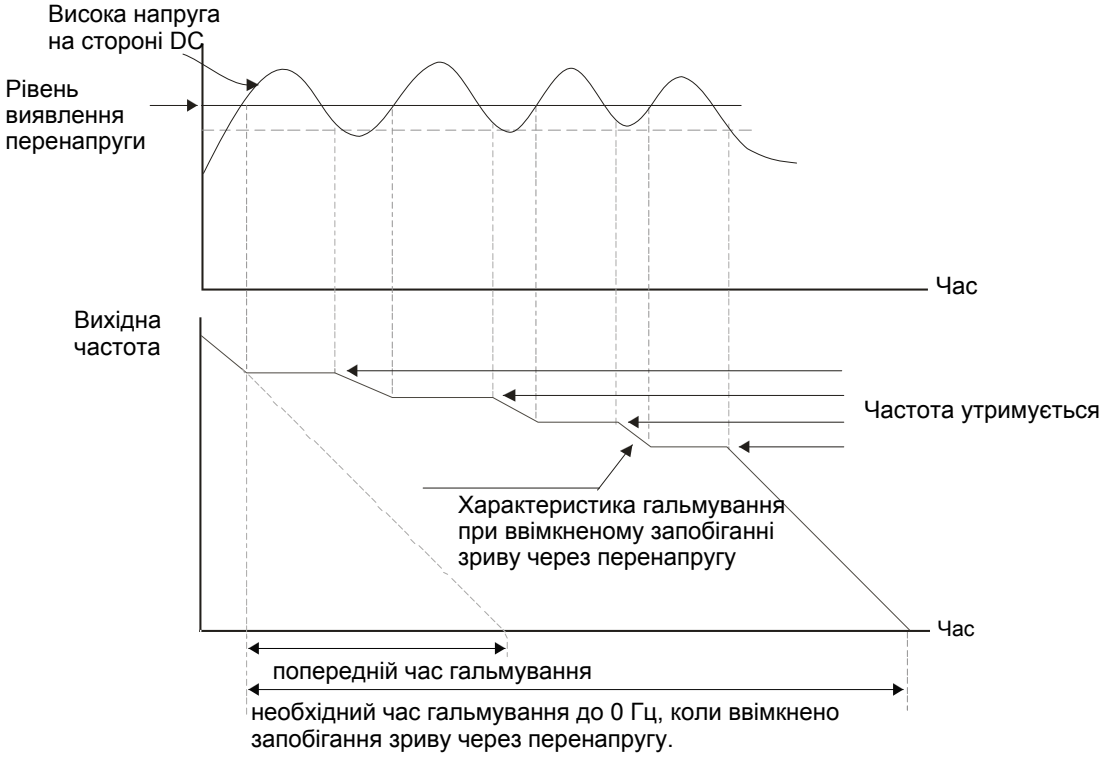
🕮 Пов’язані параметри:

- Pr.01-12–01-19 Час розгону / гальмування 1–4
- Pr.02-13 Багатофункціональний вихід (Relay 1)

- Pr.02-16–Pr.02-17 Багатофункціональний вихід (MO1, 2)
- Pr.06-01 Запобігання зриву через перенапругу
- Pr.06-03 Запобігання зриву через надструм під час розгону
- Pr.06-04 Запобігання зриву через надструм під час роботи
- Pr.06-05 Вибір часу розгону / гальмування для запобігання зриву на постійній швидкості

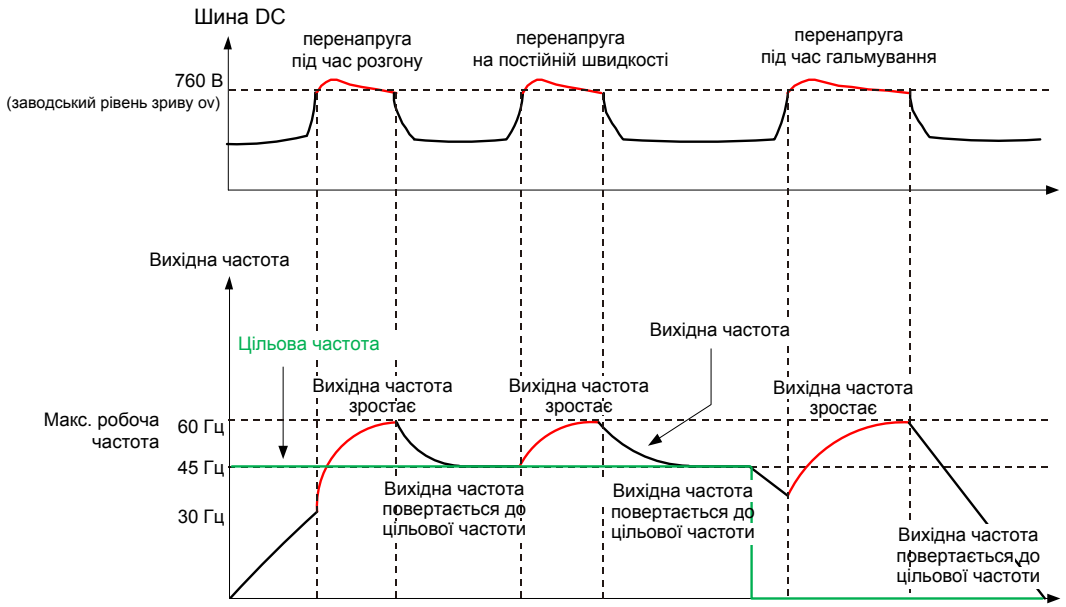
Традиційне запобігання зриву через перенапругу

- Використовується за невизначеної інерції навантаження. Під час зупинки за нормального навантаження перенапруга під час гальмування не виникає, і задане значення часу гальмування виконується. Проте рекуперативна інерція навантаження може час від часу збільшуватися, і під час гальмування до зупинки аварійного вимкнення через перенапругу не відбувається. У цьому разі перетворювач автоматично збільшує час гальмування до зупинки.
- Через інерцію навантаження двигуна під час гальмування перетворювача двигун може перевищити синхронну швидкість; у цьому разі двигун стає генератором. Якщо інерція навантаження двигуна більша або заданий час гальмування перетворювача надто малий, двигун повертає енергію в перетворювач, і напруга шини DC зростає до максимально допустимого значення. Тому, коли ввімкнено традиційне запобігання зриву через перенапругу, перетворювач припиняє подальше гальмування й утримує вихідну частоту, доки напруга знову не впаде нижче заданого значення.
- Коли запобігання зриву через перенапругу ввімкнено, час гальмування перетворювача більший за заданий.
- Коли час гальмування є проблемою, цю функцію вимикають. Рішення див. нижче:
  1. Належним чином збільште час гальмування.
  2. Установіть гальмівний резистор (докладніше див. розділ 7-1 Таблиця вибору гальмівних резисторів і гальмівних блоків), щоб розсіювати тепло, тобто електричну енергію, що повертається від двигуна.



Інтелектуальне запобігання зриву через перенапругу

📖 Застосовує замкнене керування і використовує значення Pr.06-01 Запобігання зриву через перенапругу як цільову команду під час розгону, гальмування та на постійній швидкості. Коли напруга шини DC вища за рівень запобігання зриву, регулятор поступово підвищує вихідну частоту відповідно до реакції замкненого контуру, доки напруга шини DC не впаде нижче рівня запобігання зриву, і повертається до цільової частоти за попереднім значенням часу гальмування, коли напруга шини DC нижча за рівень запобігання зриву. Якщо під час регулювання напруга шини DC усе ще вища за рівень запобігання зриву, вихідна частота підвищується до максимальної робочої частоти (Pr.01-00).



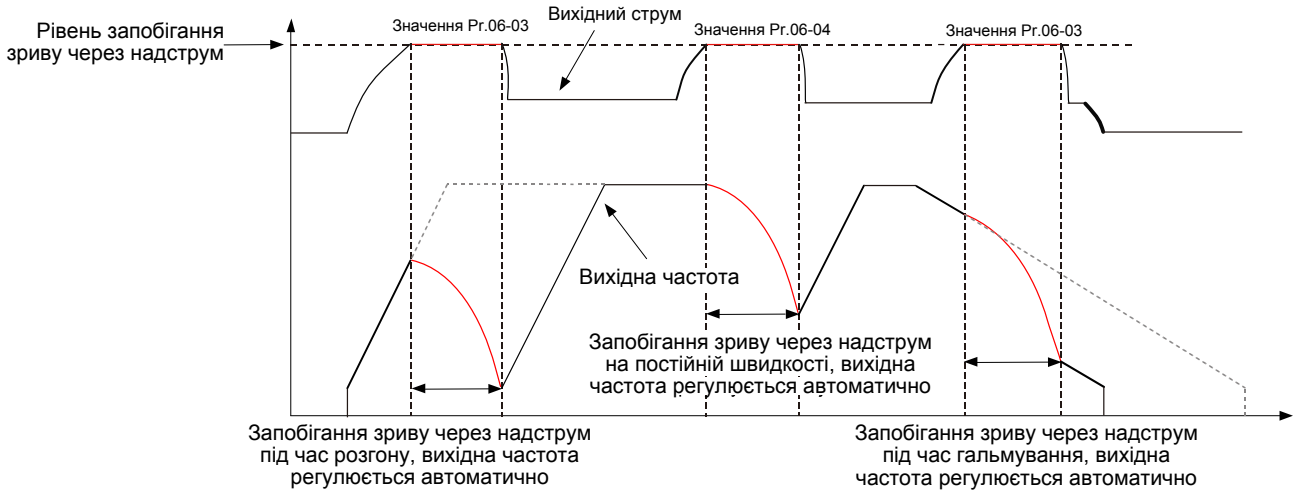
Традиційне запобігання зриву через надструм

📖 Коли під час розгону вихідний струм перевищує рівень запобігання зриву через надструм (Pr.06-03), вихідна частота припиняє зростати. Вихідна частота продовжує зростати, коли вихідний струм падає нижче рівня запобігання зриву, щоб захистити перетворювач.

📖 Коли вихідний струм перевищує рівень запобігання зриву через надструм під час роботи (Pr.06-04), вихідна частота знижується відповідно до значення вибору часу розгону / гальмування для запобігання зриву через надструм на постійній швидкості (Pr.06-05). Коли вихідний струм падає нижче рівня запобігання зриву, вихідна частота зростає до цільової частоти за попередньо заданим часом розгону.

Інтелектуальне запобігання зриву через надструм

📖 Застосовує замкнене керування. Як цільову команду під час розгону та гальмування використовує значення Pr.06-03 Запобігання зриву через надструм під час розгону, а на постійній швидкості — Pr.06-04 Запобігання зриву через надструм під час роботи. Коли вихідний струм перевищує рівень запобігання зриву, регулятор поступово знижує вихідну частоту відповідно до реакції замкненого контуру, доки струм не впаде нижче рівня запобігання зриву, і повертається до цільової частоти за попереднім значенням, коли струм нижчий за рівень запобігання зриву. Якщо під час регулювання вихідний струм усе ще вищий за рівень запобігання зриву, вихідна частота знижується до мінімальної вихідної частоти 0,5 Гц.

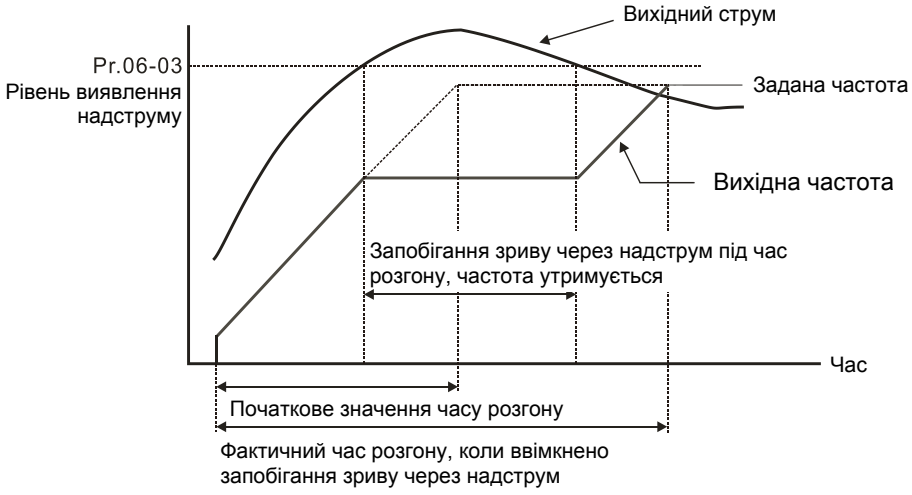


06-03 Запобігання зриву через надструм під час розгону

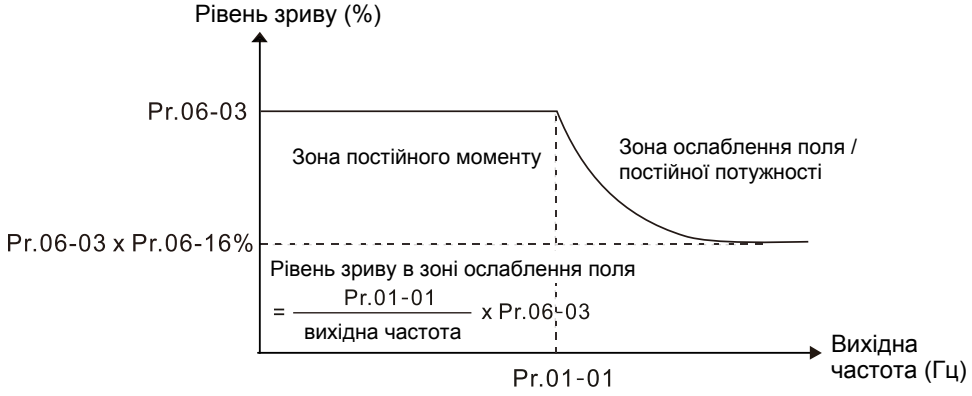
Заводське: 120 / 180

Налаштування Нормальний режим: 0–150% (100% — номінальний струм перетворювача)
Важкий режим: 0–200% (100% — номінальний струм перетворювача)

- Якщо навантаження двигуна надто велике або час розгону перетворювача надто короткий, вихідний струм перетворювача під час розгону може бути надто високим, що може спричинити пошкодження двигуна або спрацювання функцій захисту (OL або OC). Цей параметр запобігає таким ситуаціям.
- Під час розгону вихідний струм перетворювача може різко зрости й перевищити значення Pr.06-03. У цьому разі перетворювач припиняє розгін і утримує вихідну частоту сталою, а потім продовжує розгін, доки вихідний струм не зменшиться.



- Рівень зриву в зоні ослаблення поля див. у Pr.06-16. Крива захисту:



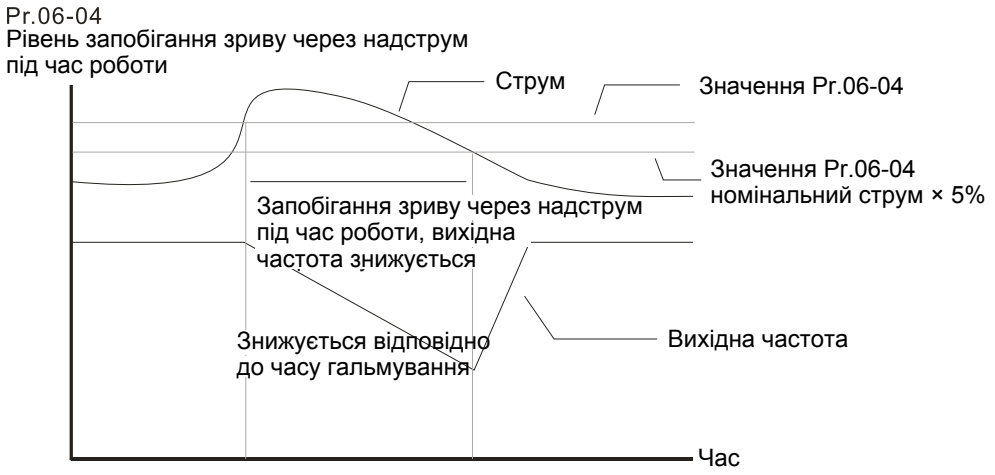
- Коли ввімкнено запобігання зриву через надструм, час розгону перетворювача довший за заданий.
- Коли запобігання зриву через надструм виникає через те, що потужність двигуна надто мала або він працює із заводським значенням, зменште значення Pr.06-03.
- Якщо виникла проблема з часом розгону, для усунення див. наведені нижче вказівки.
  1. Збільште час гальмування до відповідного значення.
  2. Установіть Pr.01-44 Налаштування автоматичного розгону / гальмування на 1, 3 або 4 (автоматичний розгін)
- Пов'язані параметри:
  - Pr.01-12, 01-14, 01-16, 01-18 Час розгону 1–4)
  - Pr.01-44 Налаштування автоматичного розгону / гальмування
  - Pr.02-13 Багатофункціональний вихід 1 (Relay 1)
  - Pr.02-16–02-17 Багатофункціональний вихід 2–3 (MO1, 2)

06-04 Запобігання зриву через надструм під час роботи

Заводське: 120 / 180

Налаштування Нормальний режим: 0–150% (100% — номінальний струм перетворювача)
Важкий режим: 0–200% (100 % відповідає номінальному струму перетворювача)

- Це захист, за якого перетворювач автоматично знижує вихідну частоту, коли під час роботи двигуна на сталій швидкості виникає раптове перевантаження двигуна.
- Якщо під час роботи перетворювача вихідний струм перевищує значення Pr.06-04, перетворювач знижує вихідну частоту (відповідно до Pr.06-05), щоб запобігти зриву двигуна. Нижня межа запобігання зриву через надструм визначається максимальним значенням серед 0,5 Гц, Pr.01-07 і Pr.01-11.
- Якщо вихідний струм нижчий за значення Pr.06-04, перетворювач знову розганяється (відповідно до Pr.06-05) до заданої частоти.



Запобігання зриву через надструм на постійній швидкості

06-05 Вибір часу розгону / гальмування для запобігання зриву на постійній швидкості

Заводське: 0

Налаштування 0: За поточним часом розгону / гальмування
1: За 1-м часом розгону / гальмування
2: За 2-м часом розгону / гальмування
3: За 3-м часом розгону / гальмування
4: За 4-м часом розгону / гальмування
5: За автоматичним розгоном / автоматичним гальмуванням

Задає вибір часу розгону / гальмування, коли запобігання зриву виникає на постійній швидкості.

06-06 Вибір виявлення перевищення моменту (двигун 1)

Заводське: 0

Налаштування 0: Немає функції
1: Продовжити роботу після виявлення перевищення моменту на постійній швидкості
2: Зупинка після виявлення перевищення моменту на постійній швидкості
3: Продовжити роботу після виявлення перевищення моменту під час роботи (RUN)
4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи (RUN)

06-09 Вибір виявлення перевищення моменту (двигун 2)

Заводське: 0

Налаштування 0: Немає функції
1: Продовжити роботу після виявлення перевищення моменту на постійній швидкості
2: Зупинка після виявлення перевищення моменту на постійній швидкості
3: Продовжити роботу після виявлення перевищення моменту під час роботи (RUN)
4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи (RUN)

Коли Pr.06-06 і Pr.06-09 встановлено на 1 або 3, відображається повідомлення-попередження, але запис помилки не створюється.

Коли Pr.06-06 і Pr.06-09 встановлено на 2 або 4, відображається повідомлення-попередження і створюється запис помилки.

06-07 Рівень виявлення перевищення моменту (двигун 1)

Заводське: 120

Налаштування 10–250% (100% — номінальний струм перетворювача)

06-08 Час виявлення перевищення моменту (двигун 1)

Заводське: 0,1

Налаштування 0,1–60,0 с

06-10 Рівень виявлення перевищення моменту (двигун 2)

Заводське: 120

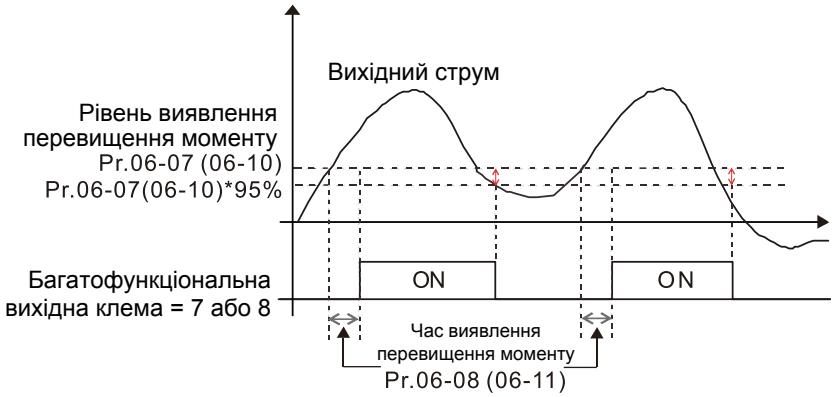
Налаштування 10–250% (100% — номінальний струм перетворювача)

06-11 Час виявлення перевищення моменту (двигун 2)

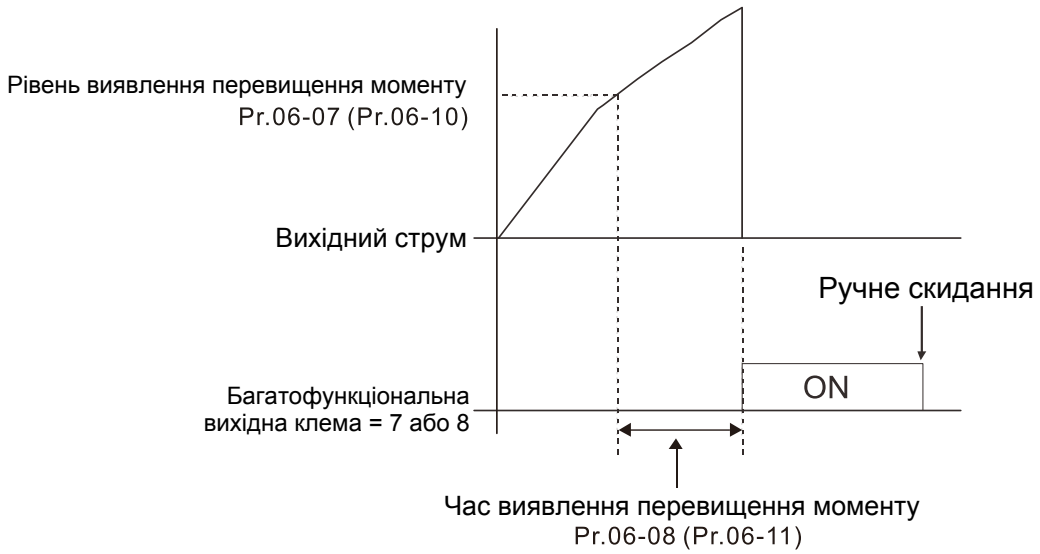
Заводське: 0,1

Налаштування 0,1–60,0 с

- Коли вихідний струм перевищує рівень виявлення перевищення моменту (Pr.06-07 або Pr.06-10), а також перевищено час виявлення перевищення моменту (Pr.06-08 або Pr.06-11), виявлення перевищення моменту діє відповідно до значень Pr.06-06 і Pr.06-09.
- Коли Pr.06-06 або Pr.06-09 встановлено на 1 або 3, відображається попередження ot1 / ot2, а перетворювач продовжує роботу. Попередження залишається, доки вихідний струм не стане меншим за 5% рівня виявлення перевищення моменту.



- Коли Pr.06-06 або Pr.06-09 встановлено на 2 або 4, відображається попередження ot1 / ot2, і після виявлення перевищення моменту перетворювач припиняє роботу. Перетворювач продовжує роботу після ручного скидання.



06-12 Обмеження струму

Заводське: 150

Налаштування 0–250% (100% — номінальний струм перетворювача)

- Задає максимальний вихідний струм перетворювача. Обмеження вихідного струму перетворювача задається через Pr.11-17–Pr.11-20.

06-13 Вибір електронного теплового реле 1 (двигун 1)
06-27 Вибір електронного теплового реле 2 (двигун 2)

Заводське: 2

Налаштування 0: Двигун для перетворювача (із зовнішнім примусовим охолодженням)
1: Стандартний двигун (з вентилятором на валу)
2: Вимкнено

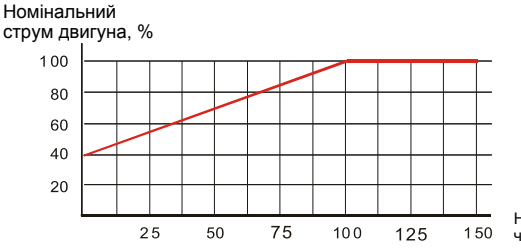
- Запобігає перегріву двигуна із самоохолодженням на низькій швидкості. Для обмеження вихідної потужності перетворювача використовуйте електронне теплове реле.
- Значення 0 підходить для двигуна для роботи з перетворювачем (вентилятор двигуна з незалежним живленням). Для такого двигуна немає суттєвої залежності між охолоджувальною здатністю та швидкістю двигуна. Тому спрацювання електронного теплового реле залишається стабільним на низькій швидкості, що забезпечує навантажувальну здатність двигуна на низькій швидкості.
- Значення 1 підходить для стандартного двигуна (вентилятор двигуна закріплено на валу ротора). Для такого двигуна охолоджувальна здатність на низькій швидкості нижча; тому для спрацювання електронного теплового реле час спрацювання зменшується, щоб забезпечити ресурс двигуна.
- Якщо живлення часто вмикається й вимикається, то після вимкнення живлення (OFF) захист електронного теплового реле скидається; тому навіть значення 0 або 1 може не захистити двигун належним чином. Якщо до одного перетворювача під'єднано кілька двигунів, установіть електронне теплове реле на кожен двигун.

06-14 Час спрацювання електронного теплового реле 1 (двигун 1)
06-28 Час спрацювання електронного теплового реле 2 (двигун 2)

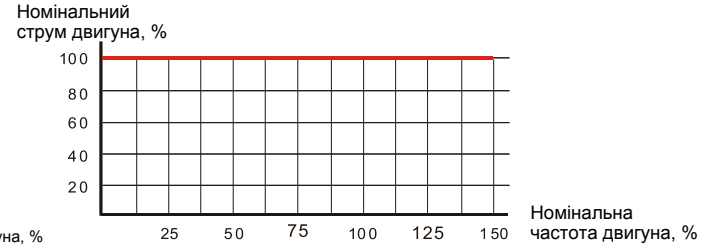
Заводське: 60,0

Налаштування 30,0–600,0 с

- Установіть параметр на 150% номінального струму двигуна і використовуйте разом зі значеннями Pr.06-14 і 06-28, щоб запобігти пошкодженню двигуна через перегрів. Коли значення досягнуто, перетворювач відображає «EoL1 / EoL2», і двигун зупиняється вільним вибігом.
- Цей параметр задає час спрацювання електронного теплового реле. Він працює на основі характеристичної кривої I2t електронного теплового реле, вихідної частоти та струму перетворювача і часу роботи, щоб запобігти перегріву двигуна.



Крива охолодження двигуна з вентилятором на валу



Крива охолодження двигуна з незалежним вентилятором

- Спрацювання електронного теплового реле залежить від значень Pr.06-13 і Pr.06-27.

1. Pr.06-13 або Pr.06-27 = 0 (двигун для роботи з перетворювачем): коли вихідний струм перетворювача перевищує 150% номінального струму двигуна (див. криву охолодження двигуна з незалежним вентилятором), перетворювач починає відлік часу. Електронне теплове реле спрацьовує, коли накопичений час перевищує Pr.06-14 або Pr.06-28.

2. Pr.06-13 або Pr.06-27 = 1 (стандартний двигун): коли вихідний струм перетворювача перевищує 150% номінального струму двигуна (див. криву охолодження двигуна з вентилятором на валу), перетворювач починає відлік часу. Електронне теплове реле спрацьовує, коли накопичений час перевищує Pr.06-14 або Pr.06-28.

📖 Фактичний час спрацювання електронного теплового реле змінюється залежно від вихідного струму перетворювача (показано як коефіцієнт навантаження двигуна, %). Час спрацювання короткий, коли струм високий, і довгий, коли струм низький. Див. графік нижче: (крива охолодження двигуна з вентилятором на валу і крива охолодження двигуна з незалежним вентилятором при F = 50 Гц однакові.)



06-15 Рівень температури попередження про перегрів (OH)

Заводське: залежно від потужності моделі

Налаштування 0,0–110,0ºC

📖 Задає рівень попередження про перегрів внутрішніх IGBT перетворювача. Коли температура вища за значення Pr.06-15, відображається несправність oH1 і попередження залишається, але це не впливає на роботу перетворювача.

📖 Цей параметр дає змогу заздалегідь перевірити перегрів двигуна, щоб вжити запобіжних заходів для зниження температури й підтримання нормальної роботи двигуна.

📖 Якщо задати температуру на 5ºC вище за максимальне значення Pr.06-15, виникає перегрів IGBT, і перетворювач зупиняється. Докладніше див. опис несправності oH1 у розділі 14.

06-16 Рівень обмеження для запобігання зриву (Рівень запобігання зриву за струмом у зоні ослабленого поля)

Заводське: 100

Налаштування 0–100% (див. Pr.06-03, Pr.06-04)

📖 Цей параметр діє лише в режимах керування VF, VFPG і SVC.

📖 Задає рівень запобігання зриву через надструм, коли робоча частота двигуна більша за Pr.01-01 (базова частота).

📖 Приклад: коли Pr.06-03 = 150%, Pr.06-04 = 100% і Pr.06-16 = 80%. Коли робоча частота двигуна більша за Pr.01-01 (Двигун 1: номінальна / базова частота), найнижчий рівень запобігання зриву через надструм під час розгону: Pr.06-03 × Pr.06-16 = 150 × 80% = 120%. (Криву захисту див. на діаграмі Pr.06-03)

06-17	Запис несправності 1
06-18	Запис несправності 2
06-19	Запис несправності 3
06-20	Запис несправності 4
06-21	Запис несправності 5
06-22	Запис несправності 6

Заводське: 0

Відображення 0: Несправностей немає
1: Надструм під час розгону (ocA)
2: Надструм під час гальмування (ocd)
3: Надструм під час роботи на постійній швидкості (ocn)
4: Замикання на землю (GFF)
5: Коротке замикання IGBT між верхнім і нижнім плечем (occ) (для моделей від 30 кВт)
6: Надструм у зупинці (ocS)
7: Перенапруга під час розгону (ovA)
8: Перенапруга під час гальмування (ovd)
9: Перенапруга на постійній швидкості (ovn)
10: Перенапруга в зупинці (ovS)
11: Низька напруга під час розгону (LvA)
12: Низька напруга під час гальмування (Lvd)
13: Низька напруга на постійній швидкості (Lvn)
14: Низька напруга під час зупинки (LvS)
15: Захист від втрати фази (OrP)
16: Перегрів IGBT (oH1)
17: Перегрів радіатора (oH2)
(для моделей від 30 кВт)
18: Збій датчика температури IGBT (tH1o)
19: Апаратна помилка конденсатора (tH2o)
(для моделей від 30 кВт)
21: Перевантаження перетворювача (oL)
22: Захист електронного теплового реле 1 (EoL1)
23: Захист електронного теплового реле 2 (EoL2)
24: Перегрів двигуна (PTC / PT100 / KTY-84) (oH3)
26: Перевищення моменту 1 (ot1)
27: Перевищення моменту 2 (ot2)
28: Знижений струм (uC)
29: Помилка межі (LiT)
31: Помилка читання EEPROM (cF2)
33: Помилка фази U (cd1)
34: Помилка фази V (cd2)

35: Помилка фази W (cd3)
36: Апаратна несправність cc (обмеження струму) (Hd0)
37: Апаратна несправність oc (надструм) (Hd1)
40: Помилка автоналаштування (AUE)
41: Втрата ACI для ПІД (AFE)
42: Помилка зворотного зв’язку PG (PGF1)
43: Втрата зворотного зв’язку PG (PGF2)
44: Зрив за зворотним зв’язком PG (PGF3)
45: Помилка ковзання PG (PGF4)
48: Втрата ACI (ACE)
49: Зовнішня несправність (EF)
50: Аварійна зупинка (EF1)
51: Зовнішнє блокування (bb)
52: Тричі введено неправильний пароль, блокування (Pcod)
54: Неприпустима команда (CE1)
55: Неприпустима адреса даних (CE2)
56: Неприпустиме значення даних (CE3)
57: Запис даних в адресу лише для читання (CE4)
58: Тайм-аут передачі Modbus (CE10)
59: Тайм-аут панелі керування (CP10)
61: Помилка перемикання «зірка» / «трикутник» (ydc)
62: Помилка резервування енергії гальмування (dEb)
63: Надмірне ковзання (oSL)
65: Апаратна помилка плати PG (PGF5)
68: Зворотний напрямок за зворотним зв’язком швидкості (SdRv)
69: Перевищення швидкості за зворотним зв’язком (SdOr)
70: Велике відхилення зворотного зв’язку швидкості (SdDe)
72: Помилка діагностики внутрішнього кола S1 (STL1)
76: Безпечне вимкнення моменту (STo)
77: Помилка діагностики внутрішнього кола S2 (STL2)
78: Помилка діагностики внутрішнього кола (STL3)
79: Надструм фази U перед пуском (Uoc)
80: Надструм фази V перед пуском (Voc)
81: Надструм фази W перед пуском (Woc)
82: Втрата вихідної фази U (oPL1)
83: Втрата вихідної фази V (oPL2)
84: Втрата вихідної фази W (oPL3)
87: Захист від перевантаження на низькій частоті (oL3)
89: Помилка визначення положення ротора (roPd)
101: Помилка guarding CANopen (CGdE)
102: Помилка heartbeat CANopen (CHbE)
104: Помилка bus off CANopen (CbFE)

105: Помилка індексу CANopen (CidE)
106: Помилка налаштування станції slave CANopen (CAdE)
107: Помилка пам'яті CANopen (CFrE)
121: Помилка внутрішнього зв'язку (CP20)
123: Помилка внутрішнього зв'язку (CP22)
124: Помилка внутрішнього зв'язку (CP30)
126: Помилка внутрішнього зв'язку (CP32)
127: Помилка версії прошивки (CP33)
128: Перевищення моменту 3 (ot3)
129: Перевищення моменту 4 (ot4)
134: Захист електронного теплового реле 3 (EoL3)
135: Захист електронного теплового реле 4 (EoL4)
140: Апаратна помилка ос (Hd6)
141: GFF перед пуском (b4GFF)
142: Помилка автоналаштування 1 (етап тесту DC) (AUE1)
143: Помилка автоналаштування 2 (етап високочастотного тесту) (AUE2)
144: Помилка автоналаштування 3 (етап тесту з обертанням) (AUE3)
146: Обрив ременя (натяг) (TBB)
147: Помилка ПІД натягу (TPD)
171: Перевищення похибки положення (oPEE)

- Коли виникає несправність і примусова зупинка, несправність реєструється в цьому параметрі.
- Під час зупинки з низькою напругою Lv (попередження LvS) запис помилки не створюється. Під час роботи із середньо-низькою напругою Lv (помилка LvA, Lvd, Lvn) запис створюється.
- Коли функція dEb діє та ввімкнена, перетворювач виконує dEb і одночасно записує код несправності 62 в Pr.06-17–Pr.06-22 і Pr.14-70–Pr.14-73.

✓	**06-23**	Варіант виходу несправності 1
✓	**06-24**	Варіант виходу несправності 2
✓	**06-25**	Варіант виходу несправності 3
✓	**06-26**	Варіант виходу несправності 4

Заводське: 0

Налаштування 0–65535 (коди несправностей — див. таблицю бітів)

- Використовуйте ці параметри разом із багатофункціональною вихідною клемою (значення 35–38) для конкретної вимоги. Коли виникає несправність, відповідні клеми активуються. Перед введенням значення в Pr.06-23–Pr.06-26 перетворіть двійкове значення на десяткове.

Код несправності	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6
	current	Volt.	OL	SYS	FBK	EXI	CE
0: Несправностей немає							
1: Надструм під час розгону (ocA)	●						
2: Надструм під час гальмування (ocd)	●						
3: Надструм на постійній швидкості (ocn)	●						
4: Замикання на землю (GFF)	●						

Код несправності	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6
	current	Volt.	OL	SYS	FBK	EXI	CE
5: Коротке замикання IGBT між верхнім і нижнім плечем (occ) (для моделей від 30 кВт)	●						
6: Надструм у зупинці (ocS)	●						
7: Перенапруга під час розгону (ovA)		●					
8: Перенапруга під час гальмування (ovd)		●					
9: Перенапруга на постійній швидкості (ovn)		●					
10: Перенапруга в зупинці (ovS)		●					
11: Низька напруга під час розгону (LvA)		●					
12: Низька напруга під час гальмування (Lvd)		●					
13: Низька напруга на постійній швидкості (Lvn)		●					
14: Низька напруга під час зупинки (LvS)		●					
15: Захист від втрати фази (OrP)		●					
16: Перегрів IGBT (oH1)			●				
17: Перегрів радіатора (oH2) (для моделей від 30 кВт)			●				
18: Збій датчика температури IGBT (tH1o)			●				
19: Апаратна помилка конденсатора (tH2o) (для моделей від 30 кВт)			●				
21: Перевантаження перетворювача (oL)			●				
22: Захист електронного теплового реле 1 (EoL1)			●				
23: Захист електронного теплового реле 2 (EoL2)			●				
24: Перегрів двигуна (PTC / PT100 / KTY-84) (oH3)			●				
26: Перевищення моменту 1 (ot1)			●				
27: Перевищення моменту 2 (ot2)			●				
28: Знижений струм (uC)	●						
29: Помилка межі (LiT)						●	
31: Помилка читання EEPROM (cF2)				●			
33: Помилка фази U (cd1)				●			
34: Помилка фази V (cd2)				●			
35: Помилка фази W (cd3)				●			
36: Апаратна несправність cc (обмеження струму) (Hd0)				●			
37: Апаратна несправність oc (надструм) (Hd1)				●			
40: Помилка автоналаштування (AUE)				●			
41: Втрата ACI для ПІД (AFE)					●		
42: Помилка зворотного зв'язку PG (PGF1)					●		
43: Втрата зворотного зв'язку PG (PGF2)					●		
44: Зрив за зворотним зв'язком PG (PGF3)					●		
45: Помилка ковзання PG (PGF4)					●		
48: Втрата ACI (ACE)					●		
49: Вхід зовнішньої несправності (EF)						●	
50: Аварійна зупинка (EF1)						●	

Код несправності	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6
	current	Volt.	OL	SYS	FBK	EXI	CE
51: Зовнішнє блокування (bb)						●	
52: Тричі введено неправильний пароль, блокування (Pcod)				●			
54: Неприпустима команда (CE1)							●
55: Неприпустима адреса даних (CE2)							●
56: Неприпустиме значення даних (CE3)							●
57: Запис даних в адресу лише для читання (CE4)							●
58: Тайм-аут передачі Modbus (CE10)							●
59: Тайм-аут панелі керування (CP10)							●
61: Помилка перемикання з'єднання Y / Δ (ydc)						●	
62: Помилка резервування енергії гальмування (dEb)		●					
63: Надмірне ковзання (oSL)						●	
65: Апаратна помилка плати PG (PGF5)						●	
68: Зворотний напрямок за зворотним зв'язком швидкості (SdRv)					●		
69: Перевищення швидкості за зворотним зв'язком (SdOr)					●		
70: Велике відхилення зворотного зв'язку швидкості (SdDe)					●		
72: Помилка діагностики внутрішнього кола S1 (STL1)				●			
76: Безпечне вимкнення моменту (STo)				●			
77: Помилка діагностики внутрішнього кола S2 (STL2)				●			
78: Помилка діагностики внутрішнього кола (STL3)				●			
79: Надструм фази U перед пуском (Uoc)	●						
80: Надструм фази V перед пуском (Voc)	●						
81: Надструм фази W перед пуском (Woc)	●						
82: Втрата вихідної фази U (oPL1)	●						
83: Втрата вихідної фази V (oPL2)	●						
84: Втрата вихідної фази W (oPL3)	●						
87: Захист від перевантаження на низькій частоті (oL3)			●				
89: Помилка визначення положення ротора (roPd)					●		
101: Помилка guarding CANopen (CGdE)							●
102: Помилка heartbeat CANopen (CHbE)							●
104: Помилка bus off CANopen (CbFE)							●
105: Помилка індексу CANopen (CidE)							●
106: Помилка налаштування станції slave CANopen (CAdE)							●
107: Помилка пам'яті CANopen (CFrE)							●
121: Помилка внутрішнього зв'язку (CP20)							●
123: Помилка внутрішнього зв'язку (CP22)							●
124: Помилка внутрішнього зв'язку (CP30)							●
126: Помилка внутрішнього зв'язку (CP32)							●
127: Помилка версії прошивки (CP33)				●			
128: Перевищення моменту 3 (ot3)			●				
129: Перевищення моменту 4 (ot4)			●				
134: Захист електронного теплового реле 3 (EoL3)			●				

Код несправності	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6
	current	Volt.	OL	SYS	FBK	EXI	CE
135: Захист електронного теплового реле 4 (EoL4)			●				
140: Апаратна помилка ос (Hd6)				●			
141: GFF перед пуском (b4GFF)				●			
142: Помилка автоналаштування 1 (етап тесту DC) (AUE1)				●			
143: Помилка автоналаштування 2 (етап високочастотного тесту) (AUE2)				●			
144: Помилка автоналаштування 3 (етап тесту з обертанням) (AUE3)				●			
146: Обрив ременя (натяг) (TBB)				●			
147: Помилка ПІД натягу (TPD)				●			
171: Перевищення похибки положення (oPEE)				●			

06-29 Вибір виявлення PTC

Заводське: 0

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом
3: Без попередження

📖 Задає режим роботи перетворювача після того, як у Pr.06-29 задано виявлення PTC.

06-30 Рівень PTC

Заводське: 50,0

Налаштування 0,0–100,0%

📖 Задає функцію аналогового входу AVI / ACI Pr.03-00–03-01 на 6 [вхідне значення термістора з позитивним температурним коефіцієнтом (PTC)].

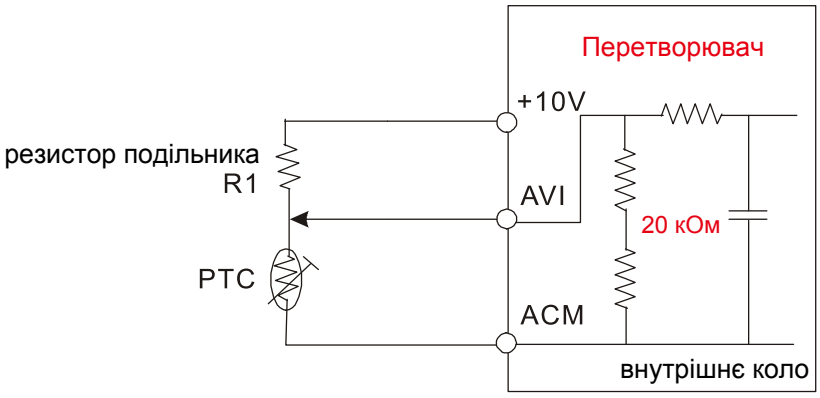
📖 Задає рівень PTC; значенню 100% відповідає максимальне значення аналогового входу.

📖 Під час використання клеми AVI потрібно встановити Pr.03-28 на 0.

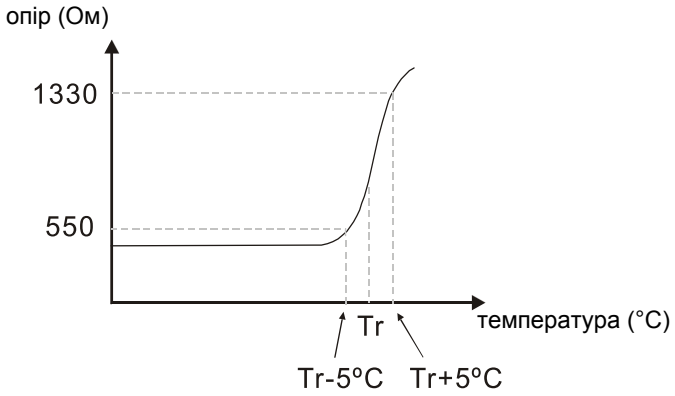
📖 Коли температура досягає заданого рівня захисту, двигун діє відповідно до значень Pr.06-29 і відображається попередження «oH3» (якщо Pr.06-29 = 1–3). Коли температура нижча за заданий рівень захисту, несправність можна скинути кнопкою RESET.

📖 PTC використовує вхід AVI і під'єднується через резистивний подільник, як показано нижче:

1. Напруга між +10 В і ACM: у межах 10 В–11 В.
2. Імпеданс AVI — близько 20 кОм. Рекомендоване значення резистора подільника 1k–10 кОм.
3. Криву залежності температури та опору PTC уточніть у постачальника двигуна.
   - Рівень захисту (Pr.06-30) = V + 10 × (RPTC//20K) / [R1 + (RPTC//20K)]
   - V+10: напруга між +10 В-ACM, діапазон 10,4~11,2 $В_{DC}$;
   - RPTC: рівень захисту від перегріву PTC двигуна;
   - 20 кОм: вхідний імпеданс AVI;
   - R1: резистор подільника (рекомендоване значення: 1–10 кОм)



На прикладі стандартного термістора PTC: якщо рівень захисту 1330 Ом, напруга між +10 В-ACM становить 10,5 В, а резистор подільника R1 — 4,4 кОм.



Розрахунок значення Pr.06-30 див. нижче:

1330//20000 = (1330*20000) / (1330+20000) = 1247,07

10,5 × 1247,07 / (4400+1247,07) = 2,32(V) ≒ 2,3(V)

Pr.06-30 слід встановити на 2,3/10V*% = 23%

06-31 Задання частоти при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0,00–599,00 Гц

📖 У разі несправності перевірте поточне задання частоти. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-32 Вихідна частота при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0,00–599,00 Гц

📖 У разі несправності перевірте поточну вихідну частоту. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-33 Вихідна напруга при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0,0–6553,5 В

📖 У разі несправності перевірте поточну вихідну напругу. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-34 Напруга шини DC у момент несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0,0–6553,5 В

📖 У разі несправності перевірте поточну напругу DC. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-35 Вихідний струм при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0,00–655,35 Amp

📖 У разі несправності перевірте поточний вихідний струм. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-36 Температура IGBT при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування -3276,7–3276,7°C

📖 У разі несправності перевірте поточну температуру IGBT. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-38 Швидкість двигуна (об/хв) у момент несправності

Заводське: лише читання

Налаштування -32767–32767 об/хв

📖 У разі несправності перевірте поточну швидкість двигуна (об/хв). Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-39 Задання моменту при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування -32767–32767%

📖 У разі несправності перевірте поточне задання моменту. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-40 Стан багатофункціональних входів при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0000h–FFFFh

06-41 Стан багатофункціональних виходів при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0000h–FFFFh

📖 У разі несправності перевірте поточний стан багатофункціональних вхідних/вихідних клем. Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-42 Стан перетворювача при несправності

Заводське: лише читання

Налаштування 0000h–FFFFh

📖 У разі несправності перевірте поточний стан перетворювача (адреса зв'язку 2101H). Якщо несправність повториться, вона перезапише попередній запис.

06-44 Вибір фіксації STO, обробка несправності STO (лише для моделей із STO)

Заводське: 0

Налаштування 0: Автоскидання несправності STO (0: OFF / 1: ON)
1: Маскування індикації несправності STO (0: OFF / 1: ON)

- Pr.06-44 bit0 — автоматичне скидання несправності STO: коли аварійний сигнал зафіксовано і виникає попередження STO, чи скидати перетворювач після відновлення стану.
- Pr.06-44 bit1 — маскування індикації несправності STO: коли аварійний сигнал зафіксовано, чи виводити індикацію несправності через канал зв'язку та багатофункціональну клему.
- Коли Pr.06-44 bit1 = 1, несправність STO не записується в журнал несправностей.
- Усі несправності STL1–STL3 завжди фіксуються як аварійні (Pr.06-44 вибрати неможливо).

06-45 Дія виявлення втрати вихідної фази (OPHL)

Заводське: 3

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом
3: Без попередження

- Функція захисту OPHL активна, коли значення не дорівнює 3.

06-46 Час виявлення втрати вихідної фази

Заводське: 0,500

Налаштування 0,000–65,535 с

06-47 Рівень струму для виявлення втрати вихідної фази

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–100,00%

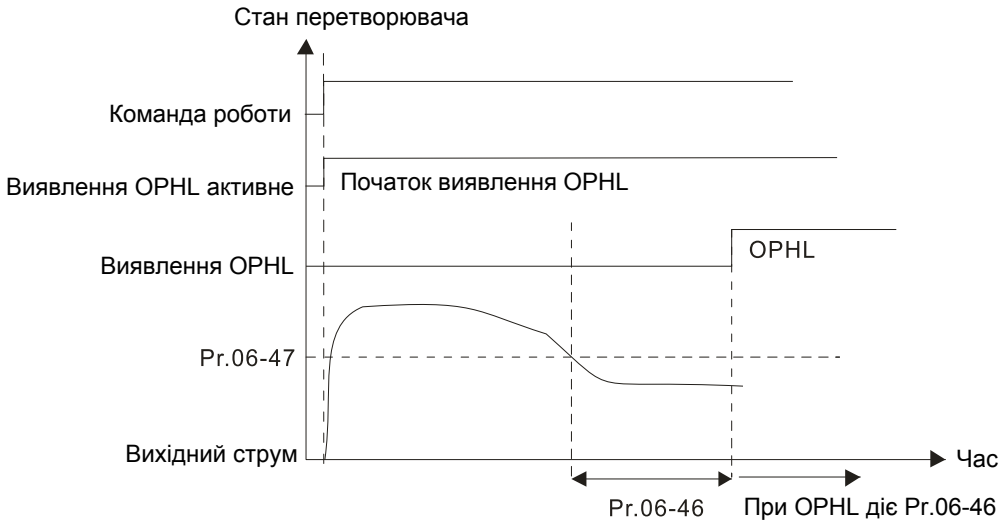
06-48 Час гальмування постійним струмом під час втрати вихідної фази

Заводське: 0,000

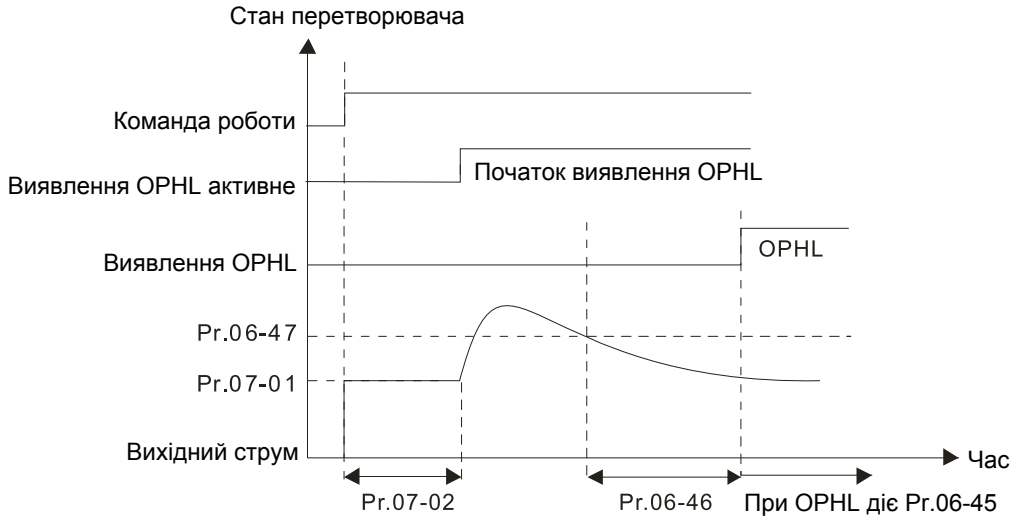
Налаштування 0,000–65,535 с

- Значення Pr.06-48 = 0 вимикає функцію виявлення OPHL.
- Стани виявлення втрати вихідної фази такі:

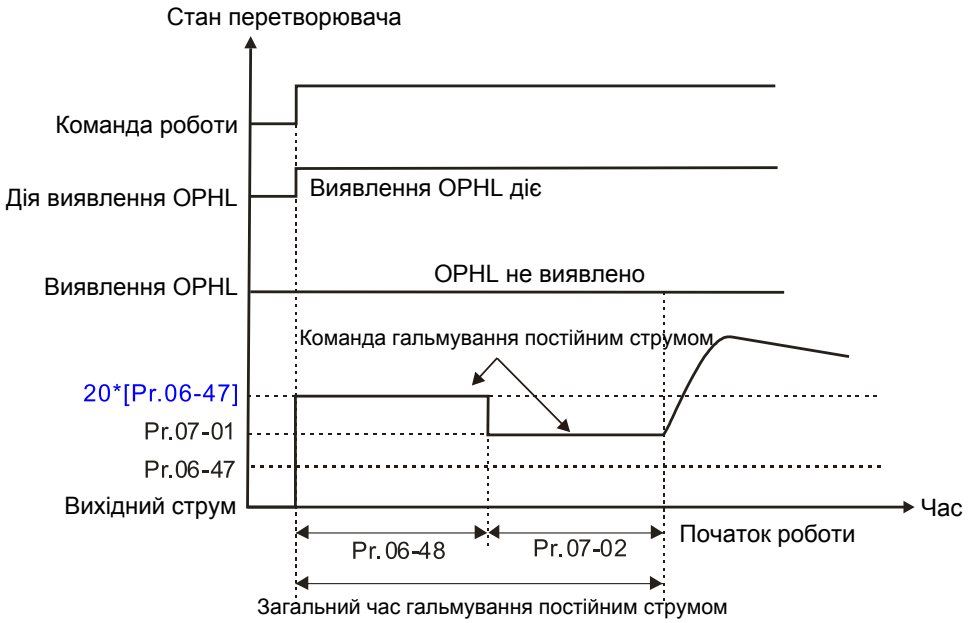
- Стан 1: перетворювач працює
  Коли будь-яка фаза менша за значення Pr.06-47 і перевищено час, заданий Pr.06-46, перетворювач діє відповідно до значення Pr.06-45.



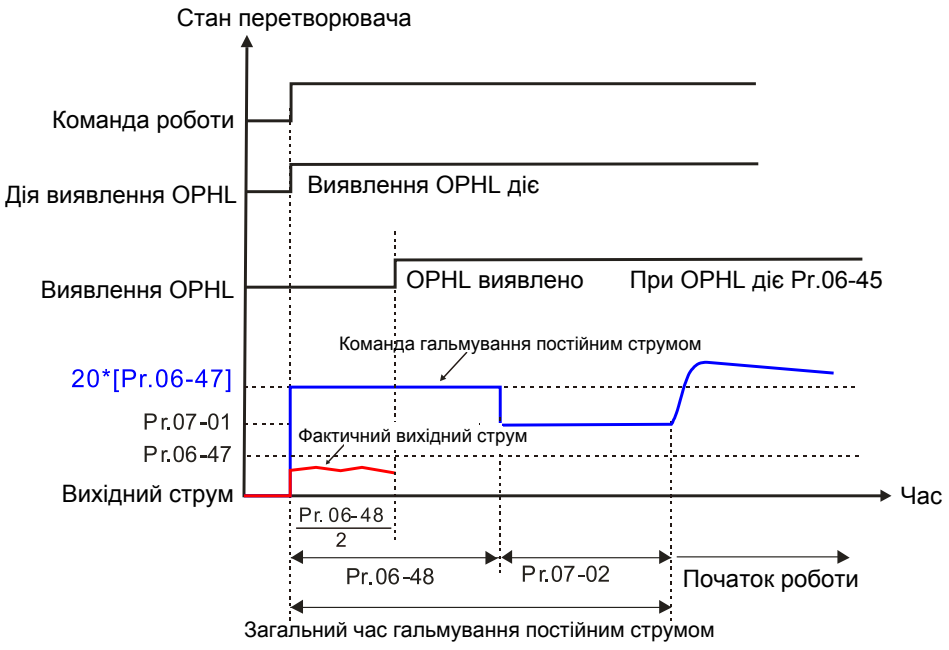
- Стан 2: перетворювач у стані STOP; Pr.06-48 = 0; Pr.07-02 ≠ 0
  Після пуску перетворювача гальмування постійним струмом відбувається відповідно до Pr.07-01 і Pr.07-02. У цей період виявлення OPHL не активне. Після завершення гальмування постійним струмом перетворювач починає роботу і вмикає захист OPHL, як описано вище для стану 1.



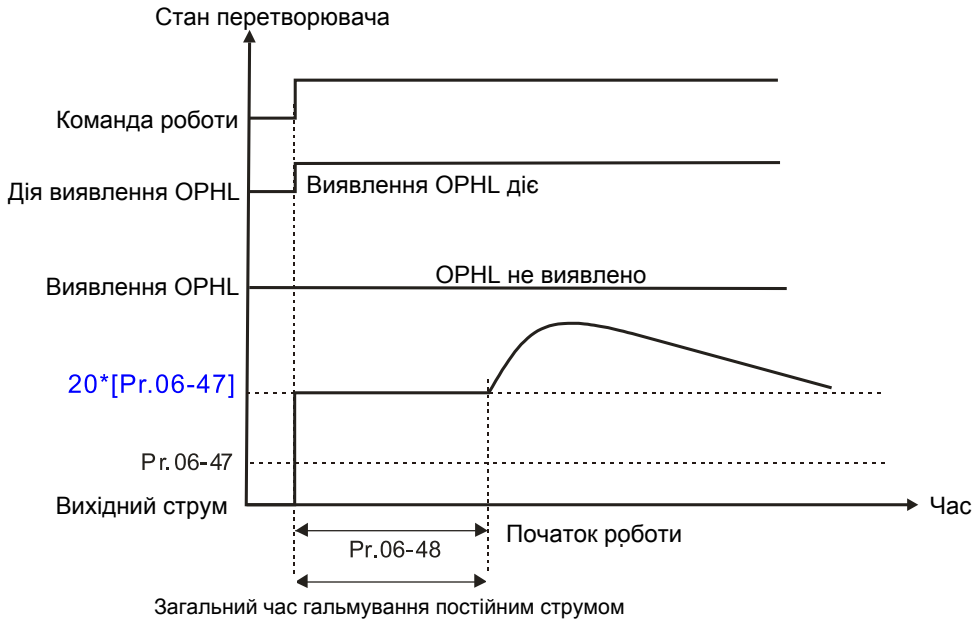
- Стан 3: перетворювач у стані STOP; Pr.06-48 ≠ 0; Pr.07-02 ≠ 0
  Під час пуску перетворювач спочатку виконує Pr.06-48, а потім Pr.07-02 (гальмування постійним струмом). Рівень струму гальмування постійним струмом у цьому стані складається з двох частин: перша — 20-кратне значення Pr.06-47 протягом часу Pr.06-48; друга — значення Pr.07-01 протягом часу Pr.07-02. У цей період.
  Стан 3-1: Pr.06-48 ≠ 0, Pr.07-02 ≠ 0 (перед роботою OPHL не виявлено)



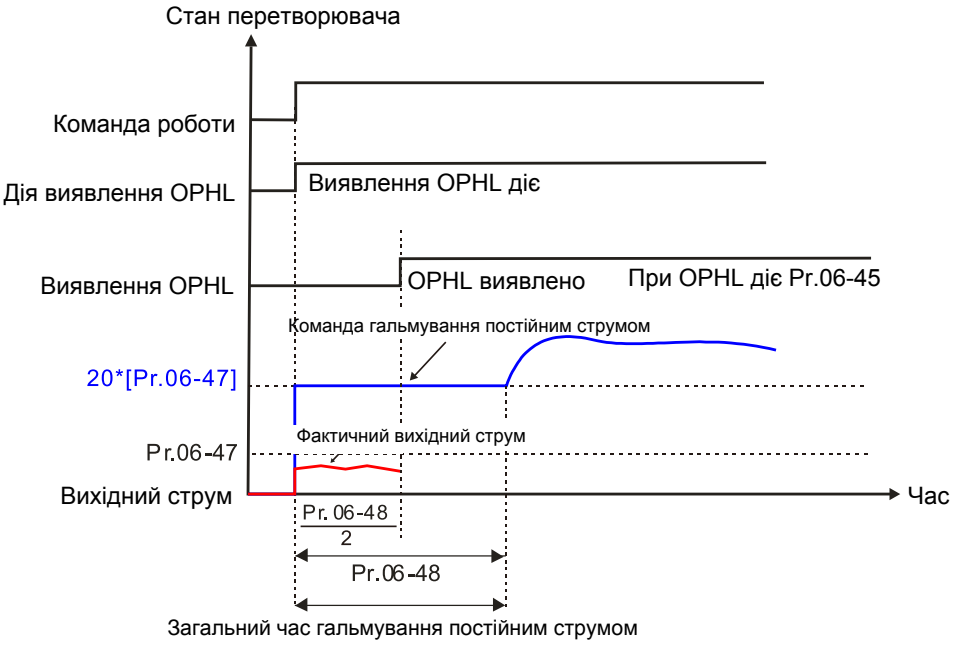
Стан 3-2: Pr.06-48 ≠ 0, Pr.07-20 ≠ 0 (перед роботою виявлено OPHL)
У цей період, якщо OPHL виникає протягом часу Pr.06-48, перетворювач виконує значення Pr.06-45 після того, як відрахує половину часу Pr.06-48.



- Стан 4: перетворювач у стані STOP; Pr.06-48 ≠ 0; Pr.07-02 = 0
  Під час пуску перетворювач виконує Pr.06-48 як гальмування постійним струмом. Рівень струму гальмування постійним струмом — 20-кратне значення Pr.06-47.
  Стан 4-1: Pr.06-48 ≠ 0, Pr.07-02 = 0 (перед роботою OPHL не виявлено)



Стан 4-2: Pr.06-48 ≠ 0, Pr.07-02 = 0 (перед роботою виявлено OPHL)
У цей період, якщо OPHL виникає протягом часу Pr.06-48, перетворювач виконує значення Pr.06-45 після того, як відрахує половину часу Pr.06-48.



06-49 Обробка несправності LvX

Заводське: 0

Налаштування 0: Автоскидання несправності LvX (0: OFF / 1: ON)

1: Маскування індикації несправності LvX (0: OFF / 1: ON)

- Pr.06-49 bit0 — автоматичне скидання несправності LvX: коли аварійний сигнал зафіксовано і виникає LvX, чи скидати перетворювач після відновлення стану.
- Pr.06-49 bit1 — маскування індикації несправності LvX: коли аварійний сигнал зафіксовано, чи виводити індикацію несправності через канал зв'язку та багатофункціональну клему.
- Коли Pr.06-49 bit1 = 1, несправність LvX залишається записаною в журналі несправностей.

06-53 Обробка захисту від втрати фази (Orp)

Заводське: 0

Налаштування 0: Несправність і зупинка за рампою

1: Несправність і зупинка вибігом

- Перетворювач виконує захист від втрати вхідної фази відповідно до Pr.06-53.

06-55 Захист зі зниженням номіналу

Заводське: 0

Налаштування 0: Сталий номінальний струм і обмеження несучої за струмом навантаження та температурою

1: Постійна несуча частота; струм навантаження обмежується заданою несучою частотою

2: Постійний номінальний струм (як налаштування 0), але без обмеження струму

- Допустима максимальна вихідна частота та мінімальне обмеження несучої в режимі керування:
  Для режимів VF, SVC, VFPG: максимальна робоча частота (Pr.01-00) × 10 — обмеження мінімальної точки вибірки
  Для режимів FOCPG, FOC Sensorless: максимальна робоча частота (Pr.01-00) x 20 — обмеження мінімальної точки вибірки
- Значення 0:
  - Фактичний рівень запобігання зриву через надструм = коефіцієнт зниження × рівень запобігання зриву через надструм (Pr.06-03 і Pr.06-04).
  - Рівень зниження номінального струму: коефіцієнт зниження × номінальний струм (Pr.00-01).
  - Коли робоча точка вища за криву зниження, несуча частота (Fc) на виході перетворювача автоматично знижується залежно від температури навколишнього середовища, вихідного струму перевантаження та часу.
  - Умови застосування: якщо перевантаження нечасті і важлива лише тривала робота несучої частоти з номінальним струмом, а зміни несучої через короткочасне перевантаження допустимі, встановіть 0.
  - На прикладі VFD9A0MH43ANSAA у нормальному режимі: температура навколишнього середовища 50°C, UL Open Type, окреме встановлення. Коли несучу частоту встановлено на 10 кГц, це відповідає коефіцієнту зниження 75%. Коли вихідний струм вищий за це значення, несуча частота автоматично знижується залежно від температури навколишнього середовища, вихідного струму та часу перевантаження. При цьому рівень запобігання зриву через надструм становить 150%.

- 🕮 Значення 1:
  - Фактичний рівень запобігання зриву через надструм = коефіцієнт зниження × рівень запобігання зриву через надструм (Pr.06-03 і Pr.06-04).
  - Коли робоча точка вища за криву зниження 1, несуча частота (Fc) на виході перетворювача фіксується на заводському значенні.
  - Умови застосування: виберіть цей режим, якщо зміни несучої частоти та шуму двигуна, спричинені температурою навколишнього середовища й частими перевантаженнями, неприпустимі. Див. Pr.00-17.
  - На прикладі VFD9A0MH43ANSAA у нормальному режимі: температура навколишнього середовища 50°C, UL Open Type, окреме встановлення. Коли несучу частоту встановлено на 10 кГц, це відповідає коефіцієнту зниження 75%. Коли вихідний струм вищий за це значення, несуча частота через це не знижується, але якщо перевантаження триває довго, через зростання температури IGBT спрацює несправність oH1 (перегрів IGBT) або oL (перевантаження перетворювача), і двигун зрештою зупиниться.
  - Захист oL виконується, коли струм становить 120% × 75% = 90% протягом однієї хвилини; тому, щоб зберегти несучу частоту, слід працювати за кривою.
- 🕮 Значення 2:
  - Фактичний рівень запобігання зриву через надструм = коефіцієнт зниження × рівень запобігання зриву через надструм (Pr.06-03 і Pr.06-04).
  - Рівень зниження номінального струму: коефіцієнт зниження × номінальний струм (Pr.00-01).
  - Спосіб захисту та дія такі самі, як для 0, але обмеження струму вимикається, коли вихідний струм становить коефіцієнт зниження × 120% вихідного струму за нормального навантаження та коефіцієнт зниження × 180% вихідного струму за важкого навантаження.
  - Перевага: забезпечує вищий пусковий вихідний струм (Pr.06-55 = 0), коли значення несучої частоти (Pr.00-17) вище за заводське.
  - Недолік: у разі перевантаження несуча частота легко знижується.
  - Наприклад: коли Pr.06-55 = 0 або 1, рівень запобігання зриву через надструм = коефіцієнт × Pr.06-03. Коли Pr.06-55 = 2, рівень запобігання зриву через надструм = Pr.06-03.
- 🕮 Використовуйте разом зі значеннями Pr.00-16 і Pr.00-17.
- 🕮 Температура навколишнього середовища також впливає на зниження номіналу; див. розділ 9-6 Зниження номіналу залежно від температури навколишнього середовища, висоти та несучої частоти.

  Приклад: на прикладі VFD9A0MH43ANSAA у нормальному режимі: температура навколишнього середовища 50ºC, UL open-type, окреме встановлення. Коли несучу частоту встановлено на 10 кГц, це відповідає 75% номінального вихідного струму. Температурі навколишнього середовища 60ºC відповідає 75% × 75% номінального вихідного струму.

06-56 Рівень напруги PT100 / KTY-84 1

Заводське: 5,000

Налаштування 0,000–10,000 В

06-57 Рівень напруги PT100 / KTY-84 2

Заводське: 7,000

Налаштування 0,000–10,000 В

🕮 Умова налаштування: Pr.06-57 > Pr.06-56.

06-58 Частотний захист PT100 / KTY-84 рівня 1

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

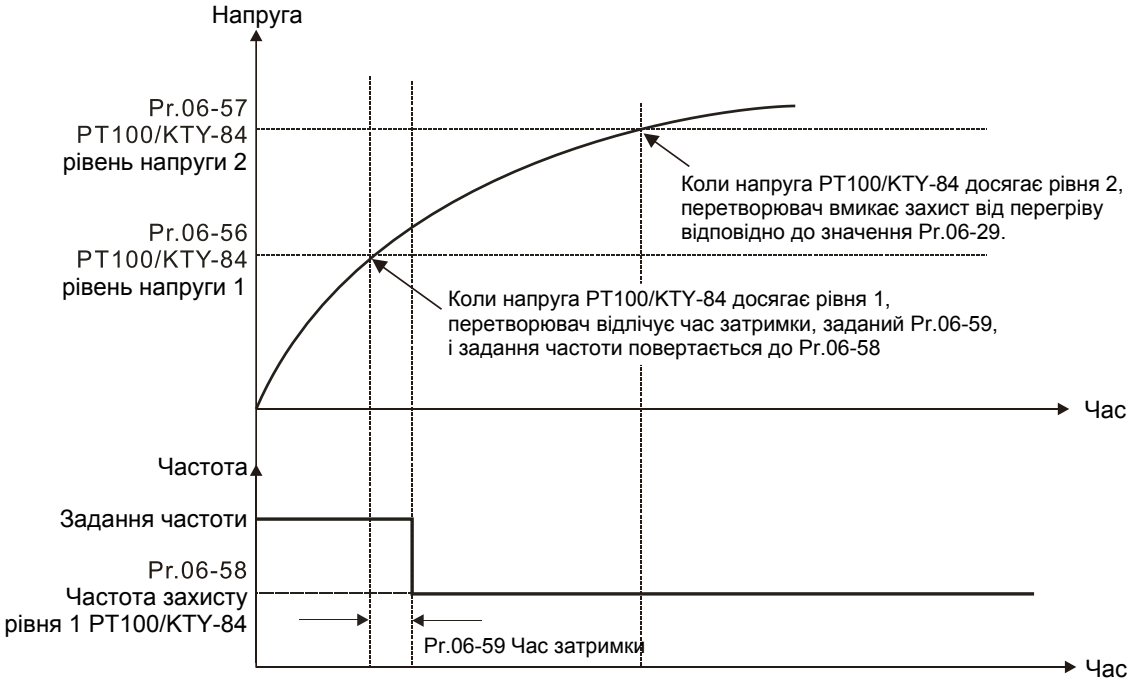
06-59 Час затримки частоти захисту рівня спрацювання 1 PT100 / KTY-84

Заводське: 60

Налаштування 0–6000 с

🕮 Інструкції з роботи PT100 / KTY-84

1. Використовуйте аналоговий вхід за напругою (AVI, ACI напруга 0–10 В) і виберіть режим PT100 / KTY-84.
2. Виберіть один з аналогових входів за напругою нижче:
   (a) Pr.03-00 = 11 (b) Pr.03-01 = 11 і Pr.03-29 = 1
3. Якщо вибрано Pr.03-01 = 11 і Pr.03-29 = 1, ACI потрібно перемкнути на 0–10 В.
4. AFM виводить сталу напругу або струм, тоді Pr.03-20 = 23. AFM потрібно перемкнути на 0–20 мА і встановити рівень виходу AFM на 45% (Pr.03-32 = 45%) від 20 мА = 9 мА.
5. Через Pr.03-32 регулюється стала напруга або сталий струм виходу AFM; діапазон налаштування — 0–100,00%.
6. Для PT100 / KTY-84 є два типи рівнів спрацювання. На діаграмі нижче показано захисну дію PT100 / KTY-84.



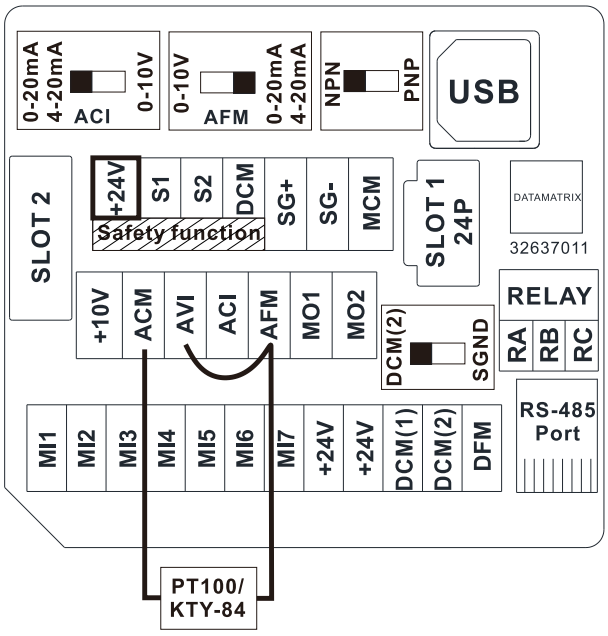
Коли Pr.06-58 = 0,00 Гц, функцію PT100 / KTY-84 вимкнено.

Приклад 1: під час використання PT100, якщо температура двигуна вища за 135°C (275°F), перетворювач починає відлік часу затримки для автоматичного гальмування (Pr.06-59). Коли відлік досягає значення часу затримки, перетворювач знижує частоту двигуна до значення Pr.06-58. Перетворювач працює на частоті, заданій Pr.06-58, доки температура двигуна не стане нижчою за 135°C (275°F). Якщо температура двигуна вища за 150°C (302°F), перетворювач автоматично гальмує до STOP і відображає попередження «OH3».

Порядок налаштування:

1. Перемкніть AFM на 0-20 mA на платі керування.
2. Підключення, як показано на рисунку нижче:
   Під'єднайте зовнішню клему AFM до «+»
   Під'єднайте зовнішню клему ACM до «-»
   З'єднайте AFM і AVI «накоротко»

3. Pr.03-00 = 11, Pr.03-20 = 23, Pr.03-32 = 45% (9 мА)
4. Див. таблицю відповідності температури та опору PT100
   Температура = 135°C, опір = 151,71 Ом, вхідний струм: 9 мА, напруга: близько 1,37 B_{DC}
   Температура = 150°C, опір = 157,33 Ом, вхідний струм: 9 мА, напруга: близько 1,42 B_{DC}
5. Коли температура PT100 > 135°C, перетворювач автоматично гальмує до заданої робочої частоти. Тоді Pr.06-56 = 1,37 і Pr.06-58 = 10 Гц. Коли Pr.06-58 = 0, задана робоча частота вимикається.
6. Коли температура PT100 > 150°C, перетворювач видає несправність, гальмує до STOP і відображає попередження «OH3». Тоді Pr.06-57 = 1,42 і Pr.06-29 = 1 (несправність і зупинка за рампою).



Приклад 2: під час використання KTY-84, якщо температура двигуна вища за 130°C (266°F), перетворювач починає відлік часу затримки для автоматичного гальмування (Pr.06-59). Коли відлік досягає значення часу затримки, перетворювач знижує частоту двигуна до значення Pr.06-58. Перетворювач працює на частоті, заданій Pr.06-58, доки температура двигуна не стане нижчою за 130°C (266°F). Якщо температура двигуна вища за 150°C (302°F), перетворювач автоматично гальмує до STOP і відображає попередження «OH3».

Порядок налаштування:

1. Перемкніть AFM на 0-20 mA на платі керування.
2. Підключення, як показано на рисунку вище:
   Під'єднайте зовнішню клему AFM до «+»
   Під'єднайте зовнішню клему ACM до «-»
   З'єднайте AFM і AVI «накоротко»
3. Pr.03-00 = 11, Pr.03-20 = 23, Pr.03-32 = 5% (1 мА)
4. Див. таблицю відповідності температури та опору KTY-84
   Температура = 130°C, опір = 1194 Ом, вхідний струм: 9 мА, напруга: близько 1,19 B_{DC}, AVI: 11,19%
   Температура = 150°C, опір = 1334 Ом, вхідний струм: 1 мА, напруга: близько 1,33 B_{DC}, AVI: 13,3%
5. Коли температура KTY-84 > 130°C, перетворювач автоматично гальмує до заданої робочої частоти. Тоді Pr.06-56 = 1,19 і Pr.06-58 = 10 Гц. Коли Pr.06-58 = 0, задана робоча частота вимикається.
6. Коли температура KTY-84 > 150°C, перетворювач видає несправність, гальмує до STOP і відображає попередження «OH3». Тоді Pr.06-57 = 1,33 і Pr.06-29 = 1 (несправність і зупинка за рампою).

06-60 Рівень струму програмного виявлення GFF

Заводське: 60,0

Налаштування 0,0–6553,5%

06-61 Час фільтра програмного виявлення GFF

Заводське: 0,10

Налаштування 0,00–655,35 с

Коли перетворювач виявляє, що небаланс трифазного вихідного струму перевищує значення Pr.06-60, спрацьовує захист GFF. Після цього перетворювач припиняє вихід.

06-63	Час роботи для запису несправності 1 (дні)
06-65	Час роботи для запису несправності 2 (дні)
06-67	Час роботи для запису несправності 3 (дні)
06-69	Час роботи для запису несправності 4 (дні)
06-90	Час роботи для запису несправності 5 (дні)
06-92	Час роботи для запису несправності 6 (дні)

Заводське: лише читання

Налаштування 0–65535 днів

06-64	Час роботи для запису несправності 1 (хв)
06-66	Час роботи для запису несправності 2 (хв)
06-68	Час роботи для запису несправності 3 (хв)
06-70	Час роботи для запису несправності 4 (хв)
06-91	Час роботи для запису несправності 5 (хвилини)
06-93	Час роботи для запису несправності 6 (хвилини)

Заводське: лише читання

Налаштування 0–1439 хв

📖 Якщо під час роботи перетворювача виникає несправність, Pr.06-17–06-22 реєструють несправності, а Pr.06-63–06-70 — час роботи для чотирьох послідовних несправностей. За інтервалом між зареєстрованими несправностями перевірте, чи немає проблем із перетворювачем.

Приклад:

Перша помилка: ocA виникає після 1000 хвилин роботи перетворювача.

Друга помилка: ocd виникає ще через 1000 хвилин.

Третя помилка: ocn виникає ще через 1000 хвилин.

Четверта помилка: ocA виникає ще через 1000 хвилин.

П'ята помилка: ocd виникає ще через 1000 хвилин.

Шоста помилка: ocn виникає ще через 1000 хвилин.

Тоді Pr.06-17–06-22 і Pr.06-63–06-70 записуються так:

	1-ша несправність	2-га несправність	3-тя несправність	4-та несправність	5-та несправність	6-та несправність
Pr.06-17	ocA	ocd	ocn	ocA	ocd	ocn
Pr.06-18	0	ocA	ocd	ocn	ocA	ocd
Pr.06-19	0	0	ocA	ocd	ocn	ocA
Pr.06-20	0	0	0	ocA	ocd	ocn
Pr.06-21	0	0	0	0	ocA	ocd
Pr.06-22	0	0	0	0	0	ocA
Pr.06-63	1000	560	120	1120	680	240
Pr.06-64	0	1	2	2	3	4
Pr.06-65	0	1000	560	120	1120	680
Pr.06-66	0	0	1	2	2	3
Pr.06-67	0	0	1000	560	120	1120
Pr.06-68	0	0	0	1	2	2
Pr.06-69	0	0	0	1000	560	120
Pr.06-70	0	0	0	0	1	2

※ Аналізуючи запис часу, можна побачити, що остання несправність (Pr.06-17) сталася після того, як перетворювач пропрацював 4 дні та 240 хвилин.

06-71 Рівень низького струму

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–100,0%

06-72 Час виявлення низького струму

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–360,00 с

06-73 Дія при низькому струмі

Заводське: 0

Налаштування 0: Немає функції
1: Несправність і зупинка вибігом
2: Несправність і зупинка за рампою за другим часом гальмування
3: Попередження й продовження роботи

- Перетворювач діє відповідно до значення Pr.06-73, коли вихідний струм нижчий за значення Pr.06-71 і час низького струму перевищує час виявлення Pr.06-72. Використовуйте цей параметр разом із зовнішньою багатофункціональною вихідною клемою 44 (вихід низького струму).
- Функція виявлення низького струму не виконується, коли перетворювач у режимі сну або очікування.

06-89 Рівень програмного захисту ОС

Заводське: 0

Налаштування 0–300%

- 100% відповідає номінальному струму перетворювача частоти (Pr.00-01).
- Якщо через відхилення під час роботи виникає раптовий великий струм, магніт двигуна або ізоляція обмотки можуть пошкодитися. Коли вихідний струм перетворювача досягає цього рівня захисту за струмом, перетворювач негайно зупиняється і видає помилку програмного захисту ОС.

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

07 Спеціальні параметри

Параметр можна змінювати під час роботи.

07-00 Рівень спрацьовування програмного гальмівного переривника

Заводське: 370,0 / 740,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 350,0–450,0 B_{DC}
Моделі 460 В: 700,0–900,0 B_{DC}

Задає рівень гальмівного транзистора за напругою шини DC. Для найкращого гальмування виберіть відповідний гальмівний резистор. Відомості про гальмівні резистори див. у розділі 7 Додаткові аксесуари.

07-01 Рівень струму гальмування постійним струмом

Заводське: 0

Налаштування 0–100%

Задає рівень вихідного струму гальмування постійним струмом, що подається на двигун під час пуску та зупинки. Під час задання відсотка струму гальмування постійним струмом номінальний струм приймається за 100%. Почніть з низького рівня струму гальмування постійним струмом і повільно збільшуйте його, доки не буде досягнуто належного гальмівного моменту. Проте, щоб уникнути згоряння двигуна, струм гальмування постійним струмом НЕ повинен перевищувати номінальний струм. Тому НЕ використовуйте гальмування постійним струмом для механічного утримання, інакше можливі травми або аварія.

07-02 Час гальмування постійним струмом під час пуску (RUN)

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–60,0 с

Після того, як перетворювач припинив вихід, двигун може продовжувати обертатися через зовнішні сили або власну інерцію двигуна. Якщо перетворювач запускається, коли двигун обертається, це може спричинити пошкодження двигуна або спрацювання захисту перетворювача через надструм. Цей параметр подає постійний струм, створюючи момент, що примусово зупиняє двигун, щоб забезпечити стабільний пуск перед роботою двигуна. Цей параметр визначає тривалість подачі струму гальмування постійним струмом на двигун під час пуску перетворювача. Значення 0,0 вимикає гальмування постійним струмом під час пуску.

07-03 Час гальмування постійним струмом під час зупинки (STOP)

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–60,0 с

Після того, як перетворювач припинив вихід, двигун може продовжувати обертатися через зовнішні сили або власну інерцію двигуна. Цей параметр подає постійний струм, створюючи момент, що примусово зупиняє привід після припинення виходу перетворювача, щоб гарантувати зупинку двигуна.

Цей параметр визначає тривалість подачі струму гальмування постійним струмом на двигун під час гальмування. Щоб увімкнути гальмування постійним струмом під час STOP, встановіть Pr.00-22 (Спосіб зупинки) на 0 (зупинка за рампою).

Пов’язані параметри:

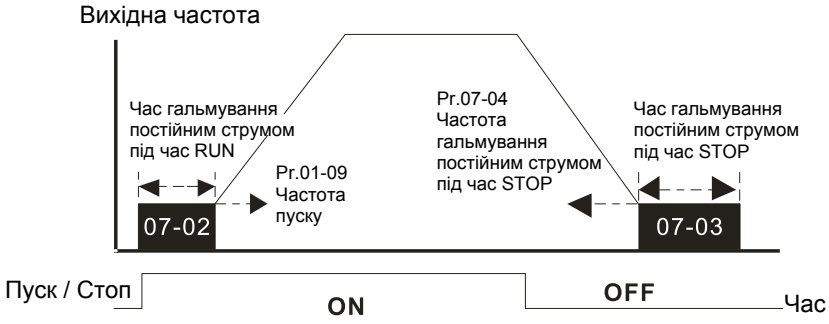
- Pr.00-22 Спосіб зупинки
- Pr.07-04 Частота гальмування постійним струмом під час пуску

07-04 Частота гальмування постійним струмом під час зупинки

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Цей параметр визначає частоту початку гальмування постійним струмом перед зупинкою перетворювача за рампою. Коли це значення менше за Pr.01-09 (Частота пуску), гальмування постійним струмом починається з мінімальної частоти.



Часова діаграма виходу гальмування постійним струмом

- Використовуйте гальмування постійним струмом перед запуском двигуна, коли навантаження може рухатися в стані зупинки, як-от вентилятори та насоси. До пуску перетворювача двигун перебуває у стані вільного обертання з невідомим напрямком обертання. Виконайте гальмування постійним струмом перед пуском двигуна.
- Використовуйте гальмування постійним струмом під час STOP, коли потрібно швидко загальмувати двигун або керувати позиціонуванням, як-от у кранах або різальних машинах.

07-05 Коефіцієнт підвищення напруги

Заводське: 100

Налаштування 0–1000%

- Коли Pr.01-49 = 3, цей параметр регулює нахил збільшення напруги.
- Нахил збільшення напруги становить [Pr.07-05] * [1 В/1ms].

07-06 Перезапуск після короткочасного зникнення живлення

Заводське: 0

Налаштування 0: Зупинка роботи
1: Відстеження швидкості за швидкістю до втрати живлення
2: Відстеження швидкості від мінімальної вихідної частоти

- Визначає режим роботи під час перезапуску перетворювача після короткочасної втрати живлення.
- Мережа живлення, до якої під'єднано перетворювач, може короткочасно зникати з багатьох причин. Ця функція дає змогу перетворювачу продовжувати видавати вихід після повторного ввімкнення живлення, не спричиняючи зупинки перетворювача.
- 1: відстеження частоти починається з частоти до короткочасної втрати живлення, і після синхронізації вихідної частоти перетворювача та швидкості ротора двигуна перетворювач розганяється до основного задання частоти. Використовуйте це значення, коли навантаження двигуна має велику інерцію та малий опір. Наприклад, в обладнанні з маховиком великої інерції НЕ потрібно чекати повної зупинки маховика після перезапуску, щоб виконати команду роботи; отже, це заощаджує час.
- 2: відстеження частоти починається з мінімальної вихідної частоти, і після синхронізації вихідної частоти перетворювача та швидкості ротора двигуна перетворювач розганяється до основного задання частоти.

Використовуйте це значення за малої інерції та великого опору.

- У режимі керування PG, коли це значення НЕ дорівнює 0, перетворювач частоти автоматично виконує функцію відстеження швидкості за швидкістю PG.

07-07 Допустима тривалість зникнення живлення

Заводське: 2,0

Налаштування 0,0–20,0 с

- Визначає максимальний допустимий час втрати живлення. Якщо тривалість втрати живлення перевищує значення цього параметра, перетворювач частоти припиняє вихід.
- Pr.07-06 діє, коли максимальний допустимий час втрати живлення ≤ 20 секунд і перетворювач частоти відображає «Lv». Якщо перетворювач частоти вимкнувся через перевантаження, навіть якщо максимальний допустимий час втрати живлення ≤ 20 секунд, режим роботи, заданий у Pr.07-06, не виконується.

07-08 Час блокування (Base Block)

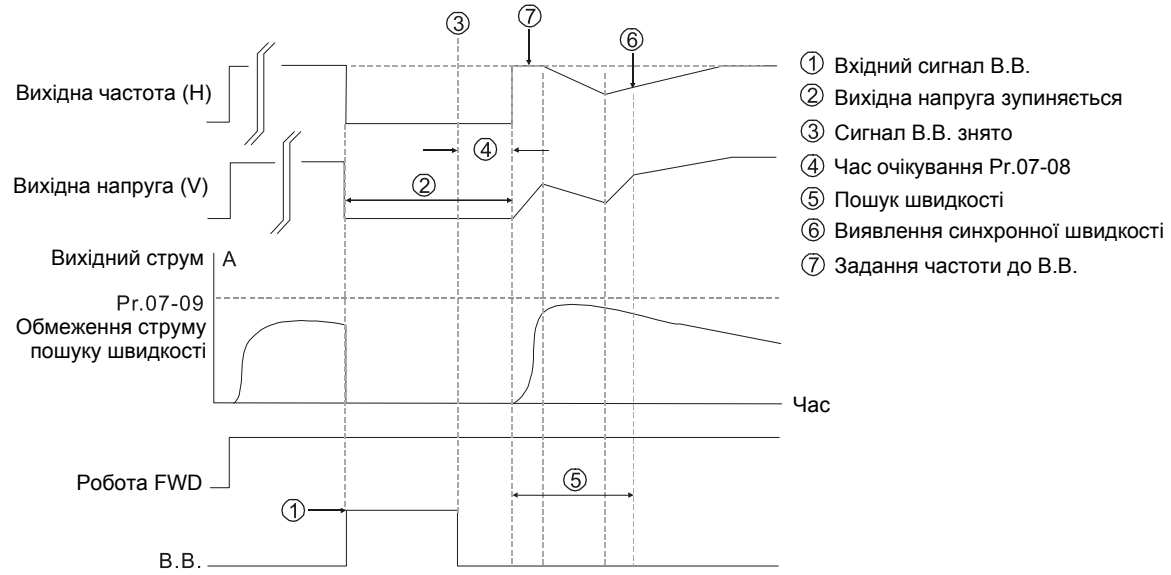
Заводське: 0,5

Налаштування 0,0–5,0 с

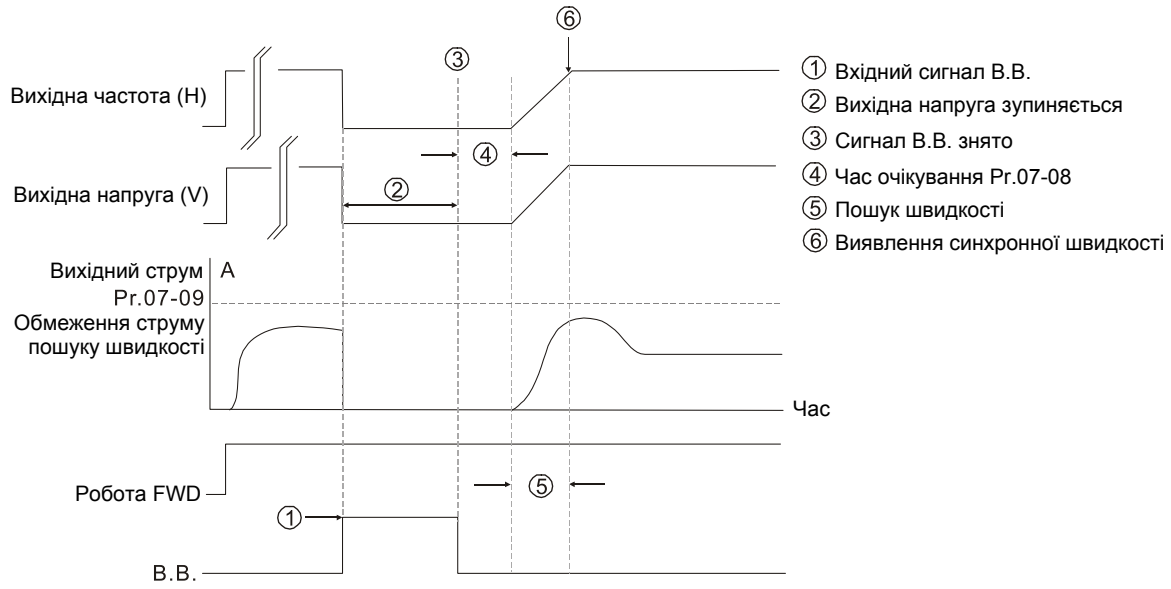
- Коли виявлено короткочасну втрату живлення, перетворювач частоти блокує свій вихід, а потім очікує заданий проміжок часу (визначається Pr.07-08, називається часом блокування — Base Block Time), перш ніж відновити роботу. Задайте цей параметр так, щоб за цей час залишкова напруга на виході знизилася до 0 В до повторної активації перетворювача.
- Цей параметр задає не лише час B.B., а й час затримки перезапуску після вільного вибігу.
- Команда RUN під час вільного вибігу запам’ятовується, і після часу затримки перетворювач працює або зупиняється за останнім заданням частоти.
- Цей час затримки застосовується лише у стані «Перезапуск після зупинки вибігом» і не обмежує зупинку за рампою. Зупинку вибігом можуть спричиняти різні джерела команд керування або помилки.
- У таблиці нижче наведено рекомендовані значення часу затримки перезапуску для кожної потужності моделі. Pr.07-08 потрібно задавати відповідно до цієї таблиці (заводське значення для кожної потужності моделі також базується на цій таблиці).

кВт	0,75	1,5	2,2	3,7	5,6	7,5	11,0	15,0
к.с.	1	2	3	5	7,5	10	15	20
Час затримки (с)	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

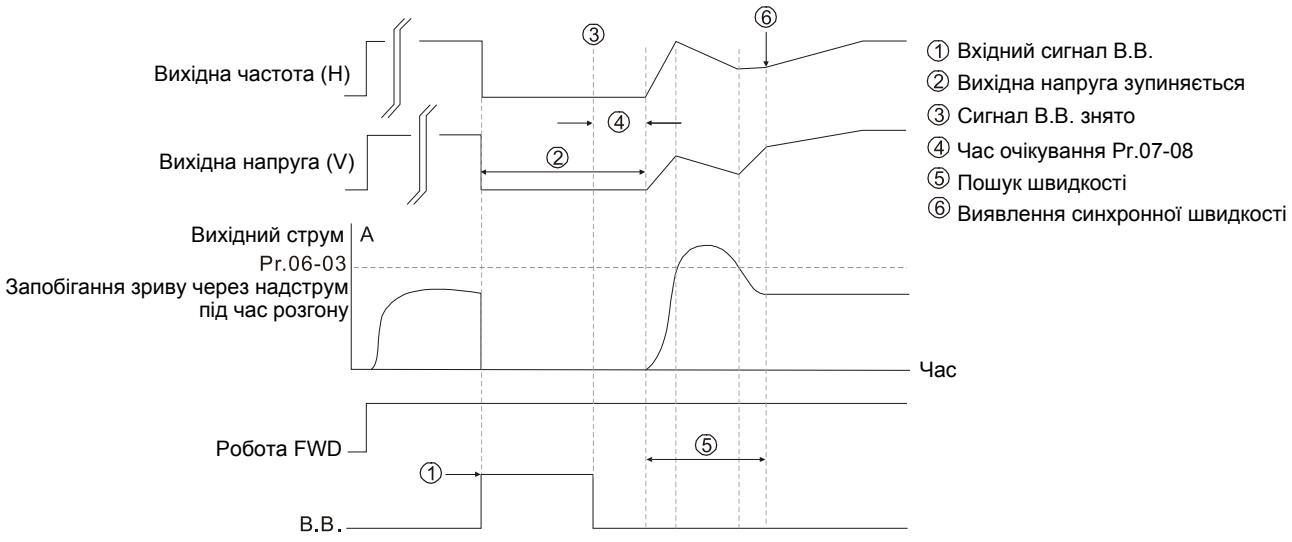
кВт	18,5	22,0	30,0	37,0	45,0	55,0	75,0
к.с.	25	30	40	50	60	75	100
Час затримки (с)	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7



Діаграма пошуку швидкості після B.B. з останньої вихідної частоти донизу



Діаграма пошуку швидкості після B.B. з мінімальної вихідної частоти вгору



Діаграма дії запобігання зриву через надструм

07-09 Обмеження струму під час пошуку швидкості

Заводське: 100

Налаштування 20–200%

- Перетворювач частоти виконує відстеження швидкості, лише якщо вихідний струм більший за значення, задане в Pr.07-09.
- Максимальний струм відстеження швидкості впливає на час синхронізації. Що більше значення параметра, то швидше відбувається синхронізація. Проте якщо значення параметра надто велике, може спрацювати функція захисту від перевантаження.

07-10 Перезапуск після несправності

Заводське: 0

Налаштування 0: Зупинка роботи
1: Пошук швидкості від поточної швидкості
2: Пошук швидкості від мінімальної вихідної частоти

- У режимі керування PG, коли це значення НЕ дорівнює 0, перетворювач частоти автоматично виконує функцію відстеження швидкості за швидкістю PG.
- До несправностей належать: bb, oc, ov, occ. Для перезапуску після oc, ov, occ НЕ можна встановлювати Pr.07-11 на 0.

07-11 Кількість автоперезапусків після несправності

Заводське: 0

Налаштування 0–10

- Після виникнення несправності (допустимі несправності: oc, ov, occ) перетворювач частоти може автоматично скидатися та перезапускатися до 10 разів.
- Якщо кількість несправностей перевищує значення Pr.07-11, перетворювач не скидається і не перезапускається, доки ви вручну не натиснете «RESET» і знову не виконаєте команду роботи.

07-12 Пошук швидкості під час пуску

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Пошук швидкості від максимальної вихідної частоти
2: Пошук швидкості від частоти двигуна під час пуску
3: Пошук швидкості від мінімальної вихідної частоти

- Відстеження швидкості підходить для пресів, вентиляторів та інших навантажень із великою інерцією. Наприклад, механічний прес зазвичай має маховик великої інерції, і загальний спосіб зупинки — зупинка вибігом. Якщо його потрібно знову запустити, маховику може знадобитися 2–5 хвилин або більше, щоб зупинитися. Це значення параметра дає змогу знову запустити маховик, не чекаючи його повної зупинки.
- У режимі керування PG, коли це значення НЕ дорівнює 0, перетворювач частоти автоматично виконує функцію відстеження швидкості за швидкістю PG.

07-13 Вибір функції dEb

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено

1: dEb з автоматичним розгоном / гальмуванням; після відновлення живлення перетворювач не видає частоту.

2: dEb з автоматичним розгоном / гальмуванням; після відновлення живлення перетворювач видає частоту.

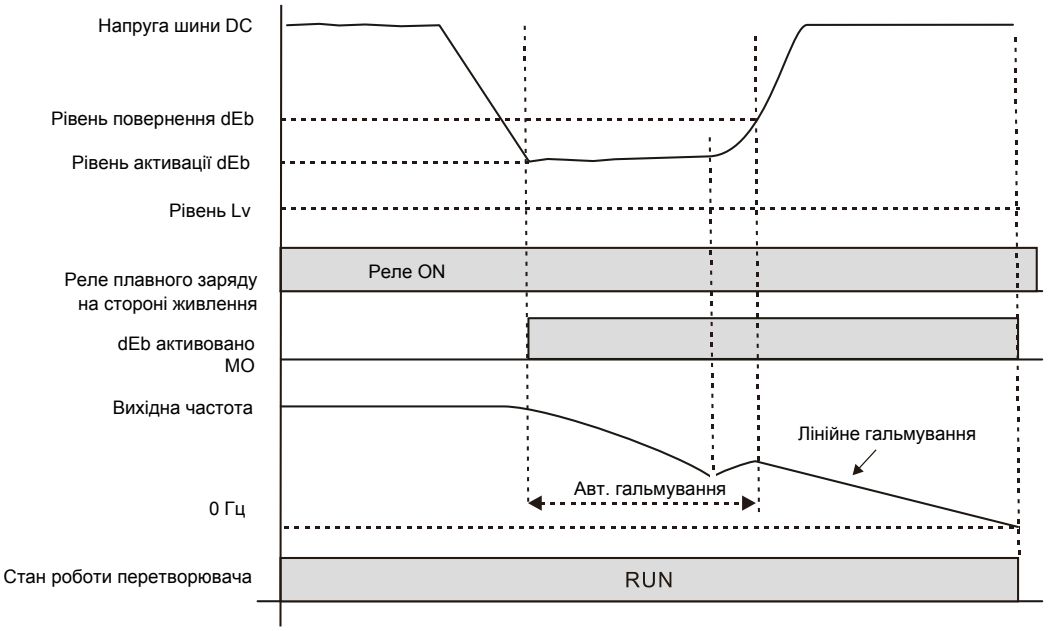
3: dEb з керуванням за низькою напругою: напруга перетворювача зростає до 350 B_{DC} / 700 B_{DC}, і після зниження частоти він зупиняється за рампою

4: dEb з керуванням за високою напругою 350 B_{DC} / 700 B_{DC}; перетворювач зупиняється за рампою

- dEb (Deceleration Energy Backup — резервування енергії гальмуванням) дає змогу двигуну загальмувати до зупинки в разі короткочасної втрати живлення. Коли втрата живлення миттєва, використовуйте цю функцію, щоб двигун загальмував до нульової швидкості. Якщо живлення в цей час відновиться, перетворювач перезапустить двигун після часу повернення dEb.
- Рівень повернення Lv: заводське значення залежить від потужності моделі перетворювача.
  Типорозміри A, B, C, D = Pr.06-00 + 60 В / 30 В (моделі 230 В)
  Типорозмір E і більші = Pr.06-00 + 80 В / 40 В (моделі 230 В)
- Рівень Lv: заводське значення — Pr.06-00.
- Під час роботи dEb її можуть перервати інші захисти, як-от ryF, ov, oc, occ і EF, і ці коди помилок реєструються.
- Під час автоматичного гальмування dEb команда STOP (RESET) не діє, і перетворювач продовжує гальмувати до зупинки. Щоб перетворювач негайно зупинився вибігом, використовуйте натомість іншу функцію (EF).
- Під час виконання dEb функція B.B. не діє. Функція B.B. вмикається після завершення функції dEb.
- Хоча під час роботи dEb попередження Lv не відображається, якщо напруга шини DC нижча за рівень Lv, MO = 10 (попередження про низьку напругу) все одно спрацьовує.
- Нижче пояснено дію dEb: коли напруга DC падає нижче рівня, заданого для dEb, функція dEb починає працювати (реле плавного заряду залишається замкненим), і перетворювач виконує автоматичне гальмування.

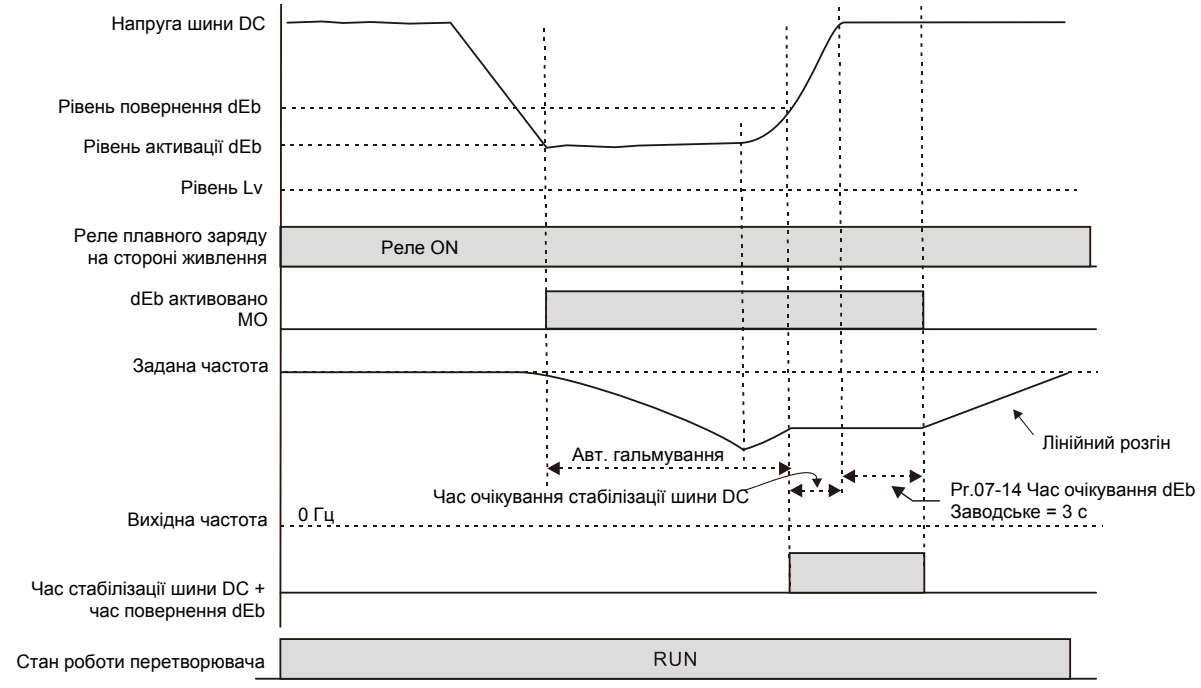
🕮 **Ситуація 1:** короткочасна втрата живлення, або струм живлення надто низький і нестабільний, або просідання живлення через раптове велике навантаження. Pr.07-13 = 1, «dEb активна, напруга шини DC повертається, вихідна частота не повертається», і живлення відновлюється.

Коли живлення відновлюється і напруга шини DC перевищує рівень повернення dEb, перетворювач лінійно гальмує до 0 Гц і зупиняється. Панель відображає попередження «dEb», доки ви вручну його не скинете, щоб можна було побачити причину зупинки.



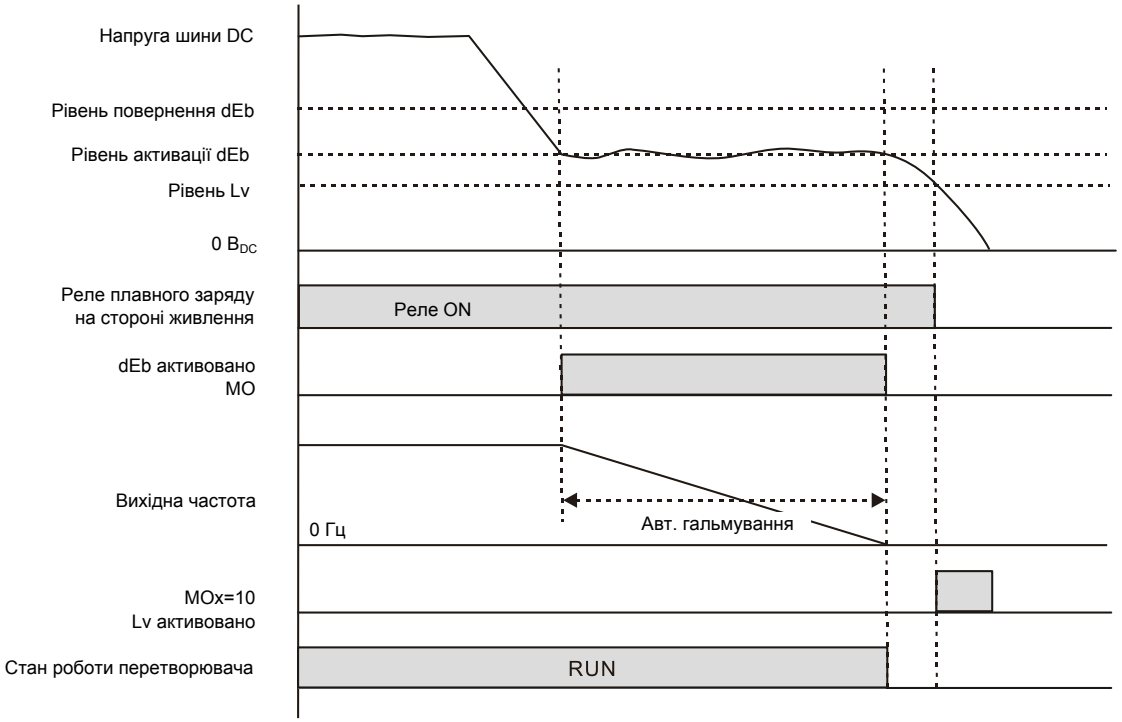
🕮 **Ситуація 2:** короткочасна втрата живлення, або струм живлення надто низький і нестабільний, або просідання живлення через раптове велике навантаження. Pr.07-13 = 2 «dEb активна, напруга шини DC повертається, вихідна частота повертається», і живлення відновлюється.

Якщо під час гальмування dEb (включно з роботою на 0 Гц) живлення відновлюється вище за рівень повернення dEb, перетворювач утримує частоту протягом трьох секунд, а потім знову розганяється. Попередження dEb на панелі зникає автоматично.



🕮 **Ситуація 3:** непередбачене вимкнення джерела живлення або втрата живлення.
Pr.07-13 = 1 «dEb активна, напруга шини DC повертається, вихідна частота не повертається», і живлення не відновлюється.

Панель відображає попередження «dEb», і перетворювач зупиняється після гальмування до найнижчої робочої частоти. Коли напруга шини DC нижча за рівень Lv, перетворювач розмикає реле плавного заряду, доки живлення повністю не зникне.



🕮 **Ситуація 4:**
Pr.07-13 = 2 «dEb активна, напруга шини DC повертається, вихідна частота повертається», і живлення не відновлюється.

Перетворювач гальмує до 0 Гц. Напруга шини DC продовжує знижуватися, доки не стане нижчою за рівень Lv, і тоді перетворювач розмикає реле плавного заряду. Панель відображає попередження «dEb», доки живлення перетворювача повністю не зникне.

07-15 Час витримки під час розгону

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–600,00 с

07-17 Час витримки під час гальмування

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–600,00 с

07-16 Частота витримки під час розгону

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

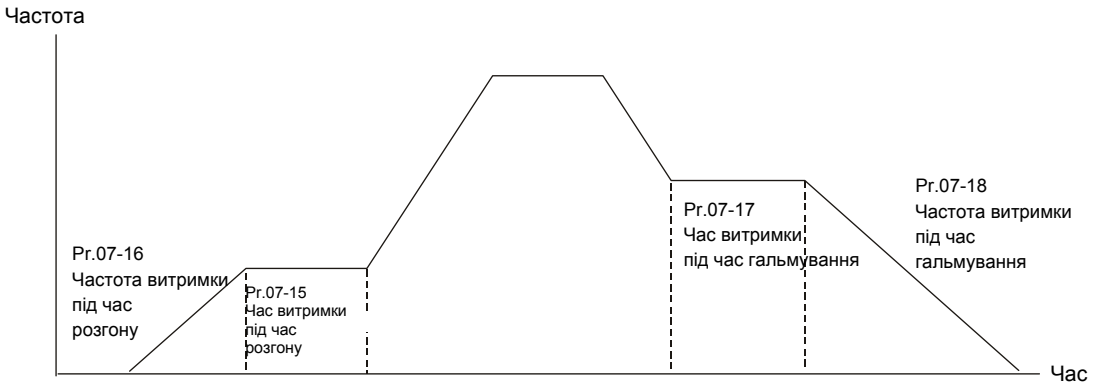
07-18 Частота витримки під час гальмування

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

🕮 У ситуаціях з великим навантаженням витримка (Dwell) тимчасово підтримує стабільну вихідну частоту. Використовуйте цей параметр для кранів, ліфтів тощо.

Коли навантаження більше, використовуйте Pr.07-15–Pr.07-18, щоб уникнути захисту ov або oc.



Витримка під час розгону / гальмування

07-19 Керування вентилятором охолодження

Заводське: 3

Налаштування
0: Вентилятор завжди увімкнений
1: Вентилятор вимикається (OFF) через одну хвилину після зупинки перетворювача частоти.
2: Вентилятор увімкнений під час роботи перетворювача й вимкнений у зупинці.
3: Вентилятор вмикається (ON), коли температура (IGBT) досягає приблизно 60°C

Цей параметр керує вентилятором.

0: вентилятор працює одразу після ввімкнення (ON) живлення перетворювача.

1: вентилятор працює, коли працює перетворювач частоти. Через одну хвилину після зупинки перетворювача частоти вентилятор вимикається (OFF).

2: вентилятор працює, коли працює перетворювач частоти, і зупиняється одразу після зупинки перетворювача частоти.

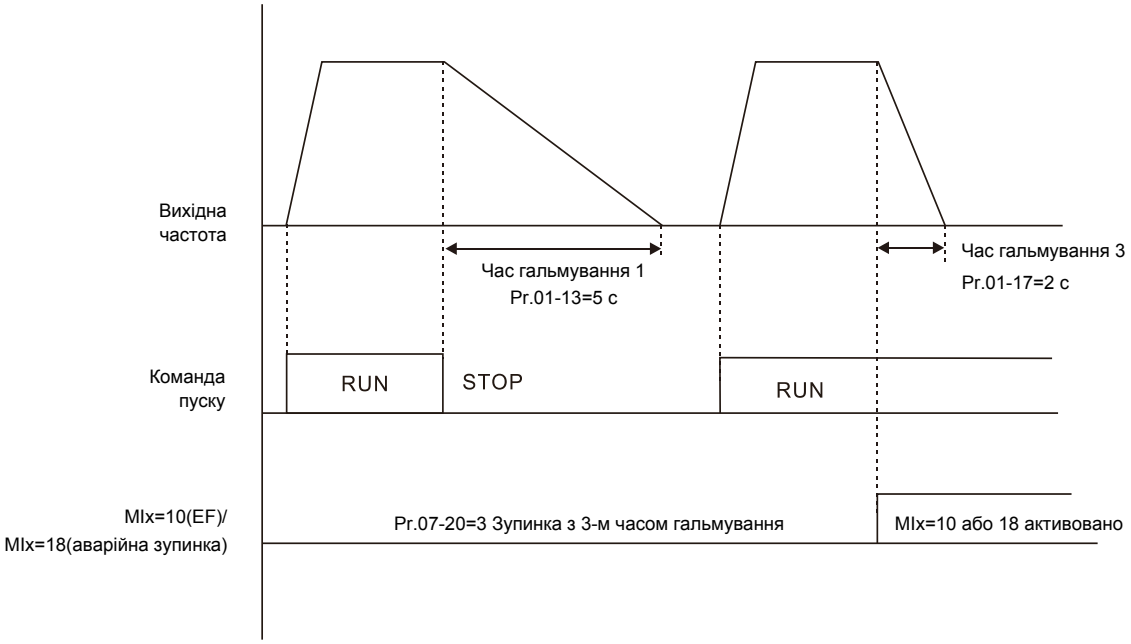
3: вентилятор увімкнений (ON), коли температура IGBT або конденсаторів вища за 60°C. Вентилятор вимкнений (OFF), коли температура IGBT і конденсаторів обидві нижчі за 40°C, і перетворювач зупинено.

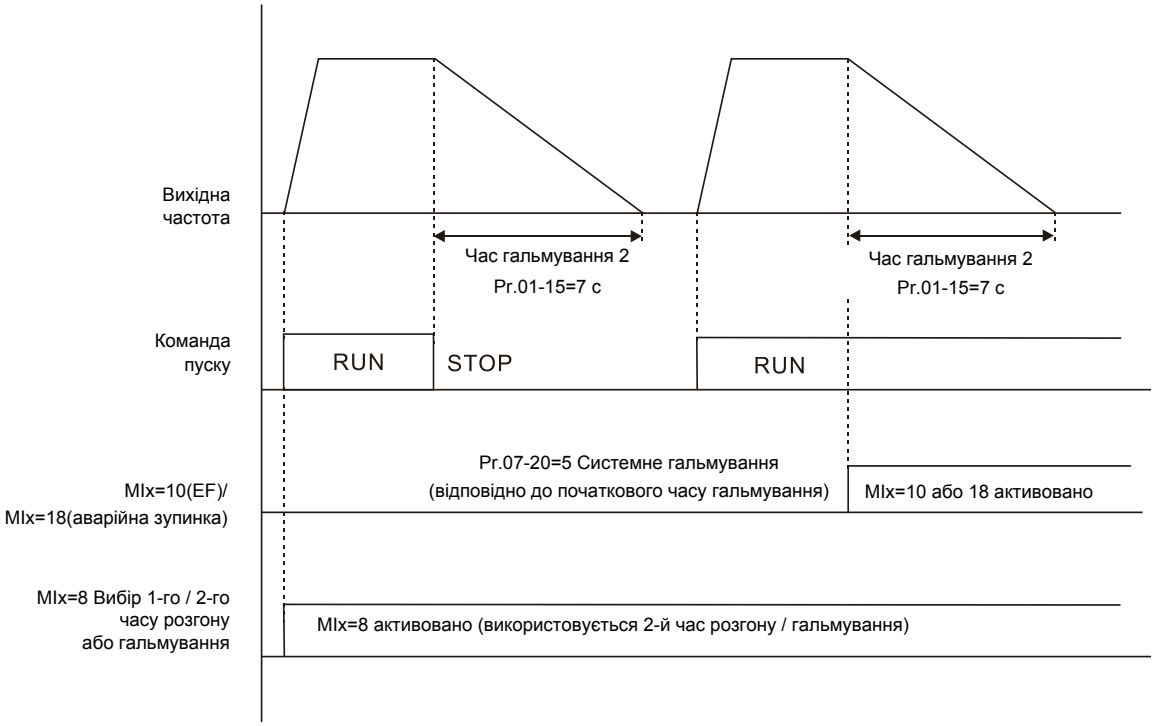
07-20 Вибір аварійної зупинки (EF) і примусової зупинки

Заводське: 0

Налаштування
0: Зупинка вибігом
1: Зупинка з 1-м часом гальмування
2: Зупинка з 2-м часом гальмування
3: Зупинка з 3-м часом гальмування
4: Зупинка з 4-м часом гальмування
5: Системне гальмування
6: Автоматичне гальмування

Коли багатофункціональну вхідну клему встановлено на вхід EF (значення 10) або примусову зупинку (значення 18) і контакт клеми в стані ON, перетворювач зупиняється відповідно до значення цього параметра.





07-21 Налаштування автоматичного енергозбереження

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено

1: Увімкнено

- Коли енергозбереження ввімкнено, розгін двигуна виконується з повною напругою. Під час роботи на постійній швидкості перетворювач автоматично обчислює найкраще значення напруги відповідно до потужності навантаження. Ця функція не підходить для змінних навантажень або навантажень, близьких до повного під час роботи.
- Коли вихідна частота стала (тобто робота на сталій швидкості), вихідна напруга автоматично знижується зі зменшенням навантаження. Тому перетворювач працює з мінімальним добутком напруги та струму (електричною потужністю).

07-22 Коефіцієнт енергозбереження

Заводське: 100

Налаштування 10–1000%

- Коли Pr.07-21 = 1, цей параметр регулює коефіцієнт енергозбереження. Заводське значення — 100%. Якщо результат незадовільний, відрегулюйте його, зменшивши значення. Якщо двигун коливається, збільште значення.
- У певних застосуваннях, як-от високошвидкісні шпинделі, головною проблемою є нагрівання двигуна. Коли двигун не в робочому стані, зменште струм двигуна до нижчого рівня. Щоб виконати цю вимогу, зменште значення цього параметра.

07-23 Функція автоматичного регулювання напруги (AVR)

Заводське: 0

Налаштування 0: AVR увімкнено
1: AVR вимкнено
2: AVR вимкнено під час гальмування

- Номінальна напруга двигуна 220 В зазвичай становить AC 200 В, 60 Гц / 50 Гц, а вхідна напруга перетворювача частоти може змінюватися від AC 180 В до 264 В, 50 Гц / 60 Гц. Тому, коли перетворювач частоти використовується без функції AVR, вихідна напруга дорівнює вхідній. Коли двигун працює за напруги, що перевищує номінальну на 12%–20%, це спричиняє підвищену температуру, пошкодження ізоляції та нестабільний вихідний момент, що призводить до втрат через скорочення ресурсу двигуна.
- Функція AVR автоматично регулює вихідну напругу перетворювача частоти до номінальної напруги двигуна. Наприклад, якщо криву V/F задано на AC 200 В, 50 Гц, а вхідна напруга становить AC 200–264 В, перетворювач автоматично знижує вихідну напругу на двигун щонайбільше до AC 200 В, 50 Гц. Якщо вхідна напруга становить AC 180–200 В, вихідна напруга на двигун і вхідна потужність прямо пропорційні.
- 0: коли функцію AVR увімкнено, перетворювач обчислює вихідну напругу за фактичною напругою шини DC. Вихідна напруга НЕ змінюється, коли змінюється напруга шини DC.
- 1: коли функцію AVR вимкнено, перетворювач обчислює вихідну напругу за фактичною напругою шини DC. Напруга шини DC змінює вихідну напругу і може спричинити недостатній струм, надструм або удар.
- 2: перетворювач вимикає функцію AVR під час гальмування до зупинки і може прискорити гальмування.
- Коли двигун зупиняється за рампою, якщо встановити цей параметр на 2 разом з автоматичним розгоном і гальмуванням, час гальмування коротший, а гальмування швидше та стабільніше.

07-24 Час фільтра задання моменту

Заводське: 0,050

Налаштування 0,001–10,000 с

- Лише режими керування IMVF і PMSVC.
- Коли значення надто велике, керування стабільне, але реакція керування запізнюється. Коли значення надто мале, реакція швидша, але керування може бути нестабільним. Регулюйте значення відповідно до стабільності керування та часу реакції.

07-25 Час фільтра компенсації ковзання

Заводське: 0,100

Налаштування 0,001–10,000 с

- Лише режим керування IMSVC.
- Час реакції компенсації змінюється через Pr.07-24 і Pr.07-25.
- Якщо встановити Pr.07-24 і Pr.07-25 на 10 секунд, час реакції компенсації найповільніший; проте якщо задати надто короткий час, система може бути нестабільною.

07-26 Коефіцієнт компенсації моменту
07-71 Коефіцієнт компенсації моменту (двигун 2)
07-73 Коефіцієнт компенсації моменту (двигун 3)
07-75 Коефіцієнт компенсації моменту (двигун 4)

Заводське: 1

Налаштування IM: 0–10 (при Pr.05-33 = 0)
PM: 0–5000 (при Pr.05-33 = 1 або 2)

- Лише режими керування IMVF і PMSVC.
- За великого навантаження двигуна частина вихідної напруги перетворювача поглинається опором обмотки статора; тому магнітне поле в повітряному зазорі недостатнє. Це спричиняє недостатню напругу індукції двигуна і призводить до надмірного вихідного струму, але недостатнього вихідного моменту. Автоматична компенсація моменту може автоматично регулювати вихідну напругу відповідно до навантаження і підтримувати стабільне магнітне поле в повітряному зазорі для оптимальної роботи.
- У керуванні V/F напруга знижується прямо пропорційно зі зниженням частоти. Це зменшує спад моменту на низькій швидкості, спричинений змінним струмом, тоді як опір постійному струму не змінюється. Функція автоматичної компенсації моменту підвищує вихідну напругу на низькій частоті, щоб отримати вищий пусковий момент.
- Якщо коефіцієнт компенсації надто високий, це може спричинити перезбудження двигуна і призвести до надто великого вихідного струму, перегріву двигуна або спрацювання функції захисту.
- Цей параметр впливає на вихідний струм під час роботи. У зоні низької швидкості вплив менший.
- Якщо коефіцієнт компенсації надто великий, це може спричинити перезбудження двигуна і призвести до надто великого вихідного струму перетворювача, перегріву двигуна або спрацювання функції захисту перетворювача.

07-27 Коефіцієнт компенсації ковзання
07-72 Коефіцієнт компенсації ковзання (двигун 2)
07-74 Коефіцієнт компенсації ковзання (двигун 3)
07-76 Коефіцієнт компенсації ковзання (двигун 4)

Заводське: 0,00 (у режимі SVC заводське значення — 1)

Налаштування 0,00–10,00

- Лише режим керування IMSVC.
- Асинхронному двигуну для створення магнітного моменту потрібне стале ковзання. На вищих швидкостях двигуна, як-от на номінальній швидкості або при ковзанні 2–3 %, ним можна знехтувати.
- Під час роботи для створення того самого магнітного моменту ковзання та синхронна частота обернено пропорційні. Зі зменшенням синхронної частоти ковзання збільшується.

Двигун може зупинитися, коли синхронна частота знижується до певного значення. Тому на низькій швидкості ковзання суттєво впливає на точність швидкості двигуна.

- В іншій ситуації, коли асинхронний двигун використовується з перетворювачем, ковзання збільшується зі збільшенням навантаження. Це також впливає на точність швидкості двигуна.
- Цей параметр задає частоту компенсації та зменшує ковзання, щоб підтримувати синхронну швидкість, коли двигун працює з номінальним струмом, і так підвищити точність перетворювача. Коли вихідний струм перетворювача вищий за Pr.05-05 (Струм холостого ходу асинхронного двигуна 1 (A)), перетворювач компенсує частоту за допомогою цього параметра.
- Цей параметр автоматично встановлюється на 1,00, коли Pr.00-11 (Спосіб керування швидкістю) змінюється з режиму V/F на векторний режим. Застосовуйте компенсацію ковзання після навантаження та розгону. Поступово збільшуйте значення компенсації від малого до великого; коли двигун працює з номінальним навантаженням, до вихідної частоти додається номінальне ковзання двигуна x Pr.07-27 (Коефіцієнт компенсації ковзання). Якщо фактичне співвідношення швидкості менше за очікуване, збільште значення параметра; інакше зменште значення.

07-29 Рівень відхилення ковзання

Заводське: 0

Налаштування 0,0–100,0%
0: Без виявлення

07-30 Час виявлення відхилення ковзання

Заводське: 1,0

Налаштування 0,0–10,0 с

07-31 Дія при відхиленні ковзання

Заводське: 0

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом
3: Без попередження

- Параметри Pr.07-29–Pr.07-31 задають допустимий рівень/час ковзання та дію в разі надмірного ковзання під час роботи перетворювача.

07-32 Коефіцієнт компенсації вібрацій двигуна

Заводське: 1000

Налаштування 0–10000

- Якщо в певній зоні в двигуні виникають коливання струму, налаштування цього параметра може ефективно поліпшити ситуацію.
- Коли коливання струму виникають на низькій частоті та великій потужності, збільште значення Pr.07-32.

07-33 Інтервал автоперезапуску після несправності

Заводське: 60,0

Налаштування 0,0–6000,0 с

- Коли після несправності відбувається скидання / перезапуск, перетворювач використовує

Pr.07-33 як таймер і починає рахувати кількість несправностей у межах цього проміжку часу. Якщо в межах цього проміжку кількість несправностей не перевищує значення Pr.07-11, підрахунок очищується і починається з 0 під час наступної несправності.

07-38 Коефіцієнт прямого зв'язку за напругою PMSVC

Заводське: 1,00

Налаштування 0,50–2,00

- Регулює коефіцієнт прямої передачі зворотного зв'язку за напругою PMSVC, щоб задовольнити потреби застосувань зі швидким зворотним зв'язком.
- Pr.07-38 = 1,00 означає: пряма передача зворотного зв'язку = Ke × швидкість ротора двигуна
- Докладніше див. розділ 12-2 «Налаштування PMSVC».

07-54 Kp автоматичного розгону / гальмування

Заводське: 2

Налаштування 0–65535

07-55 Ki автоматичного розгону / гальмування

Заводське: 0,400

Налаштування 0,000–65,535

- Вихідна частота автоматично регулюється відповідно до вихідного струму. Збільшення Kp і Ki пришвидшує реакцію вихідної частоти, але надмірно високі значення можуть спричинити нестабільність вихідного струму та вихідної частоти.

07-62 Коефіцієнт dEb (Kp)

Заводське: 8000

Налаштування 0–65535

07-63 Коефіцієнт dEb (Ki)

Заводське: 150

Налаштування 0–65535

- Задає PI-коефіцієнт регулятора напруги шини DC, коли активується функція dEb.
- Якщо після активації функції dEb напруга шини DC падає надто швидко або під час гальмування виникають коливання швидкості, відрегулюйте Pr.07-62 і Pr.07-63. Збільште значення Kp, щоб пришвидшити реакцію керування, але якщо значення надто велике, можуть виникнути коливання. Параметр Ki зменшує усталену похибку до нуля; збільште значення, щоб пришвидшити реакцію.

07-64 Kp інтелектуального запобігання зриву ос

Заводське: 10

Налаштування 0–65535

07-65 Ki інтелектуального запобігання зриву ос

Заводське: 3,000

Налаштування 0,000–65,535

- Коли спрацьовує запобігання зриву ос, вихідна частота автоматично регулюється відповідно до вихідного струму. Збільшення Kp і Ki поліпшує ефект запобігання зриву ос, але надмірно високі значення можуть спричинити нестабільність вихідного струму та вихідної частоти.

08 Параметри розширеного ПІД-регулювання

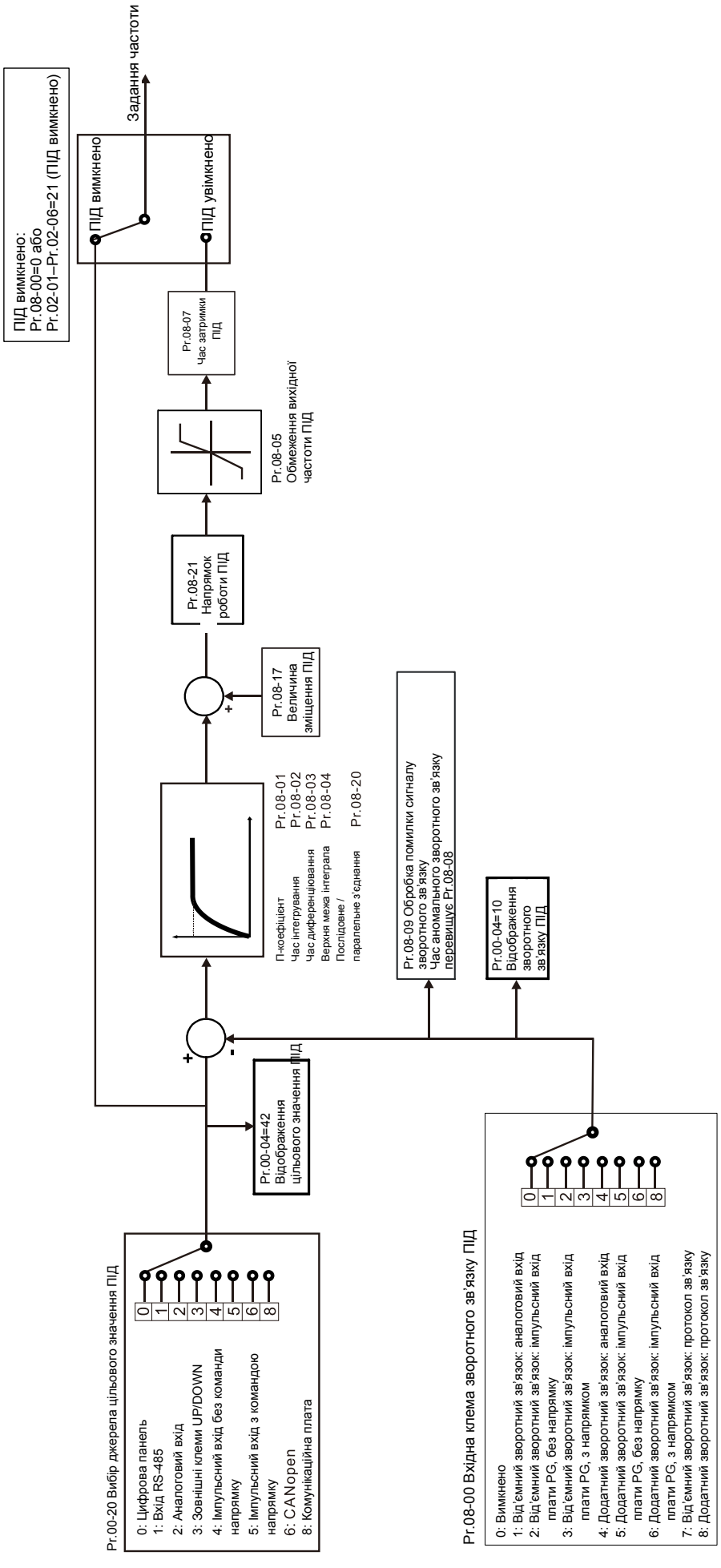
Параметр можна змінювати під час роботи.

08-00 Вибір клеми зворотного зв'язку ПІД

Заводське: 0

Налаштування
0: Немає функції
1: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: від аналогового входу (Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01)
2: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), без напрямку (Pr.10-16)
3: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), з напрямком (Pr.10-16)
4: Додатний зворотний зв'язок ПІД: від аналогового входу (Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01)
5: Додатний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), без напрямку (Pr.10-16)
6: Додатний зворотний зв'язок ПІД: від однофазного імпульсного входу (MI7), з напрямком (Pr.10-16)
7: Від'ємний зворотний зв'язок ПІД: через протокол зв'язку
8: Додатний зворотний зв'язок ПІД: через протокол зв'язку

- Від'ємний зворотний зв'язок означає: похибка = цільове значення - зворотний зв'язок. Виміряне значення збільшується зі збільшенням вихідної частоти.
- Додатний зворотний зв'язок означає: похибка = зворотний зв'язок - цільове значення. Виміряне значення зменшується зі збільшенням вихідної частоти.
- Коли Pr.08-00 ≠ 7 і ≠ 8, вхідне значення вимкнено. Після вимкнення перетворювача задане значення не зберігається.
- До відповідних параметрів для налаштування Pr.08-00 належать:
  - Pr.00-20 (Джерело основного задання частоти (AUTO)
  - Pr.03-00–03-01: коли Pr.00-20 = 2, встановіть Pr.03-00–03-01 = 4 (цільове значення ПІД) Коли Pr.08-00 = 1 або 4, встановіть Pr.03-00–03-01 = 5 (сигнал зворотного зв'язку ПІД)
- Докладніше див. опис нижче.


ПІД вимкнено:
Pr.08-00=0 або
Pr.02-01–Pr.02-06=21 (ПІД вимкнено)
Задання частоти
ПІД вимкнено
ПІД увімкнено
Pr.08-07
Час затримки ПІД
Pr.08-05
Обмеження вихідної частоти ПІД
Pr.08-21
Напрямок роботи ПІД
Pr.08-17
Величина зміщення ПІД
П-коефіцієнт Pr.08-01
Час інтегрування Pr.08-02
Час диференціювання Pr.08-03
Верхня межа інтеграла Pr.08-04
Послідовне / паралельне з'єднання Pr.08-20
Pr.08-09 Обробка помилки сигналу зворотного зв'язку
Час аномального зворотного зв'язку перевищує Pr.08-08
Pr.00-04=10
Відображення зворотного зв'язку ПІД
Pr.00-04=42
Відображення цільового значення ПІД
Pr.00-20 Вибір джерела цільового значення ПІД
0: Цифрова панель
1: Вхід RS-485
2: Аналоговий вхід
3: Зовнішні клеми UP/DOWN
4: Імпульсний вхід без команди напрямку
5: Імпульсний вхід з командою напрямку
6: CANopen
8: Комунікаційна плата
Pr.08-00 Вхідна клема зворотного зв'язку ПІД
0: Вимкнено
1: Від'ємний зворотний зв'язок: аналоговий вхід
2: Від'ємний зворотний зв'язок: імпульсний вхід плати PG, без напрямку
3: Від'ємний зворотний зв'язок: імпульсний вхід плати PG, з напрямком
4: Додатний зворотний зв'язок: аналоговий вхід
5: Додатний зворотний зв'язок: імпульсний вхід плати PG, без напрямку
6: Додатний зворотний зв'язок: імпульсний вхід плати PG, з напрямком
7: Від'ємний зворотний зв'язок: протокол зв'язку
8: Додатний зворотний зв'язок: протокол зв'язку

00-20 Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)

Заводське: 0

Налаштування 0: Від цифрової панелі керування
1: Через зв'язок RS-485
2: Від зовнішнього аналогового входу (див. Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01)
3: Від зовнішніх клем UP / DOWN (багатофункціональні входи)
4: Імпульсний вхід без команди напрямку (див. Pr.10-16, без напрямку)
5: Імпульсний вхід з командою напрямку (див. Pr.10-16)
6: Комунікаційна плата CANopen
8: Комунікаційні плати (крім плати CANopen)
9: Функція ПІД (Pr.08-65 має дорівнювати 1)

ПРИМІТКА:
Функція HOA (Hand-Off-Auto) діє лише з налаштуванням функції MO 42 і 56 або з KPC-CC01 (опція).

03-00 Вибір аналогового входу AVI
03-01 Вибір аналогового входу ACI

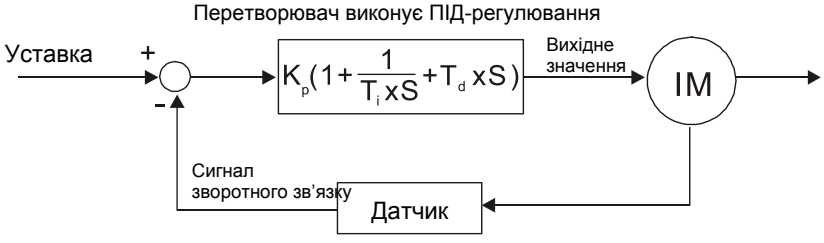
Заводське: 0

Налаштування 4: Задане значення ПІД
5: Сигнал зворотного зв'язку ПІД

1. Типові застосування ПІД-регулювання:

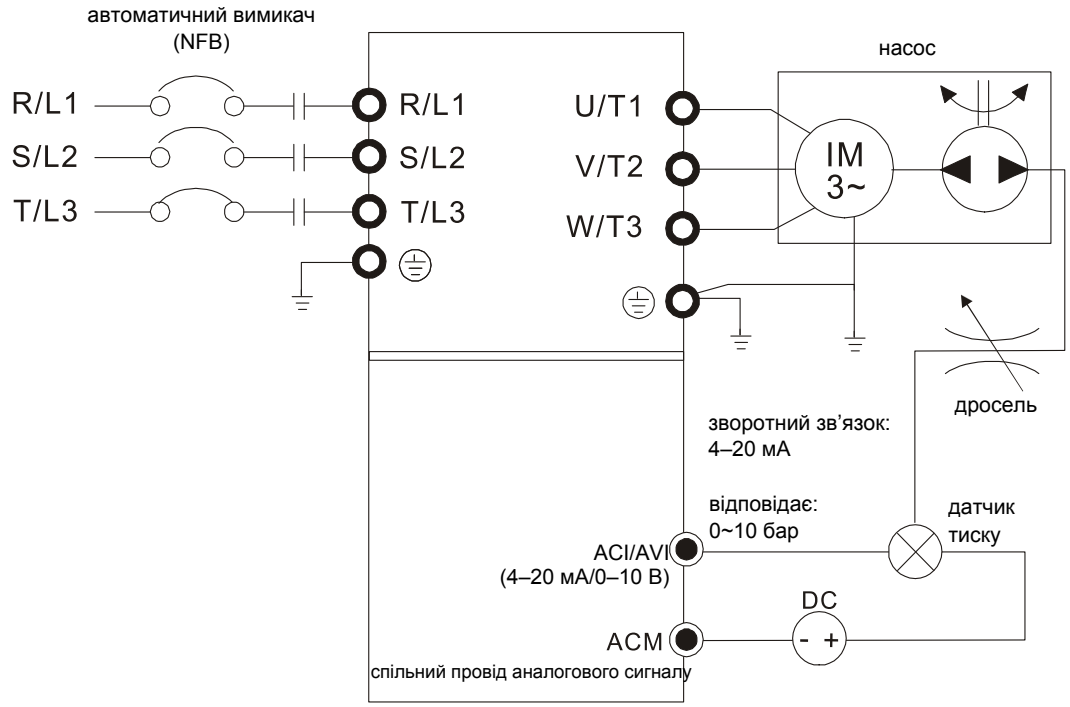
- Регулювання витрати: датчик витрати подає зворотний зв'язок із даними про витрату, що забезпечує точне регулювання витрати.
- Регулювання тиску: датчик тиску подає зворотний зв'язок із даними про тиск, що забезпечує точне регулювання тиску.
- Регулювання об'єму повітря: датчик об'єму повітря подає зворотний зв'язок із даними про об'єм повітря, що забезпечує чудове регулювання об'єму повітря.
- Регулювання температури: термопара або термістор подає зворотний зв'язок із даними про температуру для комфортного регулювання температури.
- Регулювання швидкості: датчик швидкості подає зворотний зв'язок про швидкість вала двигуна, або швидкість іншої машини подається як цільове значення для синхронного керування.

2. Контур ПІД-регулювання:



K_P Пропорційний коефіцієнт (P), T_i Час інтегрування (I), T_d Час диференціювання (D), S Обчислення

3. Принцип ПІД-регулювання:
   - Пропорційний коефіцієнт (P): вихід пропорційний входу. Лише з пропорційним регулюванням завжди існує усталена похибка.
   - Час інтегрування (I): вихід регулятора пропорційний інтегралу від входу регулятора. Щоб усунути усталену похибку, до регулятора додають «інтегральну складову». Час інтегрування визначає співвідношення між інтегральною складовою та похибкою. Інтегральна складова зростає з часом, навіть якщо похибка мала. Вона поступово збільшує вихід регулятора, щоб усунути похибку до нуля. Завдяки пропорційному регулюванню та інтегруванню система стабілізується без усталеної похибки.
   - Диференціальне регулювання (D): вихід регулятора пропорційний похідній від входу регулятора. Під час усунення похибки можуть виникати коливання або нестабільність. Диференціальне регулювання пригнічує ці ефекти, діючи на випередження похибки. Тобто, коли похибка близька до 0, диференціальна складова має дорівнювати 0. Під час налаштування ПІД використовуйте пропорційний коефіцієнт (P) і диференціальне регулювання (D), щоб поліпшити стан системи.
4. Використання ПІД-регулювання в застосуванні насоса сталого тиску зі зворотним зв’язком: задайте значення сталого тиску застосування (bar) як уставку ПІД-регулювання. Датчик тиску надсилає фактичне значення як значення зворотного зв’язку ПІД. Після порівняння уставки ПІД і зворотного зв’язку ПІД визначається похибка. ПІД-регулятор обчислює вихід за допомогою пропорційного коефіцієнта (P), часу інтегрування (I) і часу диференціювання (D), щоб керувати насосом. Він керує перетворювачем, змінюючи швидкість насоса, і забезпечує регулювання сталого тиску за допомогою сигналу 4–20 мА, що відповідає 0–10 bar, як зворотного зв’язку на перетворювач.



- Pr.00-04 = 10 (відображення зворотного зв'язку ПІД (b) (%))
- Pr.01-12 Час розгону задається відповідно до фактичних умов.
- Pr.01-13 Час гальмування задається відповідно до фактичних умов.
- Pr.00-21 = 0 для керування з цифрової панелі
- Pr.00-20 = 0, уставка задається з цифрової панелі.
- Pr.08-00 = 1 (від'ємний зворотний зв'язок ПІД від аналогового входу)
- Аналоговий вхід ACI Pr.03-01 = 5, сигнал зворотного зв'язку ПІД.
- Pr.08-01–08-03 задаються відповідно до фактичних умов.
  Якщо в системі немає вібрації, збільште Pr.08-01 (Пропорційний коефіцієнт (P))
  Якщо в системі немає вібрації, зменште Pr.08-02 (Час інтегрування (I))
  Якщо в системі немає вібрації, збільште Pr.08-03 (Час диференціювання (D))
- Налаштування параметрів ПІД див. у Pr.08-00–08-21.

08-01 Пропорційний коефіцієнт (P)

Заводське: 1,00

Налаштування 0,0–1000,0 (при Pr.08-23 bit1 = 0)
0,00–100,00 (при Pr.08-23 bit1 = 1)

- 1,0: коефіцієнт Kp становить 100%; якщо значення 0,5, коефіцієнт Kp становить 50%.
- Усуває похибку системи; зазвичай використовується для зменшення похибки та пришвидшення реакції. Якщо задати надто велике значення, це може спричинити коливання та нестабільність системи.
- Якщо два інші коефіцієнти (I і D) встановити на нуль, єдиним діючим параметром є пропорційне регулювання.
- Якщо Pr.00-20 або Pr.00-30 встановлено на 9: функція ПІД, тоді при Pr.08-01 = 1,0 коефіцієнт Kp становить 1,0%; при Pr.08-01 = 0,5 коефіцієнт Kp становить 0,5%; при Pr.08-01 = 100,0 коефіцієнт Kp становить 100,0%.

08-02 Час інтегрування (I)

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–100,00 с

- Інтегральний регулятор усуває похибку під час стабільної роботи системи. Інтегральне регулювання не припиняє роботу, доки похибка не дорівнюватиме нулю. На інтеграл впливає час інтегрування. Що менший час інтегрування, то сильніша інтегральна дія. Для стабільної системи це допомагає зменшити перерегулювання та коливання. Відповідно, швидкість зменшення усталеної похибки знижується. Інтегральне регулювання часто використовують разом з двома іншими регулюваннями для ПІ-регулятора або ПІД-регулятора.
- Задає час інтегрування І-регулятора. Коли час інтегрування довгий, коефіцієнт І-регулятора малий, реакція повільніша і зовнішнє керування повільне. Коли час інтегрування короткий, коефіцієнт І-регулятора великий, реакція швидша і зовнішнє керування швидке.
- Надто короткий час інтегрування може спричинити коливання системи.
- Значення часу інтегрування 0,00 вимикає параметр Pr.08-02.

08-03 Час диференціювання (D)

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–1,00 с

- Диференціальний регулятор показує зміну похибки системи, а також передбачає зміну похибки. Диференціальний регулятор можна використовувати для усунення похибки, щоб поліпшити стан системи. Відповідний час диференціювання може зменшити перерегулювання та скоротити час налаштування; проте диференціальна дія збільшує вплив завад. Зверніть увагу, що надто велика диференціальна складова спричиняє більший вплив завад. Крім того, диференціальна складова відображає зміну, і за відсутності зміни диференціальний вихід дорівнює 0. Зверніть увагу, що диференціальне регулювання не можна використовувати самостійно. Його потрібно використовувати з двома іншими регуляторами для ПД-регулятора або ПІД-регулятора.
- Задає коефіцієнт D-регулятора, що визначає реакцію на зміну похибки. Відповідний час диференціювання зменшує перерегулювання P- та I-регуляторів, щоб зменшити коливання для стабільної системи. Надто довгий час диференціювання може спричинити коливання системи.
- Диференціальний регулятор діє на зміну похибки і не може зменшити завади. Не використовуйте цю функцію за значних завад.

08-04 Верхня межа інтегральної складової

Заводське: 100,0

Налаштування 0,0–100,0%

- Визначає верхню межу для інтегрального коефіцієнта (I) і тим самим обмежує основну частоту. Формула: верхня межа інтеграла = Максимальна робоча частота (Pr.01-00) × (Pr.08-04%). Надмірне інтегральне значення спричиняє повільну реакцію через раптові зміни навантаження і може призвести до зриву двигуна або пошкодження машини.

08-05 Обмеження виходу ПІД (додатна межа)

Заводське: 100,0

Налаштування 0,0–100,0%

- Визначає відсоток обмеження вихідної частоти під час ПІД-регулювання. Формула: обмеження вихідної частоти = Максимальна робоча частота (Pr.01-00) × Pr.08-05%.

08-06 Значення зворотного зв’язку ПІД через протокол зв’язку

Заводське: 0,00

Налаштування -200,00–200,00%

- Значення зворотного зв’язку ПІД задається через зв’язок, коли вхід зворотного зв’язку ПІД встановлено на зв’язок (Pr.08-00 = 7 або 8).

08-07 Час затримки ПІД

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–2,5 с

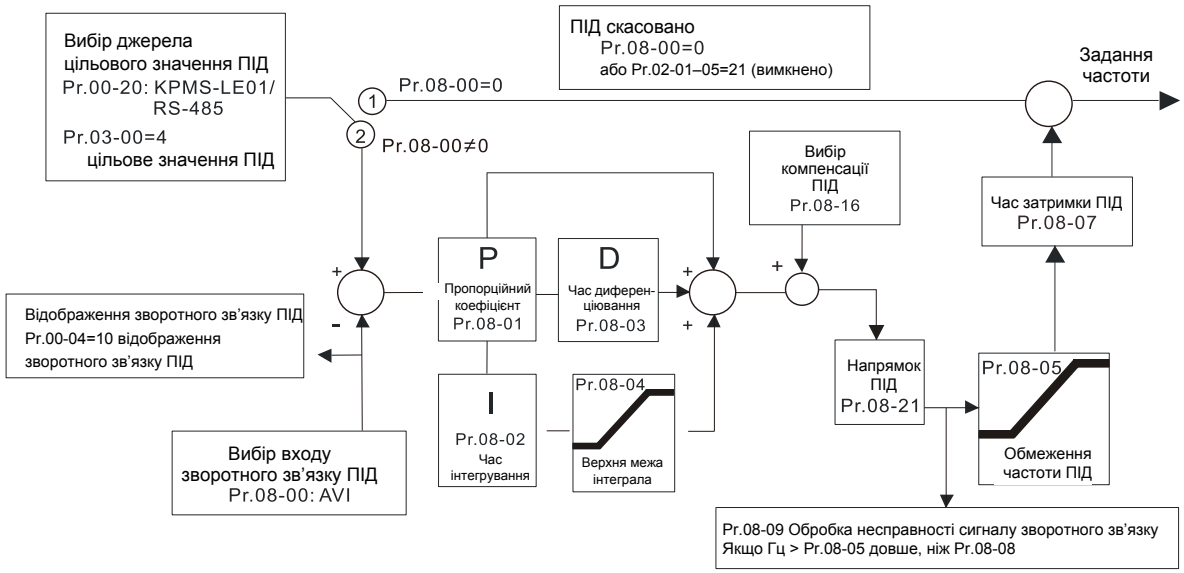
08-20 Вибір режиму ПІД

Заводське: 0

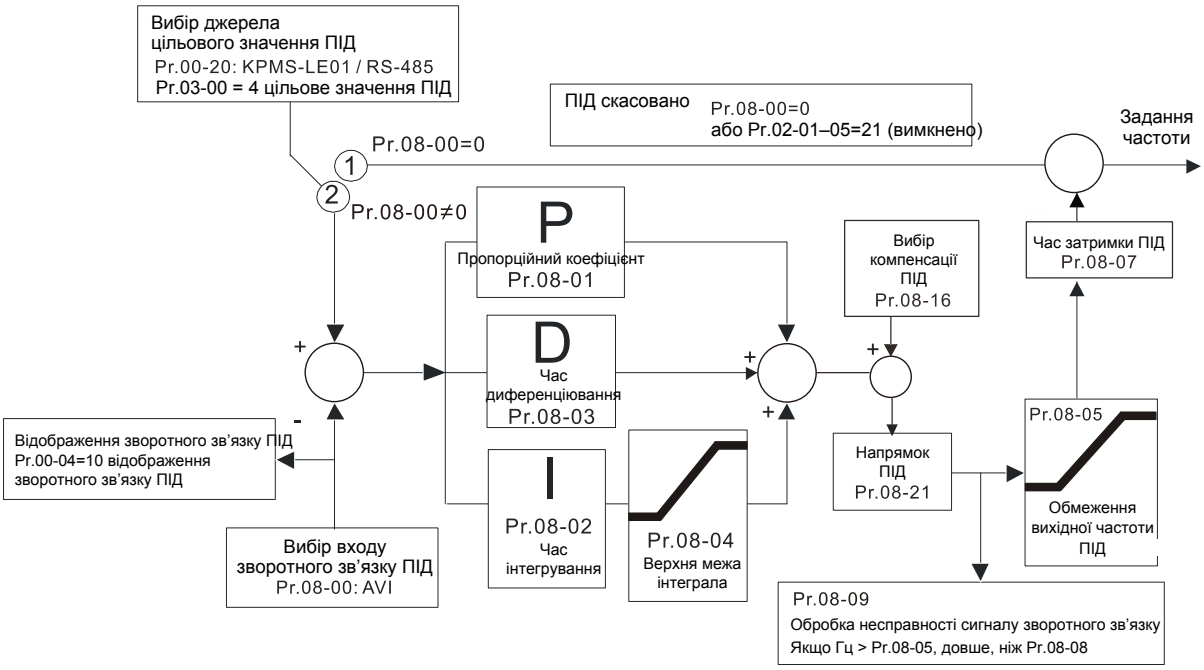
Налаштування 0: Послідовне з’єднання
1: Паралельне з’єднання

- 0: використовується традиційна структура ПІД-регулювання.
  1: Пропорційний, інтегральний і диференціальний коефіцієнти незалежні. Значення P, I і D можна налаштувати відповідно до вашого застосування.
- Pr.08-07 визначає час первинного фільтра нижніх частот під час ПІД-регулювання. Велика стала часу може сповільнити реакцію перетворювача.
- Вихідна частота ПІД-регулювання фільтрується первинним фільтром нижніх частот. Ця функція може фільтрувати суміш частот. Довгий час первинного фільтра нижніх частот означає високий ступінь фільтрації, а короткий — низький ступінь фільтрації.
- Невідповідне значення часу затримки може спричинити помилку системи.
- ПІ-регулювання: лише з P-дією відхилення неможливо повністю усунути. Загалом для усунення залишкових відхилень використовують P + I регулювання. ПІ-регулювання усуває відхилення, спричинене змінами цільового значення та сталими зовнішніми завадами. Проте якщо I-дія надто сильна, за швидких змін реакція запізнюється. P-дію можна використовувати самостійно для керування системою навантаження з інтегральними складовими.
- ПД-регулювання: коли виникає відхилення, система негайно створює керувальну дію, більшу за дію, створену лише D-дією, щоб стримати зростання відхилення. Якщо відхилення мале, ефективність P-дії також знижується. Об’єкти керування включають застосування з навантаженнями з інтегральною складовою, які керуються лише P-дією. Іноді, якщо інтегральна складова діє, уся система може вібрувати. У цьому разі використовуйте ПД-регулювання, щоб зменшити вібрацію від P-дії та стабілізувати систему. Іншими словами, це регулювання корисне для навантажень без гальмівної функції в процесах.
- ПІД-регулювання: I-дія усуває відхилення, а D-дія зменшує вібрацію; у поєднанні з P-дією це дає ПІД-регулювання. Використовуйте метод ПІД для процесу керування без відхилень, з високою точністю та стабільною системою.

Послідовне з’єднання



Паралельне з'єднання



08-08 Час виявлення сигналу зворотного зв'язку

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–3600,0 с

- Pr.08-08 діє лише для ACI 4–20 мА.
- Цей параметр задає час виявлення порушення сигналу зворотного зв'язку ПІД. Значення часу виявлення 0,0 вимикає функцію виявлення.

08-09 Обробка несправності сигналу зворотного зв'язку

Заводське: 0

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом
3: Попередження й робота на останній частоті

- Цей параметр діє лише для ACI 4–20 мА.
- Перетворювач частоти діє, коли аналоговий зворотний зв'язок ПІД порушено.

08-10 Рівень переходу в сплячий режим

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц / 0,00~200,00%

08-11 Рівень пробудження

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц / 0,00~200,00%

- Визначає частоту сну, а також чи ввімкнено або вимкнено час сну та частоту пробудження.

Pr.08-10 = 0: вимкнено

Pr.08-10 ≠ 0: увімкнено

- Коли Pr.08-18 = 0, одиниці Pr.08-10 і Pr.08-11 перемикаються на частоту. Значення в межах 0–599,00 Гц.
- Коли Pr.08-18 = 1, одиниці Pr.08-10 і Pr.08-11 перемикаються на відсотки. Значення тоді в межах 0–200,00%.
- Відсоток обчислюється від поточного значення команди, а не від максимального значення. Наприклад, якщо максимальне значення 100 кг, а поточне 30 кг, то при Pr.08-11 = 40% значення становить 12 кг.

08-12 Час затримки переходу в сплячий режим

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6000,0 с

- Коли задання частоти менше за частоту сну і менше за час сну, задання частоти дорівнює частоті сну. Проте задання частоти залишається на 0,00 Гц, доки задання частоти не стане рівним або більшим за частоту пробудження.

08-13 Рівень відхилення помилки сигналу зворотного зв’язку ПІД

Заводське: 10,0

Налаштування 1,0–50,0%

08-14 Час відхилення помилки сигналу зворотного зв’язку ПІД

Заводське: 5,0

Налаштування 0,1–300,0 с

08-15 Час фільтра сигналу зворотного зв’язку ПІД

Заводське: 5,0

Налаштування 0,1–300,0 с

- Коли функція ПІД-регулювання працює нормально, вона має обчислити значення, близьке до цільового, за певний проміжок часу. Докладніше див. діаграму ПІД-регулювання. Під час виконання регулювання зі зворотним зв’язком ПІД, якщо |цільове значення завдання ПІД – виміряне значення| > Pr.08-13 Рівень відхилення ПІД і перевищено значення Pr.08-14, це вважається несправністю ПІД-регулювання, і активується багатофункціональний вихід MO = 15 (помилка зворотного зв’язку ПІД).

08-16 Вибір компенсації ПІД

Заводське: 0

Налаштування 0: Налаштування параметра
1: Аналоговий вхід

- 0: значення Pr.08-17 задає значення компенсації ПІД.

08-17 Компенсація ПІД

Заводське: 0

Налаштування -100,0–100,0%

- Значення компенсації ПІД = максимальне цільове значення ПІД × Pr.08-17. Наприклад, якщо максимальна робоча частота Pr.01-00 = 60 Гц, а Pr.08-17 = 10,0%, значення компенсації ПІД збільшує вихідну частоту на 6,00 Гц. 60,00 Гц × 100,00% × 10,0% = 6,00 Гц

08-18 Налаштування функції сплячого режиму

Заводське: 0

Налаштування 0: За вихідним заданням ПІД
1: За сигналом зворотного зв'язку ПІД

- 0: одиниці Pr.08-10 і Pr.08-11 перемикаються на частоту. Значення тоді в межах 0,00–599,00 Гц.
- 1: одиниці Pr.08-10 і Pr.08-11 перемикаються на відсотки. Значення тоді в межах 0,00–200,00%.

08-19 Межа інтегральної складової під час пробудження

Заводське: 50,0

Налаштування 0,0–200,0%

- Скорочує час реакції від сну до пробудження.
- Обмеження інтеграла пробудження перетворювача запобігає раптовій роботі на високій швидкості під час пробудження перетворювача. Обмеження частоти інтеграла пробудження = (Pr.01-00 × Pr.08-19%).

08-21 Увімкнути зміну напрямку обертання від ПІД

Заводське: 0

Налаштування 0: Напрямок обертання можна змінювати
1: Напрямок обертання не можна змінювати

08-22 Час затримки пробудження

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–600,00 с

- Докладніше див. Pr.08-18.

08-23 Прапорці керування ПІД

Заводське: 2

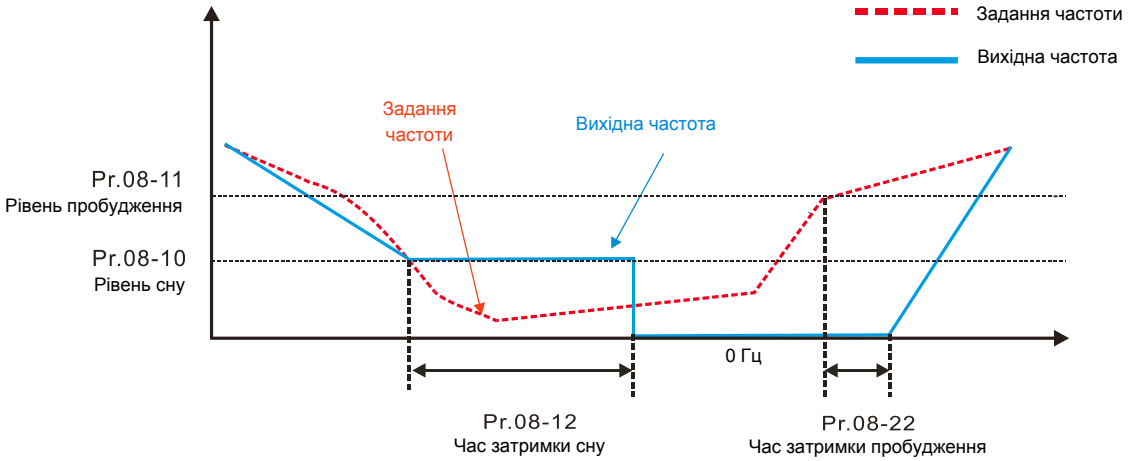
Налаштування bit 0 = 1, робота ПІД у зворотному напрямку відповідає значенню Pr.00-23.
bit 0 = 0, робота ПІД у зворотному напрямку визначається обчисленим значенням ПІД.
bit 1 = 1, два десяткові знаки Kp ПІД
bit 1 = 0, один десятковий знак Kp ПІД

- bit 0 = 1: увімкнення роботи ПІД у зворотному напрямку.
- bit 0 = 0: якщо обчислене значення ПІД додатне, напрямок — уперед. Якщо обчислене значення ПІД від'ємне, напрямок — назад.
- Коли значення bit 1 змінюється, коефіцієнт Kp не змінюється. Наприклад: Kp = 6, при Pr.08-23 bit 1 = 0, Kp = 6,0; при Pr.08-23 bit 1 = 1, Kp = 6,00.

Існує три сценарії для частоти сну та пробудження.

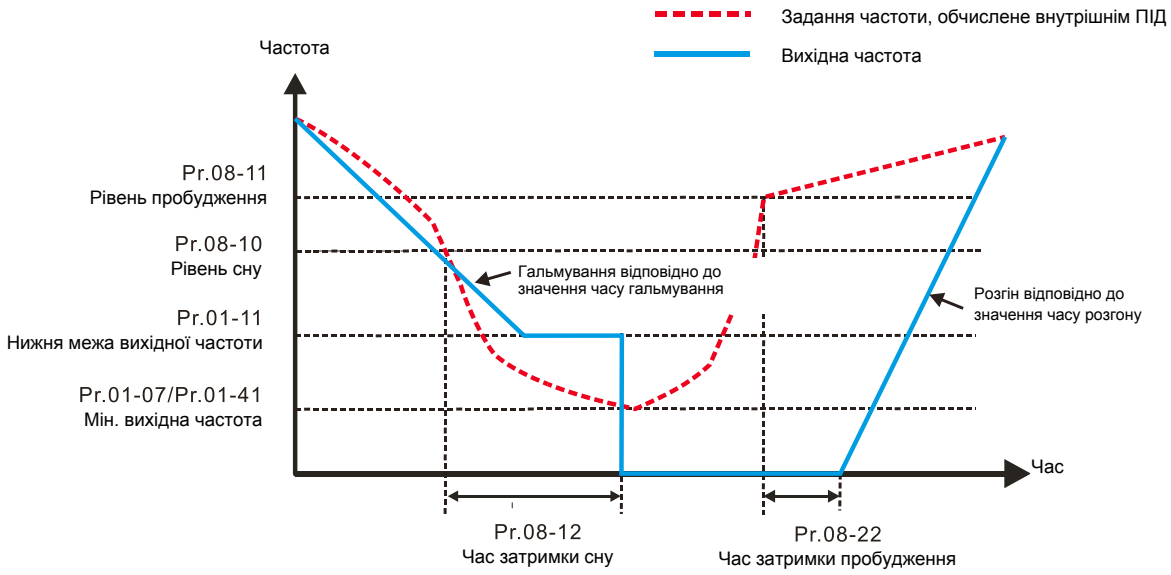
1) Задання частоти (ПІД не використовується, Pr.08-00 = 0, працює лише в режимі VF)

Коли вихідна частота ≤ частоти сну і перетворювач досягає заданого часу сну, перетворювач переходить у режим сну (0 Гц). Коли задання частоти досягає частоти пробудження, перетворювач починає відлік часу затримки пробудження. Коли перетворювач досягає часу затримки пробудження, він починає наздоганяти значення задання частоти за часом розгону.



2) Обчислення задання частоти внутрішнім ПІД (використовується ПІД, Pr.08-00 ≠ 0 і Pr.08-18 = 0)

Коли обчислене ПІД задання частоти досягає частоти сну, перетворювач починає відлік часу сну, а вихідна частота починає знижуватися. Якщо перетворювач перевищує заданий час сну, перетворювач переходить у режим сну (0 Гц). Якщо перетворювач не досягає заданого часу сну, він залишається на нижній межі частоти (якщо задано нижню межу) або на мінімальній вихідній частоті, заданій у Pr.01-07, і чекає, доки не досягне часу сну, перш ніж перейти в режим сну (0 Гц). Коли обчислене ПІД задання частоти досягає частоти пробудження, перетворювач починає відлік часу затримки пробудження. Щойно він досягає часу затримки пробудження, перетворювач починає наздоганяти значення задання частоти ПІД за часом розгону.



3) Відсоток зворотного зв'язку ПІД (використовується ПІД, Pr.08-00 ≠ 0 і Pr.08-18 = 1)

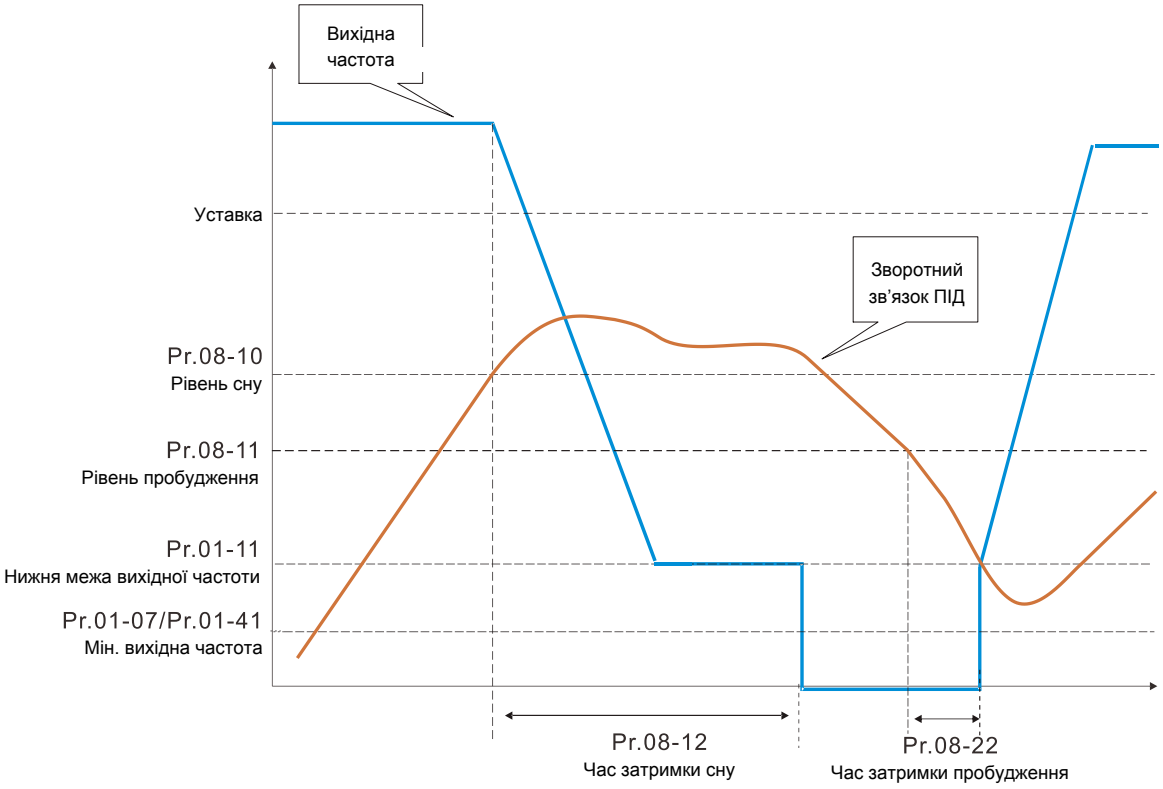
Коли значення зворотного зв'язку ПІД досягає відсотка рівня сну, перетворювач починає відлік часу сну, а вихідна частота починає знижуватися. Якщо перетворювач перевищує заданий час сну, перетворювач переходить у режим сну (0 Гц). Якщо перетворювач не досягає заданого часу сну, він залишається на нижній межі частоти (якщо задано нижню межу) або на мінімальній вихідній частоті, заданій для Pr.01-07, і чекає, доки не досягне часу сну, перш ніж перейти в режим сну (0 Гц).
Коли значення зворотного зв'язку ПІД досягає відсотка пробудження, перетворювач починає відлік часу затримки пробудження. Щойно він досягає часу затримки пробудження, перетворювач починає наздоганяти значення задання частоти ПІД за часом розгону.

Приклад 01: від'ємний зворотний зв'язок ПІД

- Pr.08-10 має бути > Pr.08-11
- 30 кг — опорне значення
- Налаштування параметрів:

Pr.03-00 = 5 (AVI — зворотний зв'язок ПІД)
Pr.08-00 = 1 (від'ємний зворотний зв'язок ПІД: вибір функції аналогового входу AVI)
Pr.08-10 = 40% (рівень сну:
12 кг = 40%×30 кг)
Pr.08-11 = 20% (рівень пробудження:
6 кг = 20%×30 кг)
Випадок 01: якщо зворотний зв'язок > 12 кг, частота знижується.
Випадок 02: якщо зворотний зв'язок < 6 кг, частота підвищується.

Зона	Фізична величина ПІД
Зона сну	> 12 кг, перетворювач переходить у сон, двигун переходить у сон
Проміжна зона	між 6 кг і 12 кг, перетворювач залишається в поточному стані
Зона пробудження	< 6 кг, перетворювач прокидається, двигун прокидається



Приклад 02: додатний зворотний зв’язок ПІД

- Pr.08-10 має бути < Pr.08-11
- 30 кг — опорне значення
- Налаштування параметрів:

Pr.03-00 = 5 (AVI — зворотний зв’язок ПІД)

Pr.08-00 = 4 (додатний зворотний зв’язок ПІД: вибір функції аналогового входу AVI)

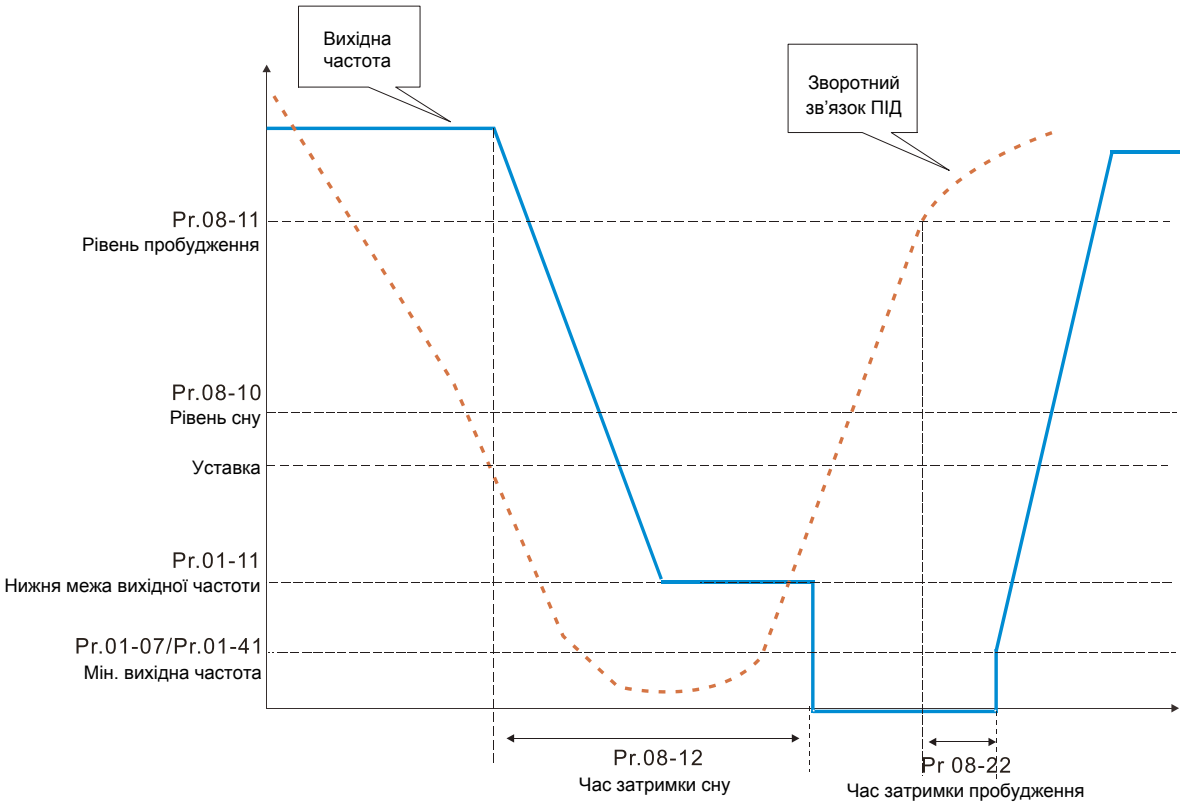
Pr.08-10 = 110% (рівень сну:
33 кг = 110%×30 кг)

Pr.08-11 = 120% (рівень пробудження:
36 кг = 120%×30 кг)

Зона	Фізична величина ПІД
Зона сну	> 36 кг, перетворювач переходить у сон, двигун переходить у сон
Проміжна зона	між 33 кг і 36 кг, перетворювач залишається в поточному стані
Зона пробудження	< 33 кг, перетворювач прокидається

Випадок 01: якщо зворотний зв’язок < 33 кг, частота знижується.

Випадок 02: якщо зворотний зв’язок > 36 кг, частота підвищується.



08-26 Обмеження виходу ПІД (межа реверсу)

Заводське: 100,0

Налаштування 0,0–100,0%

Коли ПІД дозволяє зворотний напрямок, вихідна величина ПІД від’ємна, і вихідне значення ПІД обмежується значенням Pr.08-26. Використовуйте цю функцію разом із Pr.08-21.

08-27 Час розгону / гальмування задання ПІД

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–655,35 с

0,00 секунд: вимикає команду розгону/гальмування ПІД, і цільове значення дорівнює команді ПІД.

- Не дорівнює 0,00 секунд: вмикає команду розгону / гальмування ПІД. Для розгону та гальмування ПІД, коли цільове значення ПІД змінюється, збільшення / зменшення значення команди виконується відповідно до цього параметра.

08-29 Базова частота, що відповідає 100,00% ПІД

Заводське: 0,00

Налаштування 0: Вихід ПІД-регулювання 100,00% відповідає максимальній робочій частоті (Pr.01-00)
1: Вихід ПІД 100,00% відповідає вхідному значенню допоміжної частоти

- Діє, коли ввімкнено функції допоміжної та основної частоти.
- Коли Pr.08-29 = 0, вихід ПІД-регулювання 100,00% відповідає максимальній вихідній частоті; коли Pr.08-29 = 1, вихід ПІД-регулювання 100,00% відповідає вхідному значенню допоміжної частоти. Якщо допоміжна частота змінюється, вихідна частота ПІД також змінюється.

08-31 Пропорційний коефіцієнт 2 (P)

Заводське: 1,00

Налаштування 0,0–5000,0 (коли Pr.08-23 bit1 = 0)
0,00–500,00 (коли Pr.08-23 bit1 = 1)

08-32 Час інтегрування 2 (I)

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–100,00 с

08-33 Час диференціювання 2 (D)

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–1,00 с

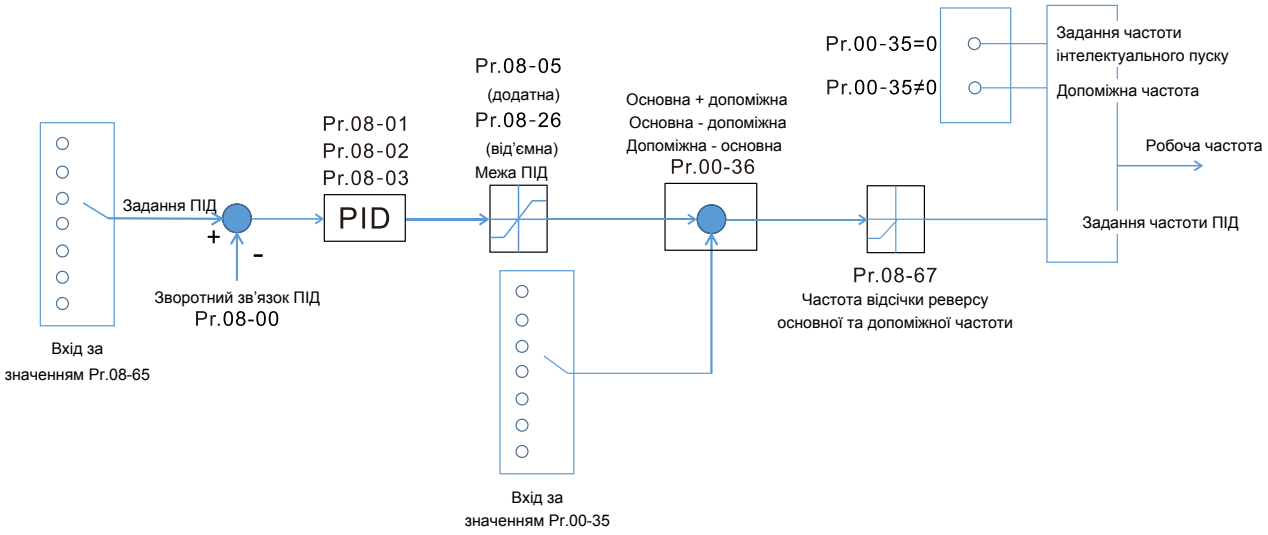
08-65 Джерело заданого значення ПІД

Заводське: 0

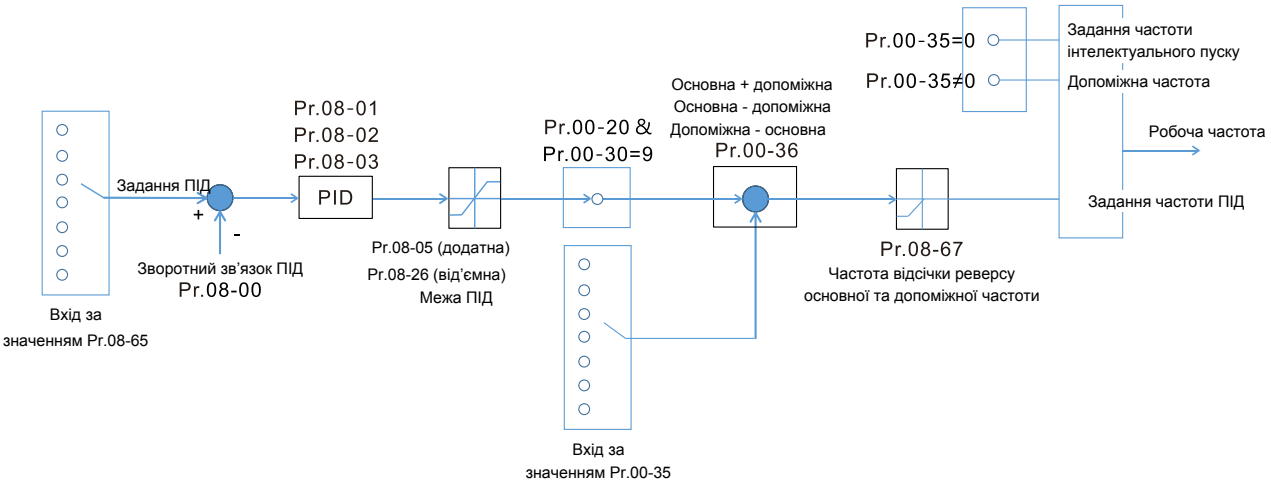
Налаштування 0: Від задання частоти (Pr.00-20, 00-30)
1: Від Pr.08-66
2: Від RS-485
3: Від зовнішнього аналогового входу (див. Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01)
4: Від CANopen
6: Від комунікаційних плат (крім плати CANopen)
7: Потенціометром панелі керування

- Вибирає джерело цільового значення для ПІД-регулятора.
- Коли Pr.08-65 = 0, максимальна робоча частота 01-00 становить 60 Гц, похибка 100%, а Pr.08-01 = 1,00, вихідна частота дорівнює «1» максимальної робочої частоти Pr.01-00, отже, вихідна частота = 60 × 100% × 1 = 60 Гц. Формула розрахунку: вихідна частота = Fmax (Pr.01-00) × похибка% ((опорне значення ПІД (Pr.00-20 / Pr.00-30) - зворотний зв’язок ПІД (Pr.08-00)) × Pr.08-01.

- Коли Pr.08-65 ≠ 0, внутрішнє обчислення пропорційного коефіцієнта зменшується в 100 разів, тобто коли Pr.01-00 Fmax = 60 Гц, похибка = 100%, Pr.08-01 = 1,00, вихідна частота дорівнює «0,01» від Pr.01-00 Fmax, отже, вихідна частота = 60 × 100% × 0,01 = 0,6 Гц.
- Формула розрахунку: вихідна частота = Fmax (Pr.01-00) × похибка% ((опорне значення ПІД (Pr.08-66) - значення зворотного зв'язку ПІД (Pr.08-00)) × Pr.08-01 × 0,01.
- Коли Pr.08-65 = 0, архітектуру ПІД-регулятора показано на діаграмі нижче:



- Коли Pr.08-65 ≠ 0, архітектуру ПІД-регулятора показано на діаграмі нижче:



- Коли Pr.08-65 не дорівнює 0, Pr.00-20 автоматично встановлюється на 9.
- Коли Pr.08-65 = 1, команда ПІД задається через Pr.08-66; коли Pr.08-65 не дорівнює 1, Pr.08-66 відображає команду ПІД.
- Коли Pr.08-65 = 2, 4 і 6, відповідна адреса зв'язку — 2003H.

08-66 Задане значення ПІД

Заводське: 50,00

Налаштування -100,00–100,00%

- Значення цільового задання ПІД-регулятора (Pr.08-66) є відносним значенням.

08-67 Частота відсічки реверсу основної та допоміжної частоти

Заводське: 10,0

Налаштування 0,0–100,0%

- 100% відповідає Pr.01-00 Максимальна робоча частота
- У деяких випадках ПІД може регулювати задане значення та зворотний зв'язок у тій самій ситуації лише тоді, коли вихідна частота ПІД від'ємна (двигун обертається назад). Проте в деяких випадках надто висока частота реверсу неприпустима, і Pr.08-67 визначає верхню межу частоти реверсу

08-68 Межа відхилення ПІД

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–100,00%

- Коли Pr.08-68 не дорівнює 0, функцію обмеження відхилення ПІД увімкнено.
- Коли відхилення ПІД ≤ межі відхилення ПІД, ПІД припиняє регулювальну дію. Це означає, що вихідна частота ПІД зберігає попереднє значення; ця функція ефективна для деяких застосувань із замкненим керуванням.

08-69 Рівень розділення інтегральної складової

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–100,00%

- Зменшує перерегулювання, коли під час пуску у зворотному зв'язку ПІД виникає перерегулювання.
- Коли Pr.08-69 не дорівнює 0, функцію розділення інтеграла увімкнено.
- Базою для рівня розділення інтеграла є похибка ПІД у %.
- Функція розділення інтеграла активується лише один раз під час пуску.
- Коли відхилення ПІД ≥ Pr.08-69, інтегральна дія скасовується, щоб уникнути зростання перерегулювання системи через інтегральну дію. Коли відхилення ПІД менше за Pr.08-69, інтегральна дія активується, щоб усунути усталену похибку.

08-70 Рівень інтелектуального пуску

Заводське: 5,00

Налаштування 0,00–100,00%

08-71 Задання частоти інтелектуального пуску

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

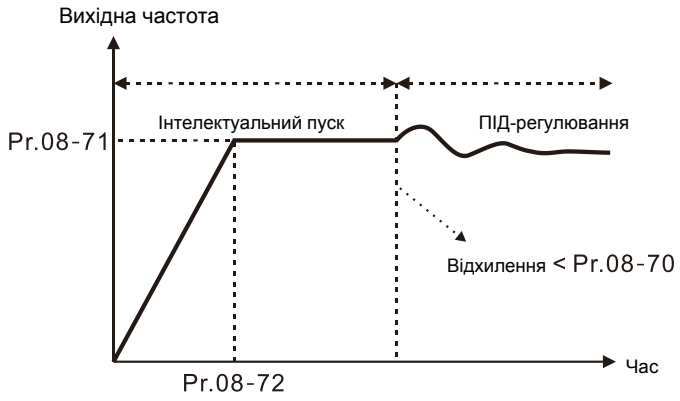
08-72 Час розгону інтелектуального пуску

Заводське: 3,00

Налаштування 0,00–600,00 с

- Коли Pr.08-71 не дорівнює 0, функцію інтелектуального пуску увімкнено.
- Базою для рівня інтелектуального пуску є відсоток відхилення ПІД.
- Функція інтелектуального пуску зменшує перерегулювання, коли під час пуску у зворотному зв'язку ПІД виникає перерегулювання. Інтелектуальний пуск активується лише один раз під час пуску.
- Коли функцію інтелектуального пуску ввімкнено, пуск відбувається з частотою Pr.08-71 і часом розгону Pr.08-72 (час розгону Pr.08-72 — це час розгону до Pr.08-71).

Коли відхилення ПІД менше за Pr.08-70, відбувається перемикання на звичайне ПІД-регулювання (під час перемикання на ПІД-регулювання частота інтелектуального пуску заноситься в інтеграл ПІД, щоб уникнути розриву частоти).



08-75 Умова перемикання параметрів PID2

Заводське: 0

Налаштування 0: Без перемикання (див. Pr.08-01–Pr.08-03)
1: Автоматичне перемикання за вихідною частотою
2: Автоматичне перемикання за відхиленням

08-76 Відхилення перемикання параметрів PID2 1

Заводське: 10,00

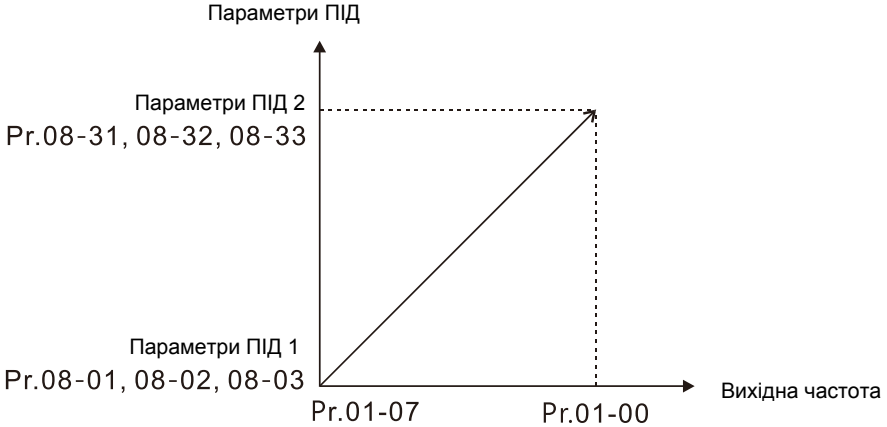
Налаштування 0,00–Pr.08-77%

08-77 Відхилення перемикання параметрів PID2 2

Заводське: 40,00

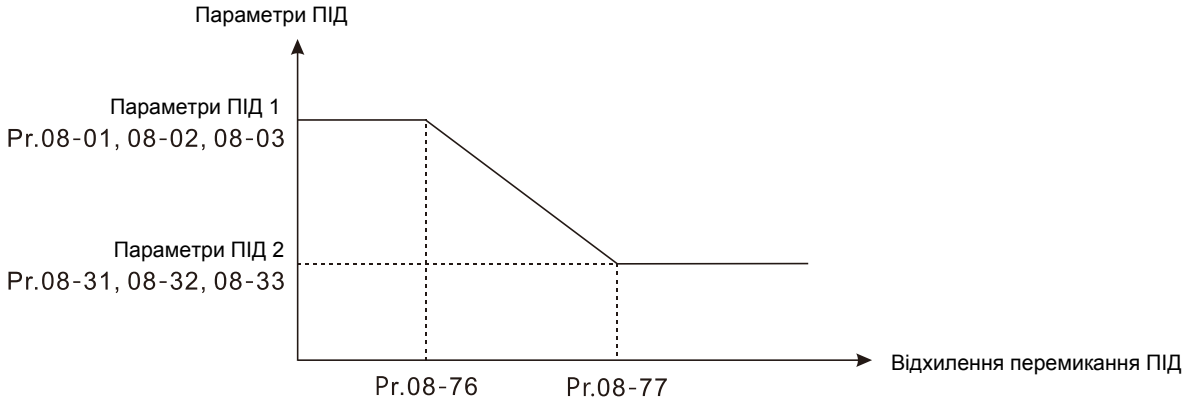
Налаштування Pr.08-76–100,00%

- У деяких застосуваннях один набір параметрів ПІД не може задовольнити вимоги всього процесу роботи. Через Pr.08-75 виконується перемикання на другу групу параметрів ПІД Pr.08-31–Pr.08-33. Спосіб налаштування Pr.08-31–08-33 такий самий, як для Pr.08-01–08-03.
- Два набори параметрів ПІД перемикаються автоматично залежно від частоти та відхилення.
- Перемикання за вихідною частотою:
  - Коли вихідна частота перебуває між Pr.01-07 і Pr.01-00, параметр ПІД є значенням лінійної інтерполяції між двома групами параметрів ПІД.



Перемикання за відхиленням:

- Коли абсолютне значення відхилення між уставкою та зворотним зв'язком менше за Pr.08-76 (Відхилення перемикання параметрів PID2 1), використовуються параметри ПІД першої групи.
- Коли абсолютне значення відхилення між уставкою та зворотним зв'язком більше за Pr.08-77 (Відхилення перемикання параметрів PID2 2), використовуються параметри ПІД другої групи.
- Коли абсолютне значення відхилення між уставкою та зворотним зв'язком перебуває між Pr.08-76 і Pr.08-77, параметр ПІД є значенням лінійної інтерполяції між двома групами параметрів ПІД.



08-78 Дозволений час роботи назад після пуску

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6553,5 с

📖 Коли Pr.08-78 не дорівнює 0, дозволений час роботи назад після пуску ввімкнено.

📖 Якщо встановлено 1 секунду, ПІД-регулюванню не дозволено змінювати напрямок обертання протягом 0–1 секунди від пуску (Pr.08-21 = 0), а після 1 секунди від пуску дозволено (Pr.08-21 = 1).

08-79 Верхній рівень виявлення обриву проводу

Заводське: 100,0

Налаштування 0,0–100,0%

08-80 Нижній рівень виявлення обриву проводу

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–100,0%

08-81 Час виявлення обриву проводу

Заводське: 5,0

Налаштування 0,0–300,0 с

08-82 Обробка обриву проводу

Заводське: 0

Налаштування 0: Попередження без зупинки
1: Зупинка з гальмуванням за рампою
2: Зупинка вибігом
3: Попередження, утримання ПІД

📖 Оскільки регулювання натягу може активуватися під час розмотування, має бути механізм визначення обриву матеріалу після намотування.

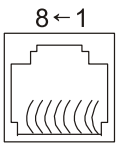
Як показано на рисунку, ділянку обриву задано на нижньому рівні. Коли запускається WireBreak, маятник перебуває на нижньому рівні, і умова намотування не виконується. Коли маятник більший за значення команди, умова WireBreak виконується. Коли маятник досягає нижнього рівня, а значення лічильника досягає заданого, перетворювач зупиняється відповідно до Pr.00-22.



[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

09 Параметри зв’язку

Під час використання комунікаційного інтерфейсу на схемі праворуч показано призначення контактів комунікаційного порту. Рекомендуємо під’єднувати перетворювач частоти до ПК через Delta IFD6530 або IFD6500 як перетворювач інтерфейсу.



Modbus RS-485
PIN 1: CAN_H
PIN 2: CAN_L
PIN 3, 7: SGND
PIN 4: SG-
PIN 5: SG+
PIN 6: Резерв
PIN 8: +10VS

✎ Параметр можна змінювати під час роботи.

✎ 09-00 Адреса зв’язку Modbus

Заводське: 1

Налаштування 1–254

🕮 Якщо перетворювачем частоти керують через послідовний зв’язок RS-485, у цьому параметрі потрібно задати комунікаційну адресу цього перетворювача. Комунікаційна адреса кожного перетворювача частоти має бути різною.

✎ 09-01 Швидкість передачі Modbus

Заводське: 9,6

Налаштування 4,8–115,2 Kbps

🕮 Задає швидкість передачі між комп’ютером і перетворювачем.

🕮 Варіанти: 4,8 Kbps, 9,6 Kbps, 19,2 Kbps, 38,4 Kbps, 57,6 Kbps або 115,2 Kbps; інакше швидкість передачі встановлюється на заводське значення 9,6 Kbps.

✎ 09-02 Обробка несправності передачі Modbus

Заводське: 3

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом
3: Без попередження, без несправності, робота триває

🕮 Задає реакцію на помилки зв’язку Modbus з ведучим пристроєм. Час виявлення задається в Pr.09-03.

🕮 Коли виникає помилка передачі (наприклад, відображається код помилки CE10), помилка залишається, навіть якщо стан передачі повертається до норми, і автоматично не скидається. У цьому разі для скидання помилки подайте команду скидання (Reset).

✎ 09-03 Виявлення тайм-ауту Modbus

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–100,0 с

🕮 Задає тайм-аут зв’язку.

09-04 Протокол зв’язку Modbus

Заводське: 1

Налаштування
1: 7, N, 2 (ASCII)
2: 7, E, 1 (ASCII)
3: 7, O, 1 (ASCII)
4: 7, E, 2 (ASCII)
5: 7, O, 2 (ASCII)
6: 8, N, 1 (ASCII)
7: 8, N, 2 (ASCII)
8: 8, E, 1 (ASCII)
9: 8, O, 1 (ASCII)
10: 8, E, 2 (ASCII)
11: 8, O, 2 (ASCII)
12: 8, N, 1 (RTU)
13: 8, N, 2 (RTU)
14: 8, E, 1 (RTU)
15: 8, O, 1 (RTU)
16: 8, E, 2 (RTU)
17: 8, O, 2 (RTU)

Керування від ПК (Computer Link)
Під час використання інтерфейсу послідовного зв’язку RS-485 у Pr.09-00 потрібно задати комунікаційну адресу кожного перетворювача. Потім комп’ютер здійснює керування, використовуючи індивідуальні адреси перетворювачів.

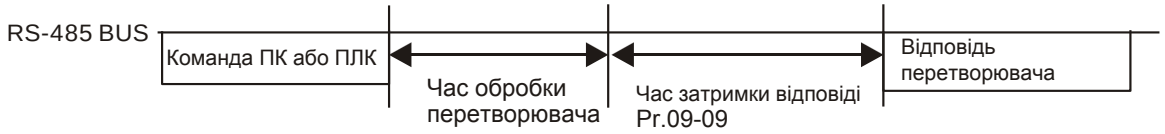
Modbus ASCII (American Standard Code for Information Interchange): кожен байт даних є комбінацією двох символів ASCII.

09-09 Час затримки відповіді зв’язку

Заводське: 2,0

Налаштування 0,0–200,0 мс

Задає час затримки відповіді після отримання перетворювачем частоти комунікаційної команди, як показано нижче.



09-10 Основна частота зв’язку

Заводське: 60,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

Коли Pr.00-20 встановлено на 1 (послідовний зв’язок RS-485), перетворювач частоти зберігає останнє задання частоти в Pr.09-10 у разі аварійного вимкнення живлення або короткочасної втрати живлення. Після перезавантаження перетворювача, коли живлення відновлено, він перевіряє частоту в Pr.09-10, якщо нове задання частоти не введено. Коли задання частоти через 485 змінюється (джерелом задання частоти має бути Modbus), цей параметр також змінюється.

✎	**09-11**	Блочна передача 1
✎	**09-12**	Блочна передача 2
✎	**09-13**	Блочна передача 3
✎	**09-14**	Блочна передача 4
✎	**09-15**	Блочна передача 5
✎	**09-16**	Блочна передача 6
✎	**09-17**	Блочна передача 7
✎	**09-18**	Блочна передача 8
✎	**09-19**	Блочна передача 9
✎	**09-20**	Блочна передача 10
✎	**09-21**	Блочна передача 11
✎	**09-22**	Блочна передача 12
✎	**09-23**	Блочна передача 13
✎	**09-24**	Блочна передача 14
✎	**09-25**	Блочна передача 15
✎	**09-26**	Блочна передача 16

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

- У перетворювачі частоти доступна група параметрів блочної передачі (Pr.09-11–Pr.09-26). За допомогою коду зв'язку 03H можна зберегти параметри (Pr.09-11–Pr.09-26), які потрібно прочитати.
- Наприклад: відповідно до списку адрес (як показано в таблиці нижче) Pr.01-42 має адресу 012 A. Встановіть Pr.09-11 на 012Ah (мінімальна напруга Pr.01-42 M2 становить 2,0 В) і через Pr.09-11 (комунікаційна адреса 090B) прочитайте комунікаційний параметр — прочитане значення 2,0.

Параметри перетворювача частоти	GGnnH	GG — група параметрів, nn — номер параметра; наприклад, адреса Pr.04-10 — 040AH.

- Зверніть увагу, чи параметри блочної передачі лише для читання. Якщо дані записуються з верхнього рівня в параметри лише для читання, може виникнути помилка зв'язку.

09-30 Спосіб декодування зв'язку

Заводське: 1

Налаштування 0: Спосіб декодування 1 (20xx)

1: Спосіб декодування 2 (60xx)

- Плата EtherCAT підтримує лише спосіб декодування 2 (60xx).

Спосіб декодування		Спосіб декодування 1	Спосіб декодування 2
Джерело керування роботою	Цифрова панель керування	Цифрова панель керує дією перетворювача незалежно від способу декодування 1 або 2.	
	Зовнішня клема	Зовнішня клема керує дією перетворювача незалежно від способу декодування 1 або 2.	
	RS-485	RS-485 керує перетворювачем за індексом 2000h–20FFh	
	CANopen	Див. індекс: 2020-01h–2020-FFh	Див. індекс: 2060-01h–2060-FFh
	Комунікаційна плата	Див. адресу: 2000h–20FFh	Див. адресу: 6000h–60FFh
	PLC	Команда ПЛК керує дією перетворювача незалежно від способу декодування 1 або 2.	

ПРИМІТКА: Визначення 6000H див. у розділі 15-4 Індекси, що підтримуються CANopen.

09-31 Внутрішній протокол зв'язку

Заводське: 0

Налаштування 0: Modbus 485

-12: Внутрішнє керування ПЛК

📖 Якщо визначено як внутрішній зв'язок, див. розділ 16-10 Головна клема керування внутрішнього зв'язку.

📖 Якщо визначено як внутрішнє керування ПЛК, див. розділ 16-11 Застосування віддаленого керування IO (з MODRW).

09-33 Примусове скидання команд ПЛК до 0

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

📖 Визначає, чи потрібно обнуляти задання частоти або задання швидкості перед початком наступного сканування ПЛК.

bit	Пояснення
bit 0	Перед скануванням ПЛК встановити цільову частоту ПЛК = 0
bit 1	Перед скануванням ПЛК встановити цільовий момент ПЛК = 0
bit 2	Перед скануванням ПЛК встановити обмеження швидкості режиму керування моментом = 0

09-35 Адреса ПЛК

Заводське: 2

Налаштування 1–254

09-36 Адреса станції slave CANopen

Заводське: 2

Налаштування 0: Вимкнено

1–127

09-37 Швидкість CANopen

Заводське: 0

Налаштування 0: 1 Mbps

1: 500 Kbps

2: 250 Kbps

3: 125 Kbps

4: 100 Kbps (лише Delta)

5: 50 kbps

09-39 Журнал попереджень CANopen

Заводське: 0

Налаштування bit 0: Програмне від'єднання CANopen 1 (CANopen Guarding Time-out)

bit 1: Програмне від'єднання CANopen 2 (CANopen Heartbeat Time-out)

bit 3: Тайм-аут CANopen SDO

bit 4: Переповнення буфера CANopen SDO

bit 5: Попередження про апаратне від'єднання CANopen (Can Bus OFF)

bit 6: Протокол помилок CANopen

09-40 Спосіб декодування CANopen

Заводське: 1

Налаштування 0: Використовувати спосіб декодування, визначений Delta
1: Використовувати протокол CANopen Standard DS402

09-41 Стан зв'язку CANopen

Заводське: лише читання

Налаштування 0: Стан скидання вузла (Node Reset)
1: Стан скидання зв'язку (Com Reset)
2: Стан завантаження (Boot up)
3: Стан попередньої роботи (Pre-operation)
4: Стан роботи (Operation)
5: Стан зупинки (Stop)

09-42 Стан керування CANopen

Заводське: лише читання

Налаштування 0: Стан «не готовий до використання»
1: Стан «заборона пуску»
2: Стан «готовий до ввімкнення»
3: Стан «увімкнено»
4: Стан «робота дозволена»
7: Стан «швидка зупинка активна»
13: Стан «реакція на помилку активна»
14: Стан помилки

09-43 Індекс скидання CANopen

Заводське: 65535

Налаштування bit 0: скидання CANopen, внутрішня адреса 20XX дорівнює 0
bit 1: скидання CANopen, внутрішня адреса 264X дорівнює 0
bit 2: скидання CANopen, внутрішня адреса 26AX дорівнює 0
bit 3: скидання CANopen, внутрішня адреса 60XX дорівнює 0

09-60 Ідентифікація комунікаційної плати

Заводське: лише читання

Налаштування 0: Комунікаційної плати немає
1: DeviceNet slave
2: PROFIBUS-DP slave
4: Modbus-TCP slave
5: EtherNet/IP slave
6: EtherCAT
10: Резервне живлення
12: PROFINET

09-61 Версія прошивки комунікаційної плати

09-62 Код продукту

09-63 Код помилки

Заводське: лише читання

Налаштування Лише читання

09-65 Розширення частоти

Заводське: 0

Налаштування bit4 = 0: Гц
bit4 = 1: об/хв
bit8 = 0: без знака
bit8 = 1: зі знаком

- Коли джерелом частоти є комунікаційна плата і використовується 6002h, 6007h або 6102h, bit4 визначає одиницю частоти. Значення 0: одиниця Гц із двома знаками після коми; значення 1: одиниця об/хв без знаків після коми.
- Коли джерелом частоти є комунікаційна плата і використовується 6002h, 6007 або 6102h, bit8 визначає знак частоти. Значення 0: значення без знака, напрямок не визначено; значення 1: значення зі знаком, який визначає напрямок.

09-70 Адреса комунікаційної плати (для DeviceNet або PROFIBUS)

Заводське: 1

Налаштування DeviceNet: 0–63
PROFIBUS-DP: 1–125

09-71 Налаштування швидкості DeviceNet (для DeviceNet)

Заводське: 2

Налаштування Стандартний DeviceNet:
0: 125 Kbps
1: 250 Kbps
2: 500 Kbps
3: 1 Mbps (лише Delta)
Нестандартний DeviceNet (лише Delta):
0: 10 Kbps
1: 20 Kbps
2: 50 Kbps
3: 100 Kbps
4: 125 Kbps
5: 250 Kbps
6: 500 Kbps
7: 800 Kbps

09-72 Інші налаштування швидкості DeviceNet (для DeviceNet)

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено:
У цьому режимі швидкість обміну має бути 125 Kbps, 250 Kbps, 500 Kbps або 1 Mbps — стандартна швидкість DeviceNet.
1: Увімкнено: у цьому режимі швидкість DeviceNet має збігатися зі швидкістю CANopen (0–8).

- Використовуйте цей параметр разом із Pr.09-71.
- 0: швидкість обміну можна задати лише 125 Kbps, 250 Kbps і 500 Kbps як стандартну швидкість DeviceNet.
- 1: швидкість зв'язку DeviceNet може бути такою самою, як для CANopen (значення 0–8).

09-75 Конфігурація IP комунікаційної плати (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування 0: Статична IP
1: Динамічна IP (DHCP)

- 0: IP-адреса задається вручну.
- 1: IP-адреса задається автоматично ведучим контролером.

09-76 IP-адреса комунікаційної плати 1 (для Ethernet)
09-77 IP-адреса комунікаційної плати 2 (для Ethernet)
09-78 IP-адреса комунікаційної плати 3 (для Ethernet)
09-79 IP-адреса комунікаційної плати 4 (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування 0–255

- Використовуйте Pr.09-76–09-79 з комунікаційною платою.

09-80 Маска підмережі комунікаційної плати 1 (для Ethernet)
09-81 Маска підмережі комунікаційної плати 2 (для Ethernet)
09-82 Маска підмережі комунікаційної плати 3 (для Ethernet)
09-83 Маска підмережі комунікаційної плати 4 (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування 0–255

09-84 Адреса шлюзу комунікаційної плати 1 (для Ethernet)
09-85 Адреса шлюзу комунікаційної плати 2 (для Ethernet)
09-86 Адреса шлюзу комунікаційної плати 3 (для Ethernet)
09-87 Адреса шлюзу комунікаційної плати 4 (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування 0–255

09-88 Пароль комунікаційної плати (молодше слово) (для Ethernet)

09-89 Пароль комунікаційної плати (старше слово) (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування 0–99

09-90 Скидання комунікаційної плати (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено

1: Скидання до заводських значень

09-91 Додаткові налаштування комунікаційної плати (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування bit 0: Увімкнення IP-фільтра

bit 1: Увімкнення параметрів Інтернету (1 біт)

Коли IP-адресу задано, цей біт вмикається. Після оновлення параметрів комунікаційної плати цей біт вимикається.

bit 2: Увімкнення пароля входу (1 біт)

Коли введено пароль входу, цей біт вмикається. Після оновлення параметрів комунікаційної плати цей біт вимикається.

09-92 Стан комунікаційної плати (для Ethernet)

Заводське: 0

Налаштування bit 0: Увімкнення пароля

Коли для комунікаційної плати задано пароль, цей біт увімкнено. Коли пароль очищено, цей біт вимкнено.

10 Параметри керування зі зворотним зв'язком за швидкістю

Параметр можна змінювати під час роботи.

10-00 Вибір типу енкодера

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: ABZ
3: Резольвер 1x PM енкодер
5. Імпульсний вхід (MI7)

- Під час використання функції однофазного імпульсного входу MI7 її потрібно використовувати з Pr.00-20 = 4, Pr.10-00 = 5 і Pr.10-16 = 5
- Під час використання функції двофазного імпульсного входу MI6 і MI7 їх потрібно використовувати з Pr.00-20 = 4, Pr.10-00 = 0, Pr.10-16 = 1–4
- Під час використання однофазного імпульсного входу MI7 як зворотного зв'язку за швидкістю його потрібно використовувати з Pr.10-00 = 5 і Pr.10-02 = 5. Перетворювач обчислює швидкість однофазного імпульсного входу MI7 у режимах керування VF, VFPG, SVC, IM / PM FOC Sensorless або IM / PM TQC.
- Під час використання двофазного імпульсного входу MI6 і MI7 як зворотного зв'язку за швидкістю їх потрібно використовувати з Pr.10-00 = 5 і Pr.10-02 = 1–4. Перетворювач обчислює швидкість двофазного імпульсного входу MI6 і MI7 у режимах керування VF, VFPG, SVC, IM / PM FOC Sensorless або IM / PM TQC.

10-01 Кількість імпульсів енкодера на оберт

Заводське: 600

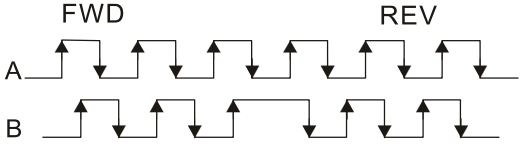
Налаштування 1–20000

- Цей параметр задає кількість імпульсів енкодера на оберт (ppr). Це джерело сигналу керування зворотним зв'язком під час використання PG. Енкодер задає кількість імпульсів за один оберт двигуна. Кількість імпульсів формує цикл фаз A / B.
- Це значення також є роздільною здатністю енкодера. Що вища роздільна здатність, то точніше керування швидкістю.
- Якщо цей параметр задано неправильно, це може спричинити зрив двигуна, надструм перетворювача або помилку визначення початку магнітного полюса для двигуна PM у замкненому керуванні. Під час використання двигуна PM після зміни вмісту цього параметра потрібно знову виконати визначення початкової точки магнітного полюса (Pr.05-00 = 4).

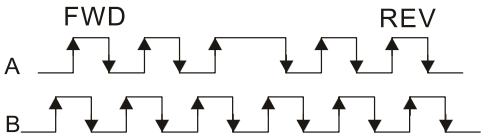
10-02 Налаштування типу входу енкодера

Заводське: 0

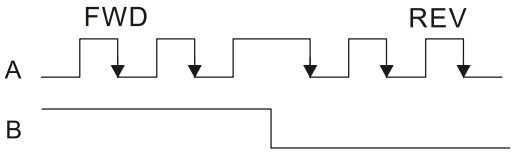
Налаштування 0: Вимкнено
1: Фази A і B — імпульсні входи, напрямок уперед, якщо фаза A випереджає фазу B на 90 градусів.



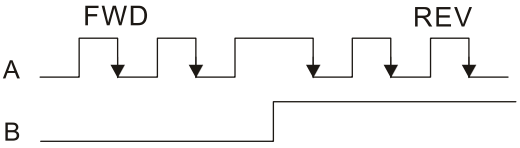
2: Фази A і B — імпульсні входи, напрямок уперед, якщо фаза B випереджає фазу A на 90 градусів.



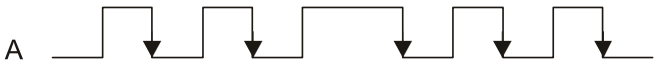
3: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = зворотний напрямок, високий = прямий).



4: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = прямий напрямок, високий = зворотний).



5: Однофазний вхід (MI7)



ПРИМІТКА:

1: Коли на MH300 подаються імпульси фаз A / B, клему MI6 потрібно під'єднати до імпульсу фази A, а клему MI7 — до імпульсу фази B.

2: Коли MH300 використовує однофазний вхід, функція MI6 вимикається і будь-яке під'єднання сигналу заборонено.

Керування швидкістю: PG2 діє відповідно до значення Pr.10-01 (ppr PG1), і на нього не впливають імпульси PG1 (однофазні імпульси або імпульси фаз A / B). Після зміни значень Pr.10-00, Pr.10-01 і Pr.10-02 вимкніть і знову ввімкніть живлення перетворювача.

1. Формула швидкості: (вхідні ppr) / (ppr PG1); коли ppt PG1 = 2500, PG2 — однофазні імпульси, а вхідні pps становлять 1000 (1000 імпульсів за секунду), швидкість має бути (1000 ÷ 2500) = 0,40 Гц.
2. Однакові pps на вході імпульсів фаз A / B або однофазних імпульсів мають давати однакове задання частоти.

10-03 Налаштування виходу ділення частоти (знаменник)

Заводське: 1

Налаштування 1–255

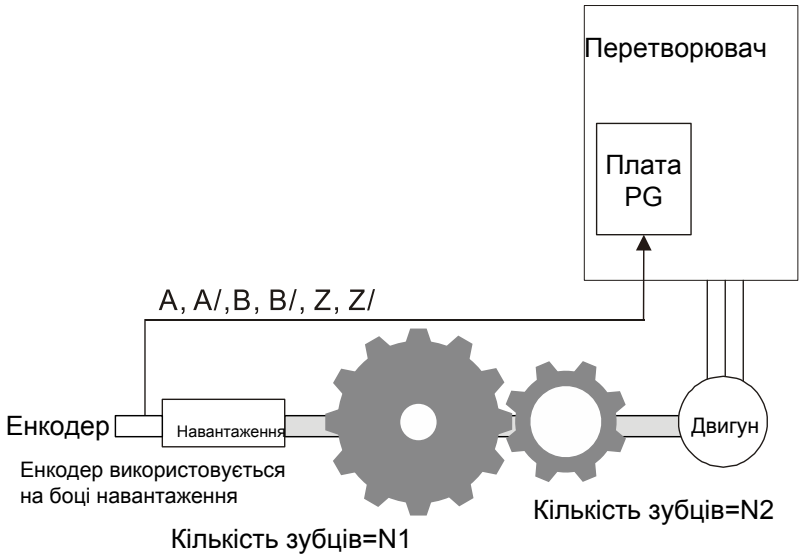
Задає знаменник ділення частоти зворотного зв'язку та виходу плати PG. Якщо встановити 2 за зворотного зв'язку 1024 ppr, PG OUT (імпульсний вихід) плати PG становить 1024 ÷ 2 = 512 ppr.

10-04 Електронний редуктор на боці навантаження A1
10-05 Електронний редуктор на боці двигуна B1
10-06 Електронний редуктор на боці навантаження A2
10-07 Електронний редуктор на боці двигуна B2

Заводське: 100

Налаштування 1–65535

Використовуйте Pr.10-04–10-07 зі значенням 48 багатофункціональної вхідної клеми для перемикання на Pr.10-04–10-05 або Pr.10-06–10-07, як показано на діаграмі нижче.



Передавальне число: $\frac{N1}{N2} = \frac{A1}{B1}$ або $\frac{A2}{B2}$ MIx=48 $ON=\frac{A2}{B2}$ $OFF=\frac{A1}{B1}$

A1 = механічна шестерня A1 на боці навантаження (Pr.10-04)

B1 = механічна шестерня B1 на боці двигуна (Pr.10-05)

A2 = механічна шестерня A2 на боці навантаження (Pr.10-06)

B2 = механічна шестерня B2 на боці двигуна (Pr.10-07)

10-08 Обробка несправності зворотного зв'язку енкодера

Заводське: 2

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи

1: Несправність і зупинка за рампою

2: Несправність і зупинка вибігом

10-09 Час виявлення несправності зворотного зв'язку енкодера

Заводське: 1,0

Налаштування 0,0–10,0 с (0: вимкнено)

Якщо в разі втрати енкодера, помилки сигналу енкодера, помилки налаштування імпульсного сигналу або помилки сигналу тривалість перевищує час виявлення несправності зворотного зв'язку енкодера (Pr.10-09), виникає помилка сигналу енкодера. Обробку несправності зворотного зв'язку енкодера див. у Pr.10-08.

Якщо сигнал регулятора швидкості порушено і час перевищує час виявлення несправності зворотного зв'язку енкодера (Pr.10-09), виникає несправність зворотного зв'язку. Обробку несправності зворотного зв'язку енкодера див. у Pr.10-08.

10-10 Рівень зриву енкодера

Заводське: 115

Налаштування 0–120% (0: немає функції)

Цей параметр визначає максимальний сигнал зворотного зв'язку енкодера, допустимий до виникнення несправності. Максимальна робоча частота Pr.01-00 = 100%

10-11 Час виявлення зриву енкодера

Заводське: 0,1

Налаштування 0,0–2,0 с

10-12 Дія при зриві енкодера

Заводське: 2

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом

Коли вихідна частота перетворювача перевищує рівень зриву енкодера (Pr.10-10), перетворювач починає відлік часу. Коли час помилки перевищує час виявлення зриву енкодера (Pr.10-11), перетворювач виконує обробку зриву енкодера.

10-13 Діапазон ковзання енкодера

Заводське: 50

Налаштування 0–50% (0: немає функції)

10-14 Час виявлення ковзання енкодера

Заводське: 0,5

Налаштування 0,0–10,0 с

10-15 Дія при зриві та ковзанні енкодера

Заводське: 2

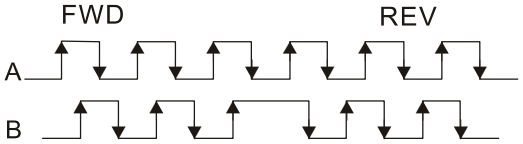
Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом

Цей параметр діє на значення Pr.10-13–Pr.10-15: коли значення (швидкість обертання – частота двигуна) перевищує значення Pr.10-13, а час виявлення перевищує Pr.10-14, перетворювач починає відлік часу. Якщо час виявлення перевищує Pr.10-14, виникає помилка сигналу зворотного зв'язку енкодера.

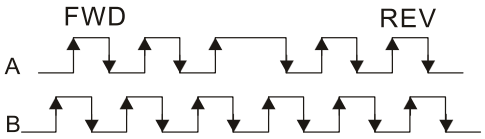
10-16 Налаштування типу імпульсного входу

Заводське: 0

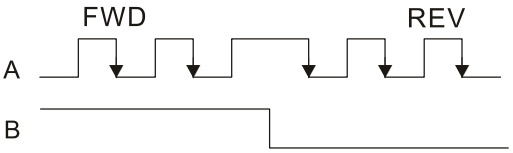
Налаштування 0: Вимкнено
1: Фази A і B — імпульсні входи, напрямок уперед, якщо фаза A випереджає фазу B на 90 градусів.



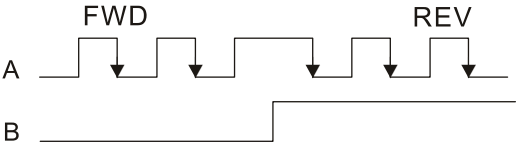
2: Фази A і B — імпульсні входи, напрямок уперед, якщо фаза B випереджає фазу A на 90 градусів.



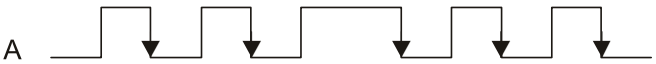
3: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = зворотний напрямок, високий = прямий).



4: Фаза A — імпульсний вхід, фаза B — вхід напрямку (низький рівень = прямий напрямок, високий = зворотний).



5: Однофазний вхід (MI7)



- Коли це значення відрізняється від значення Pr.10-02, а джерелом задання частоти є імпульсний вхід (Pr.00-20 встановлено на 5), виникає проблема чотирикратної частоти. Приклад: припустимо, що Pr.10-01 = 1024, Pr.10-02 = 1, Pr.10-16 = 3, Pr.00-20 = 5, MI = 37 і ON, тоді кількість імпульсів для одного оберту двигуна — 4096 (1024×4), з проблемою чотирикратної частоти.
- Припустимо, що Pr.10-01 = 1024, Pr.10-02 = 1, Pr.10-16 = 1, Pr.00-20 = 5, MI = 37 і ON, кількість імпульсів для одного оберту двигуна — 1024 (1024×1), без проблеми чотирикратної частоти.
- Під час використання двофазного імпульсного входу напрямок імпульсів потрібно задавати на MI6, а імпульси подавати на MI7.
- Під час використання однофазного імпульсного входу MI6 не діє, імпульси потрібно подавати на MI7, а під'єднання будь-яких сигналів заборонено.
- Коли Pr.10-16 = 5, не можна встановлювати Pr.10-02 на 5 (однофазний вхід, MI7) для виконання замкненого керування.
- Порядок налаштування під час використання однофазного імпульсного входу MI7 як задання частоти:
  1. Встановіть Pr.00-20 = 4: імпульсні входи без команди напрямку
  2. Встановіть Pr.10-00 = 0: вимкнено
  3. Встановіть Pr.10-01 — кількість імпульсів двигуна на оберт (ppr)
  4. Встановіть Pr.10-16 = 5: однофазний імпульсний вхід
  5. Встановіть Pr.00-04 = 22, щоб перевірити правильність частоти імпульсного входу.

10-17 Електронний редуктор A
10-18 Електронний редуктор B

Заводське: 100

Налаштування 1–65535

📖 Швидкість обертання = частота імпульсів / імпульси енкодера (Pr.10-01) × електронний редуктор A / електронний редуктор B.

10-21 Час фільтра (PG2)

Заводське: 0,100

Налаштування 0,000–65,535 с

📖 Коли Pr.00-20 встановлено на 4, система обробляє імпульсну команду як задання частоти. Цей параметр пригнічує стрибки задання швидкості.

10-24 Керування функціями FOC і TQC

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

📖 Для замкненого керування використовується лише bit = 0, інші біти використовуються для розімкненого.

bit	Опис
0	Регулятор ASR під час керування моментом. 0: PI як ASR; 1: P як ASR
1–10	NA
11	Вмикає гальмування постійним струмом під час виконання команди нульового моменту. 0: ON; 1: OFF
12	Режим FOC Sensorless: перехід через нуль означає, що швидкість змінюється з від'ємної на додатну або з додатної на від'ємну (з прямого напрямку на зворотний або зі зворотного на прямий). 0: визначається частотою статора; 1: визначається заданням швидкості
13	NA
14	NA
15	Керування напрямком у розімкненому стані. 0: ввімкнути керування напрямком; 1: вимкнути керування напрямком

10-25 Смуга пропускання спостерігача швидкості FOC

Заводське: 40,0

Налаштування 20,0–100,0 Гц.

Вища смуга пропускання спостерігача швидкості може скоротити час реакції швидкості, але спричиняє більші завади під час спостереження швидкості.

10-26 Мінімальна частота статора FOC

Заводське: 2,0

Налаштування Мінімальна частота статора FOC

Задає нижню межу частоти статора в робочому стані. Це значення забезпечує стабільність і точність спостерігача та запобігає впливу напруги, струму й параметрів двигуна. fN — номінальна частота двигуна.

10-27 Постійна часу фільтра нижніх частот FOC

Заводське: 50

Налаштування 1–1000 мс

Задає сталу часу фільтра нижніх частот спостерігача потоку під час пуску. Якщо двигун не вдається запустити під час роботи на високій швидкості, зменште значення цього параметра.

10-28 Коефіцієнт часу наростання струму збудження FOC

Заводське: 100

Налаштування 33–100% Tr

Задає час наростання струму збудження перетворювача під час активації в режимі бездатчикового керування моментом. Якщо час активації перетворювача в режимі моменту надто довгий, зменште значення цього параметра. Tr — стала часу ротора.

10-29 Верхня межа відхилення частоти

Заводське: 20,00

Налаштування 0,00–200,00 Гц

Обмежує максимальне відхилення частоти.

Якщо задати цей параметр надто великим, виникає збій аномального зворотного зв'язку.

Якщо застосуванню потрібне більше значення Pr.10-29, зверніть увагу, що більше значення призводить до більшого ковзання двигуна, що спричиняє помилку PG (PGF3, PGF4). У цьому разі можна встановити Pr.10-10 і Pr.10-13 на 0, щоб вимкнути виявлення PGF3 і PGF4, але потрібно переконатися, що підключення MI7 і застосування правильні; інакше може бути втрачено миттєвий захист PG. Надто велике значення Pr.10-29 зазвичай не використовується.

10-30 Кількість пар полюсів резольвера

Заводське: 1

Налаштування 1–50

Щоб використовувати функцію Pr.10-30, спочатку потрібно встановити Pr.10-00 = 3 (енкодер-резольвер).

10-31 Режим I/F, задання струму

Заводське: 40

Налаштування 0–150% номінального струму двигуна

Задає задання струму для перетворювача в зоні низької швидкості (зона низької швидкості: задання частоти < Pr.10-39). Коли двигун зривається під час пуску з важким навантаженням або при зміні напрямку з навантаженням, збільште значення параметра. Якщо пусковий струм надто великий і спричиняє зрив ос, зменште значення параметра.

10-32 Смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC Sensorless (висока швидкість)

Заводське: 5,00

Налаштування 0,00–600,0 Гц

Задає смугу пропускання спостерігача швидкості. Регулюйте параметр, щоб змінити стабільність і точність швидкості двигуна.

Якщо під час процесу виникає низькочастотна вібрація (форма хвилі подібна до синусоїди), збільште смугу пропускання. Якщо виникає високочастотна вібрація (форма хвилі показує сильну вібрацію і схожа на шпичаки), зменште смугу пропускання.

10-33 Смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC Sensorless (низька швидкість)

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–5,00 Гц

- Цей параметр діє лише в режимі швидкості PMFOC Sensorless (Pr.00-11 = 6) і в процесі HFI на низькій швидкості.
- Цей параметр впливає на швидкість реакції HFI під час пуску. Якщо потрібні швидка реакція або швидкий розгін, збільште значення; якщо виникають коливання швидкості або струму, зменште значення.
- Коли двигун запускається або швидкість обертання нижча за точку частоти перемикання I/F (Pr.10-39), параметр можна регулювати, якщо швидкість двигуна коливається.

10-34 Коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM Sensorless

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–655,35

- Змінює швидкість реакції спостерігача швидкості.
- Якщо під час процесу виникає низькочастотна вібрація (форма хвилі подібна до синусоїди), збільште коефіцієнт. Якщо виникає високочастотна вібрація (форма хвилі показує сильну вібрацію і схожа на шпичаки), зменште коефіцієнт.

10-35 ARM (Kp)

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–3,00

10-36 ARM (Ki)

Заводське: 0,20

Налаштування 0,00–3,00

10-39 Частота перемикання з режиму IF / HFI на PM Sensorless

Заводське: 20,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

10-40 Частота перемикання з режиму PM Sensorless на IF / HFI

Заводське: 20,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Pr.10-39 задає частоту перемикання з низької частоти на високу і задає точку перемикання між високими та низькими частотами спостерігача швидкості.
- Pr.10-40 задає частоту перемикання з високої частоти на низьку і задає точку перемикання між високими та низькими частотами спостерігача швидкості.
- Під час керування двигунами SPM через слабку протиEPC у зоні низьких частот бездатчиковий режим PM не може точно оцінити швидкість і положення ротора. Тому доцільніше використовувати керування в режимі I/F. У зоні середніх і високих частот бездатчиковий режим PM може точно оцінити протиEPC, стабілізуватися і керувати двигуном з меншим струмом.
- Якщо в режимі IF точка перемикання надто низька і двигун працює на частоті точки перемикання, двигун не створює достатньої протиEPC, щоб спостерігач швидкості визначив правильне положення

і швидкість ротора, що спричиняє зрив і ос. Якщо точка перемикання надто висока, перетворювач легко тривалий час працює в зоні частот режиму I/F, що створює більший струм і не дає змоги заощаджувати енергію. (Якщо значення струму Pr.10-31 надто велике, висока точка перемикання змушує перетворювач продовжувати видавати вихід зі значенням Pr.10-31).

🕮 Під час керування двигунами IPM або PMA рекомендовано вибирати метод HFI як спосіб роботи на низьких частотах у зоні низької швидкості, щоб точно оцінювати швидкість і положення ротора. Оскільки високочастотні сигнали створюють електромагнітний шум, перемикання в бездатчиковий режим PM у зонах середньої та високої швидкості може зменшити цей електромагнітний шум.

10-42 Значення імпульсу визначення початкового кута

Заводське: 1,0

Налаштування 0,0–3,0

🕮 Визначення кута зафіксовано на 3: пуск методом інжекції імпульсів. Параметр впливає на величину імпульсу під час визначення кута. Що більший імпульс, то вища точність положення ротора. Більший імпульс може спричинити ос.

🕮 Збільште параметр, якщо під час пуску напрямок обертання протилежний команді. Якщо під час пуску виникає ос, зменште параметр.

🕮 Детальну процедуру налаштування двигуна див. у розділі 12-2 Налаштування та застосування.

10-43 Версія плати PG

Заводське: лише читання

Налаштування 0,00–655,35

🕮 Відповідна версія:

- PG02U 21.XX
- PG01U 31.XX
- PG01O / PG01L 11.XX
- PG02O / PG02L 14.XX
- PG01R 41.XX

10-48 Максимальна амплітуда струму під час пошуку швидкості

Заводське: 25

Налаштування 0–150%

🕮 Цей параметр діє, лише коли Pr.07-12 не дорівнює 0.

🕮 Цей параметр підходить для режиму бездатчикового керування двигуном з постійними магнітами. Зазвичай для гарного пуску його налаштування не потрібне. Проте якщо під час пуску на надшвидкості (робота вище номінальної швидкості) виникає надструм або перенапруга, це значення можна зменшити, щоб уникнути неправильного пуску.

🕮 Якщо двигун працює на середній і низькій швидкості (нижче номінальної), спробуйте збільшити це значення, щоб поліпшити плавність пуску.

10-49 Час нульової напруги під час пуску

Заводське: 00,000

Налаштування 00,000–60,000 с

🕮 Цей параметр діє, лише коли значення Pr.07-12 (Відстеження швидкості під час пуску) = 0.

🕮 Коли двигун під час пуску перебуває в нерухомому стані, це підвищує точність оцінювання кутів.

Щоб привести двигун у нерухомий стан, встановіть трифазний вихід перетворювача на двигун 0 В. Час Pr.10-49 — це тривалість трифазного виходу 0 В.

- Можливо, навіть із цим параметром двигун не перейде в нерухомий стан через інерцію або зовнішню силу. Якщо двигун не переходить у нерухомий стан за 0,2 секунди, належно збільште це значення.
- Якщо Pr.10-49 надто великий, час пуску довший. Якщо надто малий, гальмівна дія слабка.

10-51 Частота інжекції

Заводське: 500

Налаштування 0–1200 Гц

- Цей параметр є командою високочастотної інжекції в режимі керування PM SVC, і зазвичай його не потрібно регулювати. Але якщо номінальна частота двигуна (наприклад, 400 Гц) надто близька до значення частоти цього параметра (тобто заводського 500 Гц), це впливає на точність визначення кута. Перед налаштуванням цього параметра див. значення Pr.01-01.
- Якщо значення Pr.00-17 нижче за Pr.10-51×10, збільште частоту несучої.
- Pr.10-51 діє, лише коли Pr.10-53 = 2.

10-52 Амплітуда інжекції

Заводське: 15,0 / 30,0

Налаштування Моделі 115 В / 230 В: 100,0 В
Моделі 460 В: 200,0 В
ПРИМІТКА: Діапазон налаштування залежить від напруги

- Цей параметр є командою амплітуди сигналу високочастотної інжекції в режимі керування PM SVC.
- Збільшення параметра може підвищити точність оцінювання кута, але за надто великого значення електромагнітний шум може бути гучнішим.
- Система використовує цей параметр, коли параметр двигуна має значення «Auto». Цей параметр впливає на точність оцінювання кута.
- Коли співвідношення явнополюсності (Lq/Ld) менше, збільште Pr.10-52, щоб підвищити точність визначення кута.
- Pr.10-52 діє, лише коли Pr.10-53 = 2.

10-53 Спосіб визначення кута

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Примусове встановлення ротора в положення нуль градусів
2: Високочастотна інжекція
3: Імпульсна інжекція

- Встановіть 2 для IPM; встановіть 3 для SPM. Якщо ці значення спричиняють проблеми, встановіть параметр на 1.

10-54 Коефіцієнт оцінки потокозчеплення на низькій швидкості

Заводське: 100

Налаштування 10–1000%

10-55 Коефіцієнт оцінки потокозчеплення на високій швидкості

Заводське: 100

Налаштування 10–1000%

- Pr.10-54 — коефіцієнт оцінювача потокозчеплення, коли оцінена швидкість менша за 1/5 номінальної швидкості двигуна.
- Pr.10-55 — коефіцієнт оцінювача потокозчеплення, коли оцінена швидкість дорівнює або більша за 1/5 номінальної швидкості двигуна.
- Pr.10-54 і Pr.10-55 діють, лише коли режим керування — PM Sensorless у режимі швидкості (Pr.00-11 = 6).
- Більше значення Pr.10-54 допомагає підвищити навантажувальну здатність під час пуску.
- Більше значення Pr.10-55 допомагає підвищити навантажувальну здатність у діапазоні високих швидкостей і пришвидшити реакцію оцінювача потокозчеплення.
- Якщо в зоні ослаблення поля виникають коливання швидкості, встановіть Pr.10-55 на менше значення.
- Коли режим швидкості — PMSVC, Pr.10-54 використовується як коефіцієнт компенсації частоти від частоти перемикання Pr.10-39 до номінальної частоти.
- Коли режим швидкості — PMSVC, Pr.10-55 використовується як коефіцієнт компенсації частоти від номінальної частоти до 1,5 номінальної частоти.

10-56 Kp фазового автопідстроювання (PLL)

Заводське: 100

Налаштування 10–1000%

- Більше значення Pr.10-56 допомагає підвищити навантажувальну здатність у діапазоні високих швидкостей і пришвидшити реакцію оцінювача потокозчеплення.
- Зменште значення, коли у вихідній частоті швидкості виникають високочастотні коливання.
- Коли режим швидкості — PMSVC, Pr.10-56 використовується як коефіцієнт регулювання напруги нижче частоти перемикання Pr.10-39.

10-57 Ki фазового автопідстроювання (PLL)

Заводське: 100

Налаштування 10–1000%

- Більше значення Pr.10-57 допомагає поліпшити реакцію швидкості під час розгону / гальмування.
- Коли режим швидкості — PMSVC і Pr.07-12 не дорівнює нулю, Pr.10-57 використовується як компенсація частоти. 100% відповідає 1,00 Гц.

10-59 Біти керування PM Sensorless 2

Заводське: 0001h

Налаштування bit0: вибір IF / HFI у зоні низької швидкості

- Коли bit0 = 0 і Pr.00-11 встановлено на 6 (PMFOC Sensorless), там, де вихідна частота нижча за Pr.10-39, вибирається керування HFI. Якщо двигун IPM або PMA, рекомендовано

вибирати метод HFI як спосіб роботи на низьких частотах. Коли bit0 = 1, Pr.00-11 встановлено на 6 (PMFOC Sensorless), там, де вихідна частота нижча за Pr.10-39, вибирається керування IF. Якщо двигун SPM, рекомендовано вибирати керування IF як спосіб роботи на низьких частотах.

10-63 Мінімальне задання Id для PMFOC

Заводське: 0

Налаштування 0–50% номінального струму двигуна

- Коли Pr.00-11 встановлено на 6 (PMFOC Sensorless), визначає мінімальне задання струму oci d.
- Якщо без навантаження виникають коливання швидкості, збільшення цього параметра допоможе стабілізувати. Якщо струм холостого ходу надто великий і спричиняє більші втрати енергії, зменште цей параметр.

11 Розширені параметри

У цій групі параметрів ASR означає Adjust Speed Regulator (регулятор швидкості).

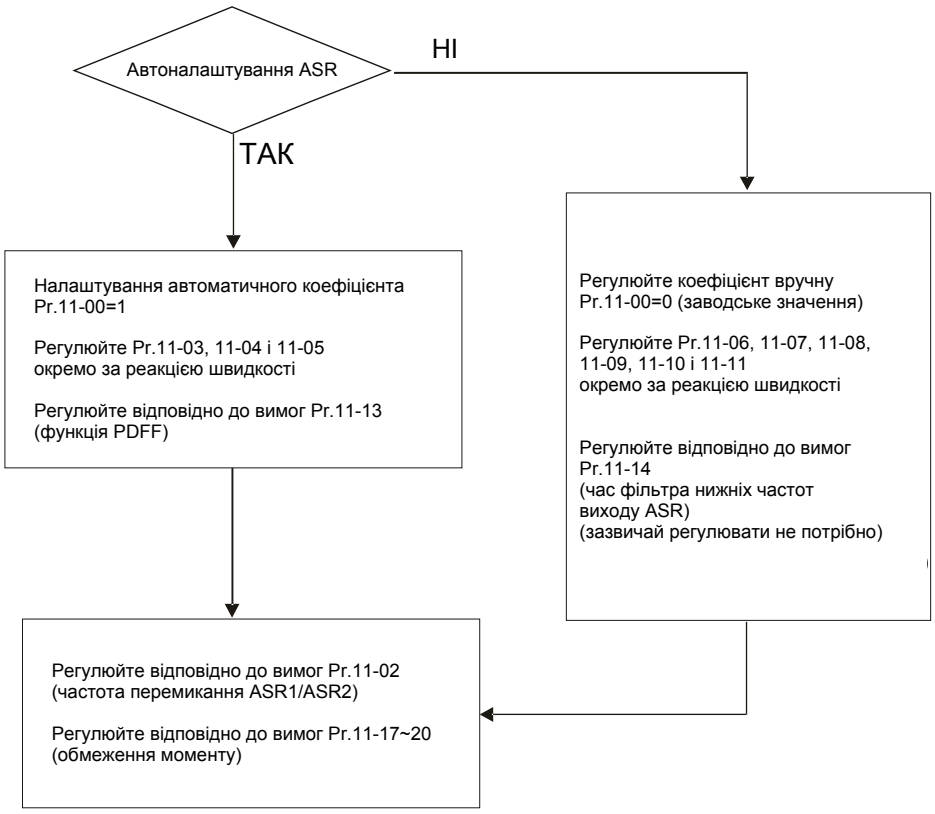
Параметр можна змінювати під час роботи.

11-00 Керування системою

Заводське: 0

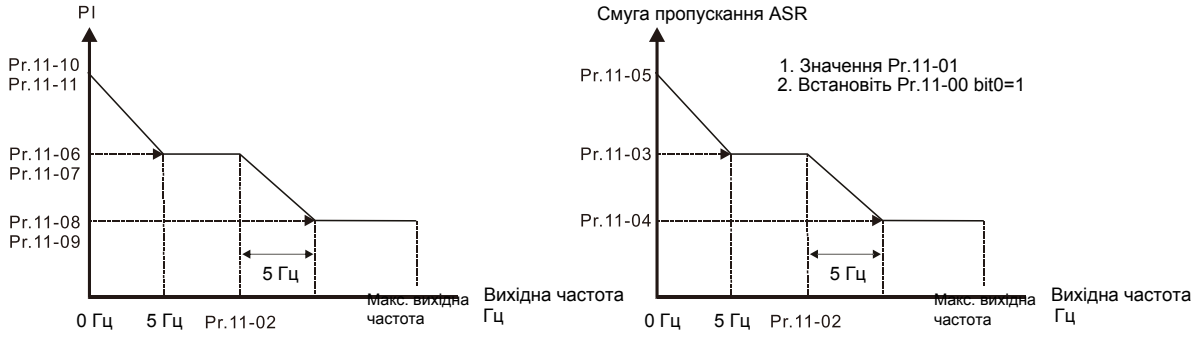
Налаштування bit 0: автоналаштування ASR
bit 1: оцінювання інерції (лише в режимі FOCPG)
bit 2: нульове сервоутримання
bit 6: лінійний перехід через 0 Гц
bit 7: зберігати або не зберігати частоту
bit8: максимальна швидкість для керування положенням «точка-точка»

- bit 0 = 0: ручне налаштування коефіцієнта ASR, Pr.11-06–Pr.11-11 діють, а Pr.11-03–Pr.11-05 не діють.
- bit 0 = 1: автоматичне налаштування коефіцієнта ASR, система автоматично формує налаштування ASR, Pr.11-06–Pr.11-11 не діють, а Pr.11-03–Pr.11-05 діють.



- Коли перетворювачу потрібно утримувати певний момент на нульовій швидкості або потрібен стабільний вихід частоти на надзвичайно низькій швидкості, належно збільште смугу пропускання нульової швидкості Pr.11-05. Якщо в зоні високих швидкостей вихідний струм сильно тремтить і спричиняє вібрацію перетворювача, зменште смугу пропускання високої швидкості. Наприклад:

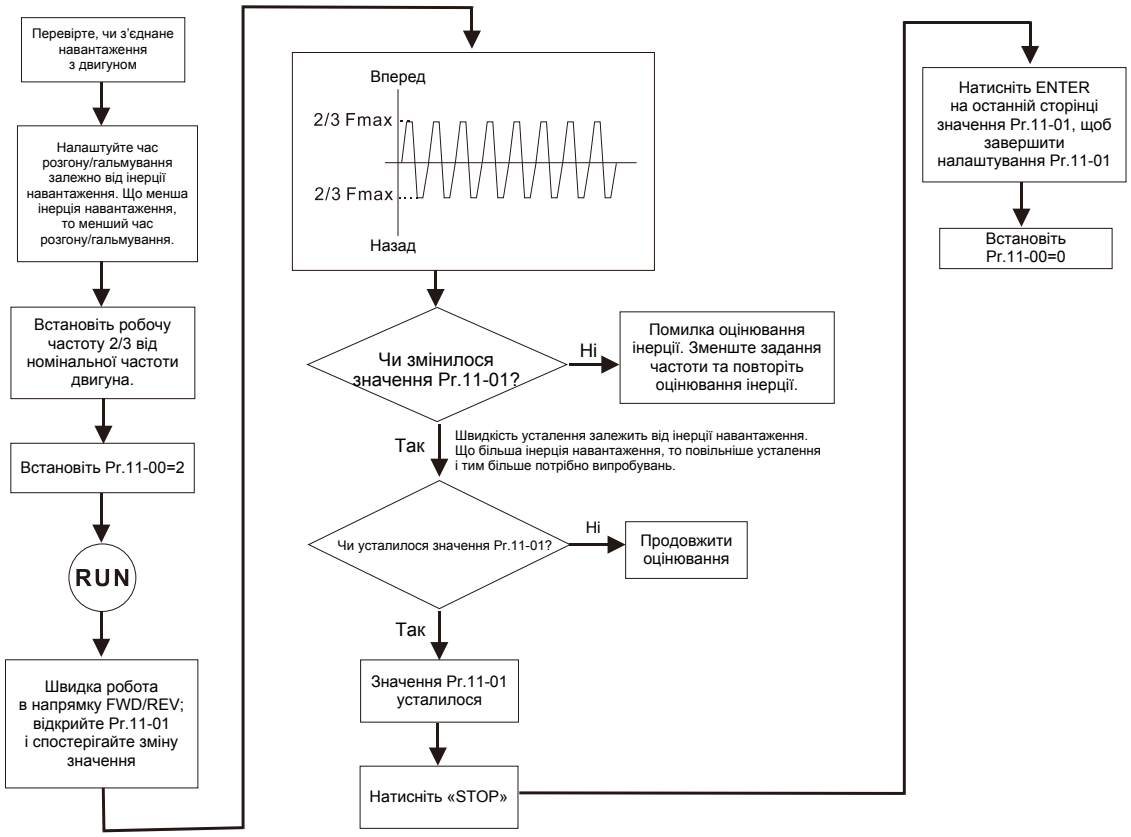
Ручний коефіцієнт	Реакція: [Pr.11-10, Pr.11-11] > [Pr.11-06, Pr.11-07] > [Pr.11-08, Pr.11-09]
Автоматичний коефіцієнт	Pr.11-05 = 15 Гц, Pr.11-03 = 10 Гц, Pr.11-04 = 8 Гц



Налаштування ASR — ручний коефіцієнт Налаштування ASR — автоматичний коефіцієнт

- bit1 = 0: немає функції.

  bit1 = 1: функцію оцінювання інерції ввімкнено. Значення bit1 не запускає процес оцінювання; щоб почати оцінювання інерції FOC / TQC Sensorless, встановіть Pr.05-00 = 12.



- bit2 = 0: немає функції.

  bit2 = 1: коли задання частоти менше за Fmin (Pr.01-07), використовується функція нульового сервоутримання як керування положенням.

- bit 6 функція лінійного переходу через 0 Гц: S-крива лінійно перетинає точку 0 Гц, коли задано S-криві розгону/гальмування (Pr.01-24–Pr.01-27), і досягаються точки переходу через нуль уперед / назад.

  bit 6 = 1: S-криві розгону / гальмування (Pr.01-24–Pr.01-27) НЕ впливають на пуск і зупинку перетворювача. Обертання вперед/назад перетинає нульову точку лінійно.

  bit 6 = 0: S-криві розгону / гальмування (Pr.01-24–Pr.01-27) впливають на пуск і зупинку перетворювача. Обертання вперед/назад перетинає нульову точку після S-кривої.

- bit 7 = 0: зберігати частоту перед вимкненням живлення (OFF). Після повторного ввімкнення живлення (ON) відображається збережена частота.
  bit 7 = 1: не зберігати частоту перед вимкненням живлення (OFF). Після повторного ввімкнення живлення (ON) відображається частота 0,00 Гц.
- bit 8 = 0: Pr.11-43 задає максимальну швидкість для керування положенням «точка-точка».
  bit 8 = 1: зовнішня клема багатоступеневої швидкості задає максимальну швидкість для керування положенням «точка-точка». Коли зовнішня клема багатоступеневої швидкості дорівнює 0, максимальну швидкість задає Pr.11-43.

11-01 Інерція системи у відносних одиницях

Заводське: 256

Налаштування 1–65535 (256 = 1 PU)

- Щоб отримати відносну інерцію системи з Pr.11-01, потрібно встановити Pr.11-00 bit1 = 1 і виконати безперервну роботу вперед/назад.
- Коли Pr.11-01 = 256, це 1PU. Тож якщо використовується двигун 2 к.с., інерція двигуна 2 к.с. становить 4,3 кг·см^2 згідно з таблицею нижче. Якщо після налаштування Pr.11-01 = 10000, інерція системи становить (10000 / 256) × 4,3 кг·см^2.
- Виконайте робоче випробування з навантаженням на основі інерції після налаштування. Запустіть двигун на розгін, гальмування та сталу швидкість і спостерігайте значення. Якщо значення зворотного зв'язку швидкості та задання швидкості близькі, усталена похибка мала і перерегулювання менше, то ця інерція краща.
- Якщо задання струму Iq від ASR має високочастотні викиди, зменште значення. Якщо час реакції на раптове навантаження надто повільний, збільште значення.
- Якщо як режим керування використовується режим моменту, спочатку виконайте налаштування в режимі швидкості, щоб перевірити, чи налаштована інерція працює нормально. Після перевірки в режимі швидкості змініть режим керування на режим моменту.

Одиниця інерції системи асинхронного двигуна — кг·см^2:

Потужність	Налаштування	Потужність	Налаштування
1 к.с.	0,00023	10 к.с.	0,00358
2 к.с.	0,00043	15 к.с.	0,00743
3 к.с.	0,00083	20 к.с.	0,00953
5 к.с.	0,00148	25 к.с.	0,01428
7,5 к.с.	0,0026	30 к.с.	0,01765

11-02 Частота перемикання ASR1 / ASR2

Заводське: 7,00

Налаштування 5,00–599,00 Гц

- Задає точку перемикання ASR низької та високої швидкості в зоні FOC.
- Дає гнучкість для двох потреб: у зоні високих швидкостей точки перемикання оцінювача — висока реакція, а в зоні низьких швидкостей точки перемикання оцінювача — нижча реакція.
- Рекомендована точка перемикання вища за Pr.10-39.
- Мале значення не покриває Pr.10-39. Якщо значення надто велике, діапазон високих швидкостей надто вузький.

11-03 Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості

Заводське: 10

Налаштування 1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)

11-04 Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості

Заводське: 10

Налаштування 1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)

11-05 Смуга пропускання на нульовій швидкості

Заводське: 10

Налаштування 1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)

📖 Після оцінювання інерції та встановлення Pr.11-00 bit 0 = 1 (автоналаштування) можна окремо регулювати Pr.11-03, 11-04 і 11-05 відповідно до реакції швидкості. Що більше значення, то швидша реакція. Pr.11-02 — частота перемикання смуги пропускання низької/високої швидкості.

11-06 Коефіцієнт ASR1

Заводське: 10

Налаштування 0–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)

11-07 Час інтегрування ASR1

Заводське: 0,100

Налаштування 0,000–10,000 с

11-08 Коефіцієнт ASR2

Заводське: 10

Налаштування 0–40 Гц (IM) / 0–100 Гц (PM

11-09 Час інтегрування ASR2

Заводське: 0,100

Налаштування 0,000–10,000 с

11-10 Коефіцієнт ASR на нульовій швидкості

Заводське: 10

Налаштування 0–40 Гц (IM) / 0–100 Гц (PM)

11-11 Час інтегрування ASR на нульовій швидкості

Заводське: 0,100

Налаштування 0,000–10,000 с

11-12 Коефіцієнт прямого зв’язку за швидкістю ASR

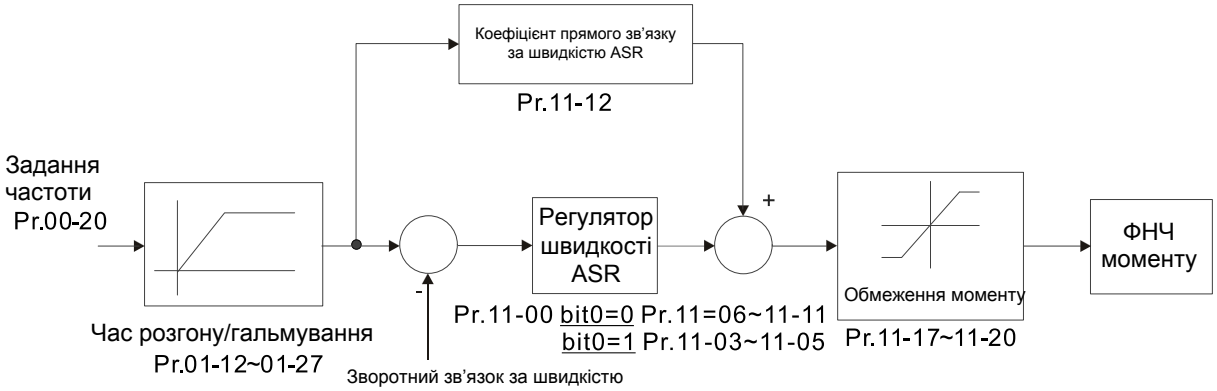
Заводське: 0

Налаштування 0–200%

📖 Ця функція вмикається, коли Pr.11-00 bit0 = 1.

📖 Збільште значення Pr.11-12, щоб зменшити різницю відстеження команди та поліпшити реакцію швидкості. Використовуйте цю функцію для застосувань із відстеженням швидкості.

📖 Правильно задайте Pr.11-01, щоб отримати чудове поліпшення реакції швидкості.

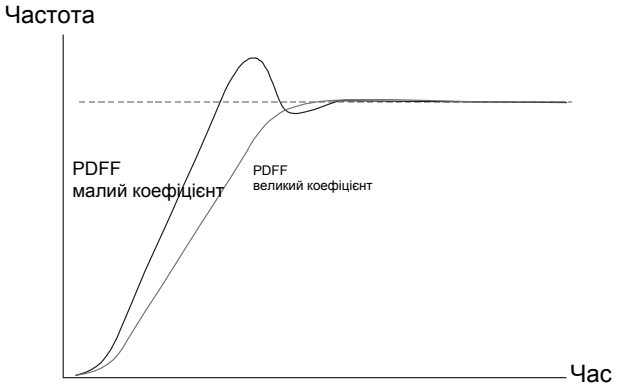


11-13 Коефіцієнт PDFF

Заводське: 30

Налаштування 0–200%

- Цей параметр не діє, коли Pr.05-24 = 1.
- Цей параметр діє лише коли Pr.11-00 bit0 = 1.
- Після оцінювання та встановлення Pr.11-00 bit0 = 1 (автоналаштування) використовуйте Pr.11-13 для зменшення перерегулювання. Проте зсув кривої може статися раніше. У цьому разі спочатку можна встановити Pr.11-13 = 0, а потім збільшувати значення до «стану з найкращим розгоном і без перерегулювання», коли час розгону відповідає вашому застосуванню, але виникає перерегулювання.
- Збільшення Pr.11-13 поліпшує перерегулювання під час відстеження швидкості, але надмірне значення може погіршити перехідну реакцію.
- Збільшення Pr.11-13 підвищує жорсткість системи в усталеному стані на високій швидкості та зменшує перехідні коливання швидкості під час раптового навантаження.
- Переконайтеся, що інерцію системи Pr.11-01 задано правильно, щоб отримати чудове поліпшення реакції швидкості.



11-14 Час фільтра нижніх частот виходу ASR

Заводське: 0,008

Налаштування 0,000–0,350 с

- Задає час фільтра команди ASR.

11-15 Глибина режекторного фільтра

Заводське: 0

Налаштування 0–20 dB

11-16 Частота режекторного фільтра

Заводське: 0,0

Налаштування 0,00–200,00 Гц

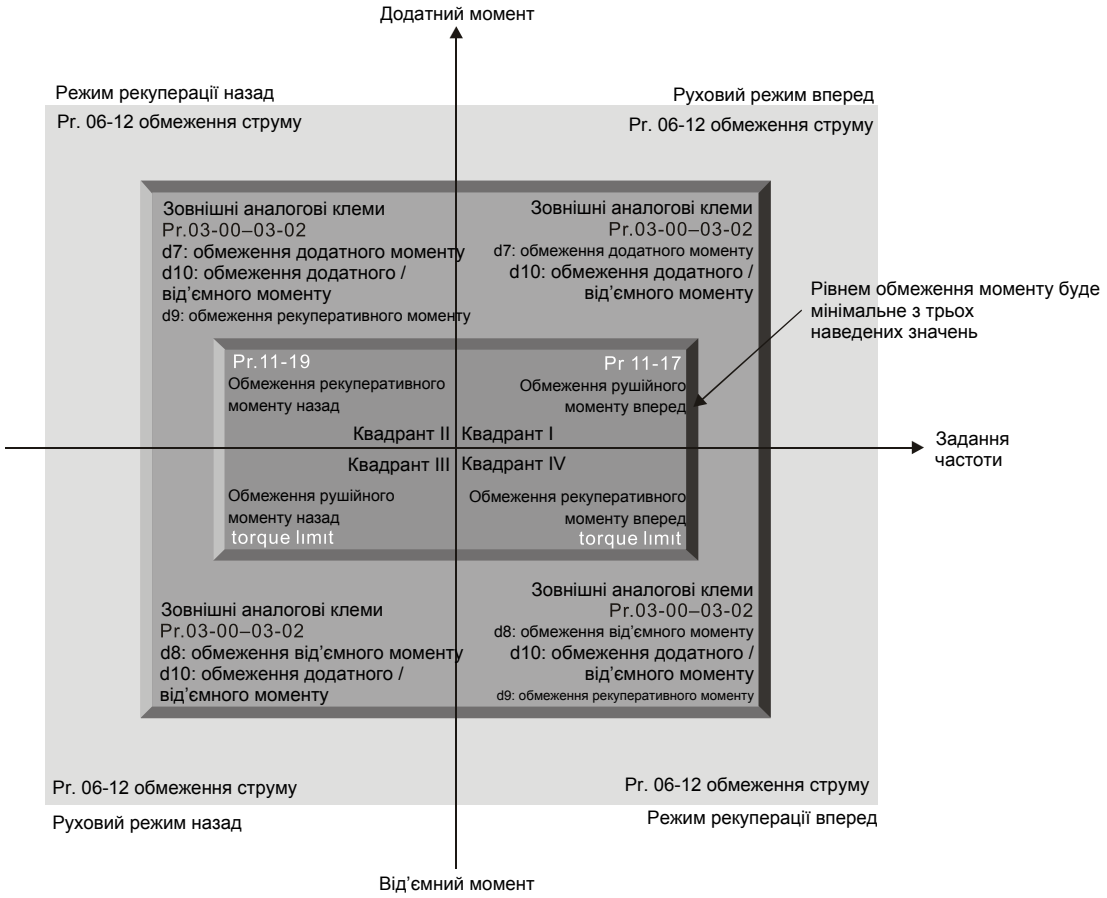
- Задає резонансну частоту механічної системи. Зменште значення, щоб пригнітити резонанс механічної системи.
- Більше значення поліпшує функцію пригнічення резонансу.
- Частота режекторного фільтра — це частота механічного резонансу.

11-17 Обмеження рушійного моменту, пряме обертання
11-18 Обмеження рекуперативного моменту, пряме обертання
11-19 Обмеження рушійного моменту, зворотне обертання
11-20 Обмеження рекуперативного моменту, зворотне обертання

Заводське: 500

Налаштування 0–500%

- Режими FOCPG і FOC Sensorless: номінальний струм двигуна = 100%. Значення Pr.11-17–11-20 порівнюються з Pr.03-00 = 7, 8, 9, 10. Мінімальне значення результату порівняння є обмеженням моменту. Обмеження моменту показано на діаграмі нижче.
- Режими TQCPG і TQC Sensorless: функція Pr.11-17–11-20 така сама, як у FOC; проте в цьому разі обмеження моменту та задання моменту одночасно виконують обмеження вихідного моменту. Тому мінімальне значення між Pr.11-17–11-20 і Pr.06-12 стає поточним обмеженням вихідного моменту.
- Формулу розрахунку номінального моменту двигуна див. у Pr.11-34.



Усі режими керування базуються на 100% номінального струму двигуна, крім:
IM: VF, VFPG, SVC
PM: PMSVC

11-21 Коефіцієнт кривої ослаблення поля двигуна 1

Заводське: 90

Налаштування 0–200%

11-22 Коефіцієнт кривої ослаблення поля двигуна 2

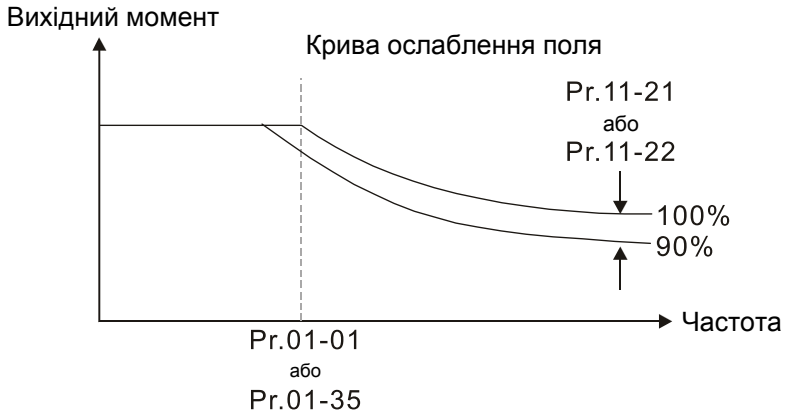
Заводське: 90

Налаштування 0–200%

Регулює вихідну напругу для кривої ослаблення поля.

Для застосування зі шпинделем використовуйте такий спосіб налаштування:

1. Запустіть двигун на найвищій частоті.
2. Спостерігайте вихідну напругу.
3. Регулюйте значення Pr.11-21 (двигун 1) або Pr.11-22 (двигун 2), щоб вихідна напруга досягла номінальної напруги двигуна.
4. Що більше значення, то більша вихідна напруга.



11-23 Швидкодія в зоні ослаблення поля

Заводське: 65

Налаштування 0–150%

Керує швидкістю в зоні ослаблення поля. Що більше значення Pr.11-23, то швидший розгін/гальмування. Зазвичай цей параметр регулювати не потрібно.

11-24 Коефіцієнт APR

Заводське: 10,00

Налаштування 0,00–40,00 Гц (IM) / 0,00–100,00 Гц (PM)

Задає коефіцієнт Kip внутрішнього положення (MIx = 35).

Команда положення імпульсною послідовністю (MIx = 37) керує коефіцієнтом Kp, і це дає змогу безпосередньо регулювати значення Pr.11-05. Що більше значення Pr.11-05, то менша статична похибка.

11-25 Коефіцієнт прямого зв’язку APR

Заводське: 30

Налаштування 0–100

🕮 Цей параметр діє для внутрішнього положення (MIx = 35) і імпульсної команди керування положенням (MIx = 37). Більше значення може скоротити похибку відстеження імпульсної послідовності, але легко спричинити перерегулювання.

11-26 Смуга пропускання фільтра прямого зв'язку APR

Заводське: 10,00

Налаштування 0,00–655,35 Гц

🕮 Діє, коли багатофункціональну вхідну клему встановлено на 35 (ON). Що більше значення, то довший час позиціонування.

11-27 Максимальне задання моменту

Заводське: 100

Налаштування 0–500%

🕮 Визначає верхню межу задання моменту (номінальний момент двигуна — 100%).

🕮 Формулу розрахунку номінального моменту двигуна див. у Pr.11-34.

11-28 Джерело зміщення моменту

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Аналоговий вхідний сигнал
2: Зв'язок RS-485 (Pr.11-29)
3: Керування від зовнішньої клеми (за Pr.11-30–Pr.11-32)

🕮 Визначає джерело зміщення моменту.

🕮 Якщо встановлено 3 (керування від зовнішньої клеми), джерело зміщення моменту відповідає Pr.11-30, Pr.11-31 або Pr.11-32 залежно від комбінації команд MI зі значеннями 31, 32 або 33. Див. таблицю нижче:

Нормально відкритий (N.O.) контакт: ON = контакт замкнений, OFF = контакт розімкнений

Pr.11-32	Pr.11-31	Pr.11-30	Зміщення моменту
MI = 33 (низьке)	MI = 32 (середнє)	MI = 31 (високе)	
OFF	OFF	OFF	Немає
OFF	OFF	ON	Pr.11-30
OFF	ON	OFF	Pr.11-31
OFF	ON	ON	Pr.11-30 + Pr.11-31
ON	OFF	OFF	Pr.11-32
ON	OFF	ON	Pr.11-30 + Pr.11-32
ON	ON	OFF	Pr.11-31 + Pr.11-32
ON	ON	ON	Pr.11-30 + Pr.11-31 + Pr.11-32

11-29 Налаштування зміщення моменту

Заводське: 0,0

Налаштування -100,0–100,0%

🕮 Визначає команду зміщення моменту. Номінальний момент двигуна — 100%.

🕮 Формулу розрахунку номінального моменту двигуна див. у Pr.11-34.

11-30 Компенсація високого задання моменту

Заводське: 30,0

Налаштування -100,0–100,0%

11-31 Компенсація середнього задання моменту

Заводське: 20,0

Налаштування -100,0–100,0%

11-32 Компенсація низького задання моменту

Заводське: 10,0

Налаштування -100,0–100,0%

- Коли Pr.11-28 встановлено на 3, джерело зміщення моменту використовує Pr.11-30, Pr.11-31 або Pr.11-32, визначені налаштуванням багатофункціональних вхідних клем (31, 32 або 33). Номінальний момент двигуна — 100%.
- Формулу розрахунку номінального моменту двигуна див. у Pr.11-34.

11-33 Джерело задання моменту

Заводське: 0

Налаштування 0: Цифрова панель керування
1: Зв'язок RS-485 (Pr.11-34)
2: Аналоговий вхідний сигнал (Pr.03-00, Pr.03-01, Pr.14-00, Pr.14-01)
3: CANopen
5: Комунікаційна плата розширення

- Якщо Pr.11-33 встановлено на 0 або 1, задання моменту задається в Pr.11-34.
- Якщо Pr.11-33 встановлено на 2, 3 або 5, Pr.11-34 лише відображає задання моменту.

11-34 Задання моменту

Заводське: 0,0

Налаштування -100,0–100,0% (значення Pr.11-27 = 100%)

- Цей параметр призначений для задання моменту. Якщо Pr.11-27 встановлено на 250%, а Pr.11-34 — на 100%, фактичне задання моменту = 250 × 100% = 250% номінального моменту двигуна.
- Перетворювач зберігає значення перед вимкненням живлення (OFF).
- Формула розрахунку номінального моменту двигуна:

Номінальний момент двигуна: $T(N.M) = \frac{P(W)}{\omega(rad/s)}$; значення P(W) = Pr.05-02 (Pr.05-14);

значення ω(rad/s) = Pr.05-03 (Pr.05-15); $\frac{RPM \times 2\pi}{60} = rad/s$

11-35 Час фільтра задання моменту

Заводське: 0,000

Налаштування 0,000–1,000 с

- Коли значення надто велике, керування стабільне, але реакція керування запізнюється. Коли значення надто мале, реакція швидка, але керування може бути нестабільним. Регулюйте значення відповідно до вашої ситуації з керуванням і реакцією.

11-36 Вибір обмеження швидкості

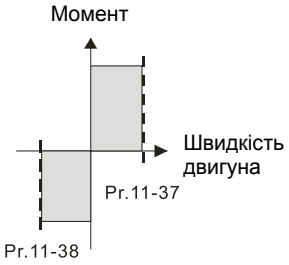
Заводське: 0

Налаштування
0: Pr.11-37 (обмеження прямої швидкості) і Pr.11-38 (обмеження зворотної швидкості)
1: Джерело обмеження швидкості — Pr.00-20 (джерело задання основної частоти) і Pr.11-37 / Pr.11-38
2: Pr.00-20 (джерело задання основної частоти)
3: Джерело обмеження швидкості — лінійна швидкість регулювання натягу

- Функція обмеження швидкості: у режимі керування моментом, якщо задання моменту більше за навантаження, двигун розганяється, доки швидкість двигуна не дорівнюватиме обмеженню швидкості. У цей момент відбувається перемикання в режим керування швидкістю, щоб зупинити розгін.
- Pr.11-36 = 1:
  - Коли задання моменту додатне, обмеженням швидкості вперед є Pr.00-20, а обмеженням швидкості назад — Pr.11-38.
  - Коли задання моменту від'ємне, обмеженням швидкості вперед є Pr.11-37, а обмеженням швидкості назад — Pr.00-20.
  - Наприклад: у застосуванні розмотування напрямок задання моменту відрізняється від напрямку роботи двигуна, і це означає, що навантаження обертає двигун. Обмеженням швидкості має бути Pr.11-37 або Pr.11-38. У звичайних застосуваннях, коли двигун обертає навантаження і задання моменту має той самий напрямок, що й обмеження швидкості, лише тоді обмеження швидкості можна задавати відповідно до Pr.00-20.
- Докладніше про відображення на панелі див. опис функцій LED у розділі 10 «Цифрова панель керування». У режимі керування моментом на сторінці F панелі відображається поточне значення обмеження швидкості.

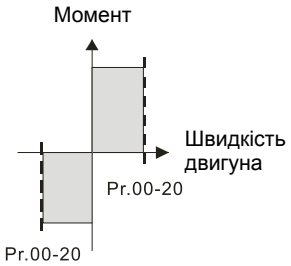
Pr.11-36=0

Швидкість обертання вперед/назад обмежується значеннями Pr.11-37 і Pr.11-38



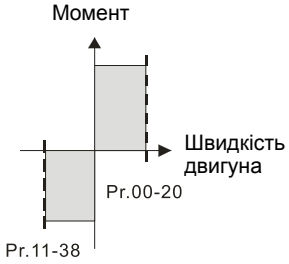
Pr.11-36=2

Швидкість обертання вперед/назад обмежується значенням Pr.00-20



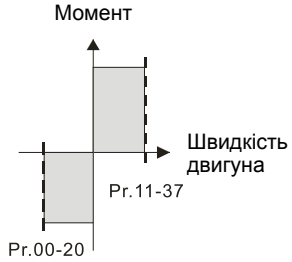
Pr.11-36=1

Коли момент додатний, швидкість обертання вперед обмежується Pr.00-20, а швидкість обертання назад — Pr.11-38



Pr.11-36=1

Коли момент від'ємний, швидкість обертання вперед обмежується Pr.11-37, а швидкість обертання назад — Pr.00-20



📖 Pr.11-36 = 3: як обмеження швидкості в режимі моменту для розімкненого / замкненого контуру натягу (Pr.12-00 = 3 або 4) використовується лінійна швидкість з коефіцієнтом обмеження швидкості (Pr.12-76) і зміщенням обмеження швидкості (Pr.11-37).

11-37 Обмеження швидкості вперед (режим моменту) / зміщення обмеження швидкості (режим керування натягом)

Заводське: 10

Налаштування 0–120%

11-38 Обмеження зворотної швидкості (режим моменту)

Заводське: 10

Налаштування 0–120%

📖 Обмежує швидкість роботи вперед і назад у режимі моменту (Pr.01-00 максимальна робоча частота = 100%).

11-39 Вибір режиму нульового задання моменту

Заводське: 0

Налаштування 0: Режим моменту
1: Режим швидкості

📖 Цей параметр діє лише в TQCPG IM і TQCPG PM і визначає режим, коли обмеження швидкості становить 0% або 0 Гц.

📖 Якщо Pr.11-39 встановлено на 0 і обмеження швидкості становить 0% або 0 Гц, двигун створює струм збудження, а задання моменту Pr.11-34 обмежує момент.

📖 Якщо Pr.11-39 встановлено на 1 і обмеження швидкості становить 0% або 0 Гц, перетворювач частоти може створювати вихідний момент через регулятор швидкості (обмеження моменту — Pr.06-12), а режим керування змінюється з TQC + PG на FOC + PG. Двигун має утримувальний момент. Якщо задання швидкості не дорівнює 0, перетворювач автоматично змінює його на 0.

11-40 Джерело команди керування положенням

Заводське: 0

Налаштування 0: Вхід із внутрішнього регістра
1: Вхід від зовнішніх імпульсів
2: RS-485
3: CANopen
5: Комунікаційна плата

11-41 Вибір режиму ШІМ

Заводське: 2

Налаштування 0: Двофазний
2: Просторово-векторний

📖 Двофазний режим: ефективно зменшує втрати силових компонентів перетворювача і забезпечує кращі характеристики в застосуваннях із довгими кабелями.

📖 Режим просторового вектора: ефективно зменшує втрати потужності та електромагнітний шум двигуна.

11-42 Прапорці керування системою

Заводське: 0000

Налаштування 0000–FFFFh

№ біта	Функція	Опис
0	Резерв	
1	Керування дією FWD / REV	0: FWD / REV не керується бітами 0 і 1 Pr.02-12. 1: FWD / REV керується бітами 0 і 1 Pr.02-12.

11-43 Максимальна частота керування положенням

Заводське: 60,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- Задає максимальну робочу частоту, коли перетворювач у режимі керування положенням.
- Також задає обмеження швидкості для позиціонування імпульсною послідовністю в керуванні положенням. Якщо вихідна частота досягає максимальної частоти для керування положенням, система використовує максимальну частоту для керування положенням як робочу частоту і повільно виконує решту команд імпульсної послідовності.
- Якщо в режимі швидкості ввімкнено багатофункціональну вхідну клему MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування), перетворювач виконує одноточкове позиціонування відповідно до значення Pr.11-43. Див. діаграму нижче, коли Pr.11-43 встановлено на 40 Гц і 10 Гц відповідно.
- Якщо в режимі швидкості ввімкнено багатофункціональну вхідну клему MIx = 89 (перемикання режиму положення / швидкості), перетворювач виконує позиціонування імпульсною послідовністю відповідно до значення Pr.11-43, як показано на діаграмі нижче.
- Якщо в Pr.11-00 встановлено bit8 = 0 (керування положенням «точка-точка»), швидкість переміщення між усіма положеннями визначається цим параметром.

11-44 Час розгону керування положенням

11-45 Час гальмування керування положенням

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–655,35 с

- Pr.11-44 задає час, потрібний перетворювачу для розгону від 0,00 Гц до Pr.11-43 (Максимальна частота для керування положенням). Pr.11-45 задає час, потрібний перетворювачу для гальмування від Pr.11-43 (Максимальна частота для керування положенням) до 0,00 Гц
- Час розгону та гальмування для керування положенням не діє для команди положення імпульсною послідовністю.
- Час розгону та гальмування для керування багатоступеневим позиціонуванням дорівнює Pr.11-44 і Pr.11-45.

11-46 Коефіцієнт фільтра вихідного моменту (для моделей 230 В / 460 В)

Заводське: 0,020

Налаштування 0,000–65,535 с

- Задає коефіцієнт фільтра відображення вихідного моменту (відображення на панелі та читання через зв’язок), зокрема Pr.00-04 = 8 відображає вихідний момент (%), обчислений перетворювачем, вихідний момент

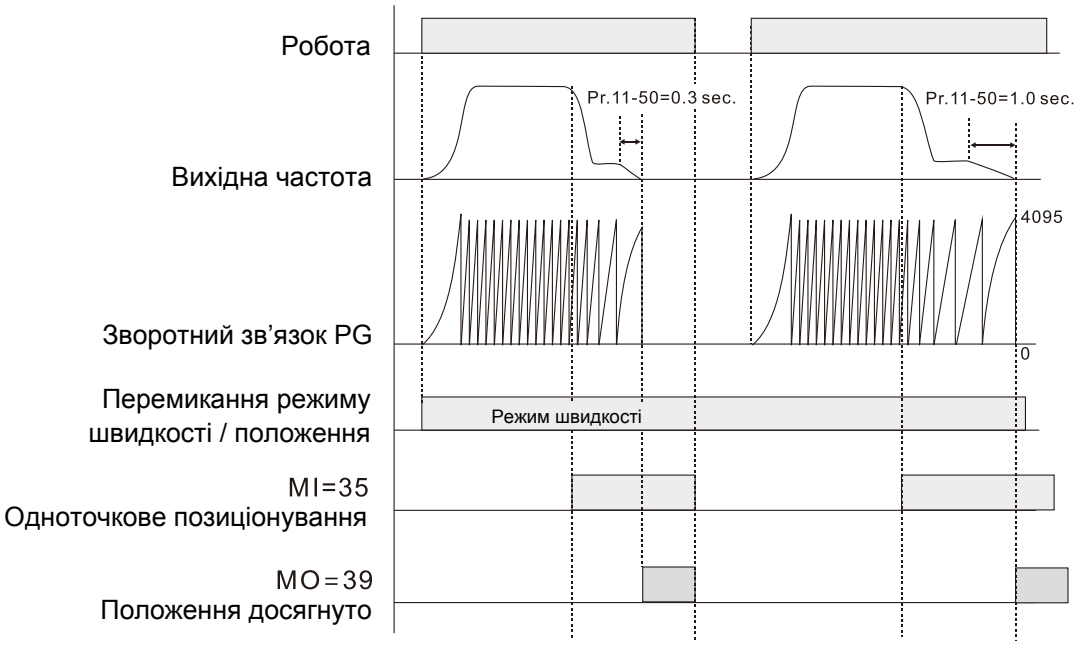
(XXX.X %) за комунікаційною адресою 210B і додатний / від'ємний вихідний момент (%), обчислений перетворювачем за 2208 (XXX.X %).

11-50 Час S-кривої APR

Заводське: 0,300

Налаштування 0,000–1,000

- Діє лише коли ввімкнено одноточкове позиціонування (MIx = 35) або підтвердження позиціонування «точка-точка» (MIx = 88). Що довший час Pr.11-50, то довше триває позиціонування.
- Цей параметр згладжує команду положення для режимів одноточкового позиціонування та позиціонування «точка-точка», особливо в застосуваннях із роботою механічної конструкції. Зі збільшенням інерції навантаження зростає й інерція двигуна, що виникає під час зупинки, і це додатково погіршує плавність роботи. У цьому разі збільште Pr.11-50, щоб підвищити плавність.
- Якщо в режимі швидкості ввімкнено багатофункціональну вхідну клему MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування), перетворювач виконує одноточкове позиціонування відповідно до значення Pr.11-50. Див. діаграму нижче, коли Pr.11-50 встановлено на 1 і 0,3 секунди відповідно.



11-51 Максимально допустима похибка положення

Заводське: 1000

Налаштування 0–65535

- Визначає максимальну похибку між допустимою командою положення та фактичним зворотним зв'язком положення, коли перетворювач у режимі керування положенням.

11-52 Допустимий діапазон похибки положення

Заводське: 10

Налаштування 0–65535 імпульсів

11-53 Допустимий накопичений час похибки положення

Заводське: 0,500

Налаштування 0,000–65,535 с

- Коли похибка положення менша або дорівнює допустимому допуску похибки положення і перевищено час Pr.11-53, видається MOx = 39 (положення досягнуто).
- Якщо похибка положення більша за допустимий допуск похибки положення, перетворювач чекає, доки похибка положення не стане меншою або рівною допустимому допуску і не настане час Pr.11-53, після чого видається MOx = 39.

11-54 Обробка великої похибки положення

Заводське: 0

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи (на панелі oPE)
1: Несправність і зупинка за рампою (на панелі oPEE)
2: Несправність і зупинка вибігом (на панелі oPEE)

- Якщо похибка положення більша за максимальну допустиму похибку положення, перетворювач діє відповідно до значень Pr.11-54.

11-56 Програмна додатна межа (старше слово)

Заводське: 30000

Налаштування -32768–32767

11-57 Програмна додатна межа (молодше слово)

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

11-58 Програмна від'ємна межа (старше слово)

Заводське: -30000

Налаштування -32768–32767

11-59 Програмна від'ємна межа (молодше слово)

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

- Якщо в режимі керування положенням двигун рухається в прямому напрямку і команда положення перевищує значення Pr.11-56 і Pr.11-57, перетворювач швидко зупиняється і виникає код попередження SPL.
- Якщо в режимі керування положенням двигун рухається у зворотному напрямку і команда положення перевищує значення Pr.11-58 і Pr.11-59, перетворювач швидко зупиняється і виникає код попередження SnL.
- Ця функція діє, коли Pr.11-60 bit2 = 1 у режимі керування положенням.

11-60 Біти керування положенням

Заводське: 000Ah

Налаштування bit0: функцію пам'яті положення ввімкнено
bit1: один оберт на боці навантаження обчислюється за PPR
bit2: функцію програмного кінцевого вимикача ввімкнено
bit5: режим роботи після завершення пошуку дому
bit8: визначення напрямку роботи

№ біта	Налаштування	Опис
0	Функцію пам’яті положення ввімкнено	bit0 = 0: функцію пам’яті положення вимкнено bit0 = 1: функцію пам’яті положення ввімкнено
1	Один оберт на боці навантаження обчислюється за PPR	bit1 = 0: один оберт на боці навантаження обчислюється за сигналом фази Z. bit1 = 1: один оберт на боці навантаження обчислюється за PPR.
2	Функцію програмного кінцевого вимикача ввімкнено	bit2 = 0: функцію програмного кінцевого вимикача вимкнено, коли перетворювач у режимах керування положенням з багатоступеневим позиціонуванням і позиціонуванням імпульсною послідовністю bit2 = 1: функцію програмного кінцевого вимикача ввімкнено, коли перетворювач у режимах керування положенням з багатоступеневим позиціонуванням і позиціонуванням імпульсною послідовністю
5	Режим роботи після завершення пошуку дому	bit5 = 0: функція пошуку дому виконує позиціонування у зворотному напрямку в положенні пошуку дому після проходження точки відліку* bit5 = 1: функція пошуку дому гальмує і зупиняється в прямому напрямку після проходження точки відліку
8	Визначення напрямку роботи	bit8 = 0: проти годинникової стрілки — прямий напрямок bit8 = 1: за годинниковою стрілкою — прямий напрямок

📖 Дія програмних / апаратних вимикачів і режими керування:

Режим керування / Налаштування	IM						
	VF	VFPG	SVC	FOCPG	FOC	TQCPG	TQC
bit2: програмний кінцевий вимикач увімкнено	N/A	N/A	N/A	Показ попередження	N/A	Показ попередження	N/A
bit3: апаратний кінцевий вимикач увімкнено	Показ помилки	Показ помилки	Показ помилки	Показ попередження	Показ помилки	Показ попередження	Показ помилки

Режим керування / Налаштування	PM					SynRM
	PMSVC	FOCPGPM	PMFOC	HFI	PMTQCPG	
bit2: програмний кінцевий вимикач увімкнено	N/A	Показ попередження	N/A	N/A	Показ попередження	N/A
bit3: апаратний кінцевий вимикач увімкнено	Показ помилки	Показ попередження	Показ помилки	Показ помилки	Показ попередження	Показ помилки

Спосіб позиціонування / Налаштування	Одноточкове	Імпульсна послідовність	Пошук дому	P2P
bit2: програмний кінцевий вимикач увімкнено	N/A	Показ попередження	N/A	Показ попередження
bit3: апаратний кінцевий вимикач увімкнено	Показ попередження	Показ попередження	Показ попередження	Показ попередження

📖 Функція пам’яті положення доступна для системи координат, яка під час використання інкрементного енкодера залишається в механічній точці відліку після вимкнення живлення перетворювача. Наприклад:

* Точка відліку — англ. origin (не плутати з нульовим значенням, англ. zero).

Якщо двигун перед вимкненням живлення зупинився в абсолютному положенні 100000, то після повторного ввімкнення перетворювача початкове положення двигуна залишається 100000, а пошук дому вважається виконаним. Завдяки функції пам'яті положення виконувати пошук дому знову не потрібно. Це заощаджує час і підвищує ефективність.

- Функція пам'яті положення діє лише після завершення пошуку дому. Із незавершеним пошуком дому ця функція не працює.
- Функція пам'яті положення працює лише з двигуном, що має гальмівний механізм. Якщо двигун переміщують вручну або іншим способом, коли перетворювач вимкнено, після відновлення живлення збережена точка відліку відрізнятиметься від фактичної, оскільки перетворювач не може визначити відстань переміщення під час вимкнення, що створює ризик зіткнення під час виконання команд положення.
- Коли Pr.11-60 bit1 = 0, кількість імпульсів на оберт визначається за сигналом фази Z енкодера. Але енкодер комунікаційного типу не має сигналу фази Z, тому зі значенням bit1 = 0 позиціонування неможливе.
- Під час використання комунікаційного абсолютного енкодера примусово встановіть Pr.11-60 bit1 = 1, щоб один оберт на боці навантаження обчислювався за PPR і функція одноточкового позиціонування працювала нормально.
- Якщо потрібна функція апаратного обмеження, увімкніть MIx = 44 (від'ємний кінцевий вимикач) або MIx = 45 (додатний кінцевий вимикач).
- Умови використання Pr.11-60 bit8 (Визначення напрямку роботи):
  1. Джерелом команд положення, швидкості та моменту є CANopen.
  2. Джерелом команд положення, швидкості та моменту є комунікаційна плата, а спосіб декодування зв'язку — CiA402 або визначений Delta 60xx.
- Pr.11-60 bit 8 (Визначення напрямку роботи) діє після повторного ввімкнення живлення.

11-62 Кількість імпульсів на оберт енкодера на боці навантаження (старший байт)

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

11-63 Кількість імпульсів на оберт енкодера на боці навантаження (молодший байт)

Заводське: 2400

Налаштування 0–65535

- Коли енкодер встановлено на боці двигуна, а фазу Z — на боці навантаження, потрібно задати кількість PPR на боці навантаження, щоб забезпечити фактичну кількість імпульсів на оберт, оскільки кількість імпульсів на один оберт залежить від механічного передавального відношення та PPR енкодера. Наприклад:
- Припустимо, що механічне передавальне відношення від боку двигуна до боку навантаження становить 10:1 (10 обертів двигуна = 1 оберт навантаження) і Pr.10-01 = 1024:
  - Якщо положення в нулі градусів на боці навантаження, слід встановити Pr.11-62 = 0, Pr.11-63 = 10240 (=1024 × 10).
  - Якщо положення на 270 градусах на боці навантаження, слід встановити Pr.11-65 = 0, Pr.11-68 = 7680 (=1024 × 3/4).

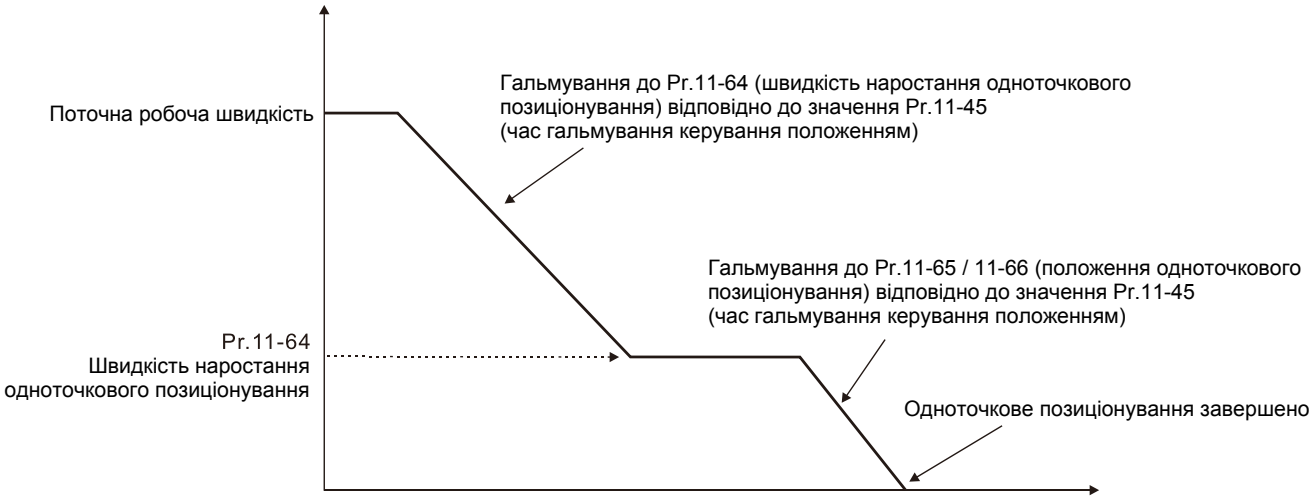
- Якщо змінити значення Pr.10-01, значення Pr.11-63 також зміниться, і це водночас може вплинути на діапазон налаштування Pr.11-66.
  Наприклад: спочатку Pr.10-01 = 600, Pr.11-63 = 2400, діапазон налаштування Pr.11-66 = 0–2399. Якщо Pr.10-01 змінити на 1024, Pr.11-63 автоматично зміниться на 4096, а діапазон налаштування Pr.11-66 стане 0–4095.

11-64 Швидкість наростання одноточкового позиціонування

Заводське: 10,00

Налаштування 0,10 – залежно від значень Pr.11-43 і Pr.11-45

- Під час виконання функції одноточкового позиціонування перед позиціонуванням загальмуйте систему до швидкості, заданої в Pr.11-64.
- Діапазон налаштування швидкості підйому одноточкового позиціонування обчислюється за значеннями Pr.11-43 (Максимальна частота керування положенням) і Pr.11-45 (Час гальмування керування положенням).



11-65 Положення одноточкового позиціонування (старший байт)

Заводське: 0

Налаштування 0–65535

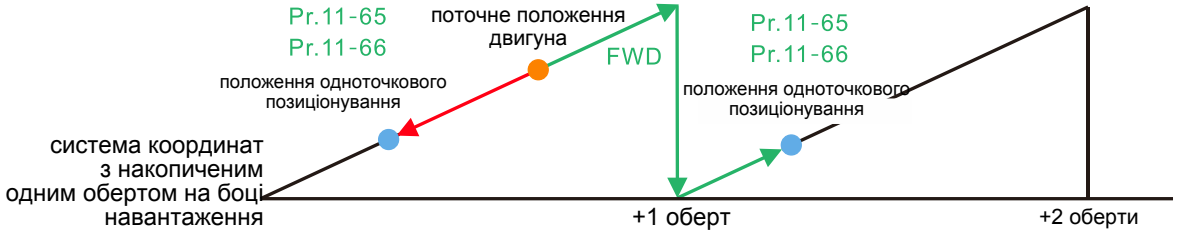
11-66 Положення одноточкового позиціонування (молодший байт)

Заводське: 0

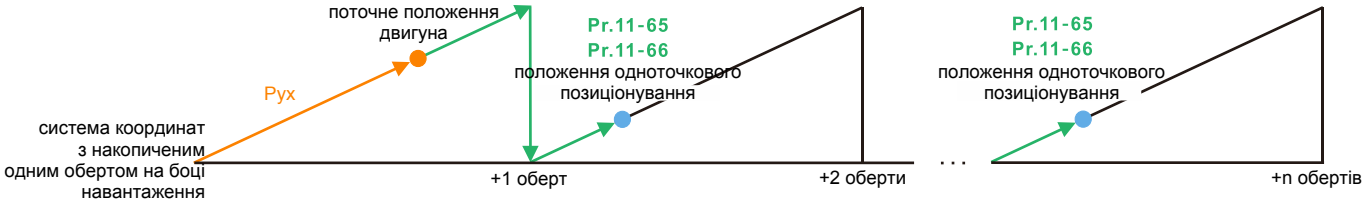
Налаштування 0–65535

- Визначає положення одноточкового позиціонування. Діє лише для системи координат, що використовує накопичений один оберт енкодера двигуна.
- Система координат, що використовує накопичений один оберт енкодера двигуна, формується за сигналом фази Z. Без сигналу фази Z таку систему координат неможливо нормально сформувати, навіть якщо перетворювач увімкнено (ON).
- Потрібно використовувати разом із багатофункціональною вхідною клемою MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування).
- Коли положення одноточкового позиціонування встановлено на 0, воно дорівнює положенню фази Z енкодера.
- Положення одноточкового позиціонування = Pr.11-65 × 65535 + Pr.11-66. Максимальне значення — кількість імпульсів на оберт на боці навантаження (Pr.11-62 і Pr.11-63).

📖 Коли двигун запускається і працює на нульовій швидкості, а MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування) активна (спрацювання за рівнем), двигун негайно переміщується в положення одноточкового позиціонування відповідно до поточного напрямку роботи, як показано на діаграмі нижче.



📖 Коли двигун запускається і працює на сталій швидкості, а MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування) активна (спрацювання за рівнем), двигун починає рухатися і зупиняється в положенні одноточкового позиціонування відповідно до поточної швидкості та напрямку роботи, як показано на діаграмі нижче. Кількість обертів переміщення залежить від поточної швидкості переміщення.



📖 Під час виконання одноточкового позиціонування відстань переміщення не перевищить одного оберту, якщо перетворювач завершив формування системи координат одного оберту.

📖 Якщо під час роботи двигуна та виконання перетворювачем одноточкового позиціонування MIx = 35 (увімкнення одноточкового позиціонування) неактивна, функцію одноточкового позиціонування перетворювача вимкнено. Якщо до виконання одноточкового позиціонування перетворювач був у режимі швидкості, перетворювач починає розганятися до робочої швидкості.

📖 Наприклад, припустимо, що Pr.11-65 = 1 і Pr.11-66 = 64464, тоді положення одноточкового позиціонування = 130000 [=1 × 65535 +64464]. Щоб позиціювати на 130000, якщо поточне положення навантаження 0, а PPR двигуна 1024, фактична кількість імпульсів для двигуна — 126 обертів і 976 імпульсів [=130000 ÷ 1024]

11-68 Спосіб пошуку дому

Заводське: 0008h

Налаштування 0000h–0128h

📖 Використовується для формування системи координат, що використовує накопичені кілька обертів енкодера двигуна.

📖 Як задати Pr.11-68: наприклад:

- Встановіть Pr.11-68 = 012h, якщо використовується спосіб пошуку дому 4
- Встановіть Pr.11-68 = 116h, якщо використовується спосіб пошуку дому 10.

🕮 Налаштування та опис параметрів пошуку дому (XYZ):

<table>
<tr><th>Z</th><th>Y</th><th>X</th></tr>
<tr><td>Реакція на кінцевий вимикач</td><td>Налаштування сигналу фази Z</td><td>Режим пошуку дому</td></tr>
<tr><td>0–1</td><td>0–2</td><td>0–8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">X</td><td rowspan="4">● Y = 0: змінити напрямок для пошуку сигналу фази Z
● Y = 1: продовжити пошук сигналу фази Z у тому самому напрямку
● Y = 2: не шукати сигнал фази Z</td><td>0: Виконання пошуку дому у прямому напрямку. Як опорна точка пошуку дому використовується додатний кінцевий вимикач.</td></tr>
<tr><td>1: Виконання пошуку дому у зворотному напрямку. Як опорна точка пошуку дому використовується від’ємний кінцевий вимикач.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">У разі досягнення кінцевого вимикача під час пошуку дому:
● Z=0: відображається помилка
● Z=1: напрямок змінюється</td><td>2: Виконання пошуку дому у прямому напрямку. Як опорна точка пошуку дому використовується вимикач ORG (з 0 на 1).</td></tr>
<tr><td>3: Виконання пошуку дому у зворотному напрямку. Як опорна точка пошуку дому використовується вимикач ORG (з 0 на 1).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">X</td><td>4: Пошук сигналу фази Z у прямому напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку.</td></tr>
<tr><td>5: Пошук сигналу фази Z у зворотному напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">● Y = 0: змінити напрямок для пошуку сигналу фази Z
● Y = 1: продовжити пошук сигналу фази Z у тому самому напрямку
● Y = 2: не шукати сигнал фази Z</td><td>6: Виконання пошуку дому у прямому напрямку. Як опорна точка пошуку дому використовується вимикач ORG (з 1 на 0).</td></tr>
<tr><td>7: Виконання пошуку дому у зворотному напрямку. Як опорна точка пошуку дому використовується вимикач ORG (з 1 на 0).</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>8: Поточне положення використовується як точка відліку*.</td></tr>
</table>

ПРИМІТКА: прямий напрямок означає обертання за годинниковою стрілкою (CW); зворотний напрямок означає обертання проти годинникової стрілки (CCW).

🕮 Для виконання пошуку дому можна використовувати Pr.11-68–Pr.11-74 і MIx = 47 (увімкнення функції пошуку дому).

🕮 Відповідність між XYZ і CiA402 для вибору режиму пошуку дому:

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
1	X	0	1	Пошук дому у зворотному напрямку до від’ємного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.
2	X	0	0	Пошук дому у прямому напрямку до додатного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.
3	0	0	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.

* Точка відліку — англ. origin (не плутати з нульовим значенням, англ. zero).

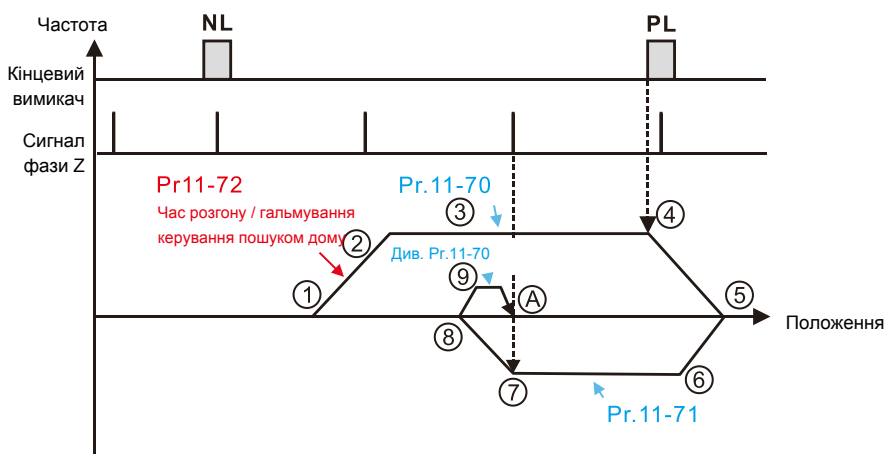
Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
4	0	1	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.
5	0	0	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. Зупинка в разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача.
6	0	1	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. Зупинка в разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача.
7	1	0	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
8	1	1	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
9	1	0	6	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
10	1	1	6	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
11	1	0	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
12	1	1	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
13	1	0	7	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
14	1	1	7	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
15	Резерв			Резерв
16	Резерв			Резерв
17	X	2	1	Пошук дому у зворотному напрямку; від’ємний кінцевий вимикач використовується як точка відліку.
18	X	2	0	Пошук дому у прямому напрямку; додатний кінцевий вимикач використовується як точка відліку.
19	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 19
20	0	2	2	Пошук дому у прямому напрямку; вимикач ORG (з 0 на 1) використовується як точка відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.
21	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 21
23	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 23
24	1	2	2	Пошук дому у прямому напрямку; вимикач ORG (з 0 на 1) використовується як точка відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
25	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 25
26	1	2	6	Пошук дому у прямому напрямку; вимикач ORG (з 1 на 0) використовується як точка відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
27	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 27

Об'єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
28	1	2	3	Пошук дому у зворотному напрямку; вимикач ORG (з 0 на 1) використовується як точка відліку. У разі досягнення від'ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
29	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 29
30	1	2	7	Пошук дому у зворотному напрямку; вимикач ORG (з 1 на 0) використовується як точка відліку. У разі досягнення від'ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.
31	Резерв			Резерв
32	Резерв			Резерв
33	0	X	5	Пошук сигналу фази Z у зворотному напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку. Зупинка в разі досягнення від'ємного кінцевого вимикача.
34	0	X	4	Пошук сигналу фази Z у прямому напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.
35	X	X	8	Поточне положення використовується як точка відліку.

📖 Способи пошуку дому 19, 21, 23, 25, 27 і 29 неможливо задати з цифрової панелі KPC-CC01. Задавайте їх через зв'язок.

- Пошук дому у прямому напрямку до додатного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.



① Пуск FWD для виконання функції керування пошуком дому.

② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).

③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).

④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення переднього фронту PL.

⑤ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи. Потім розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до Pr.11-72.

⑥ Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).

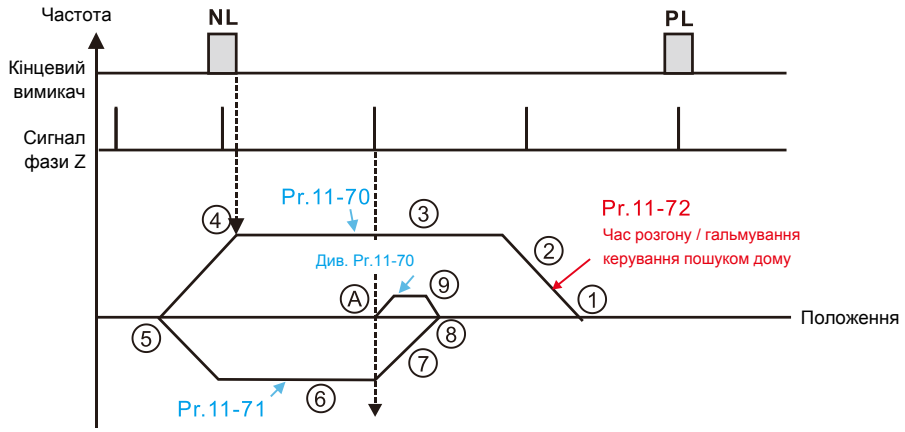
⑦ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.

⑧ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.

⑨ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.

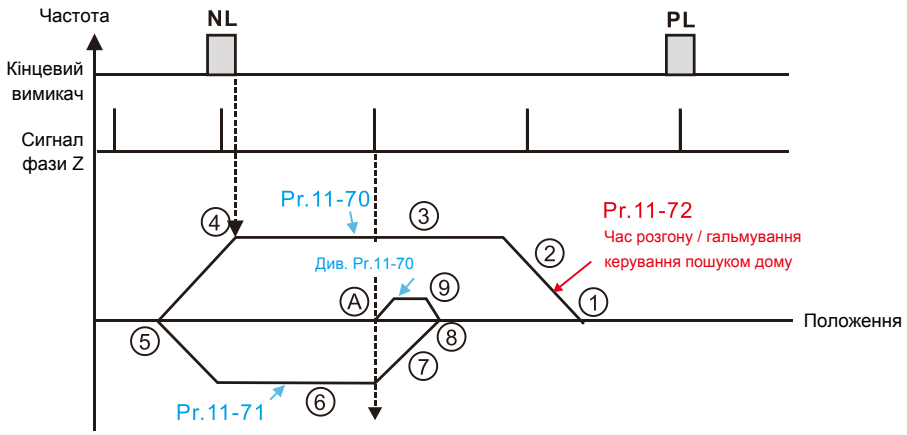
Ⓐ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук дому у зворотному напрямку до від'ємного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.



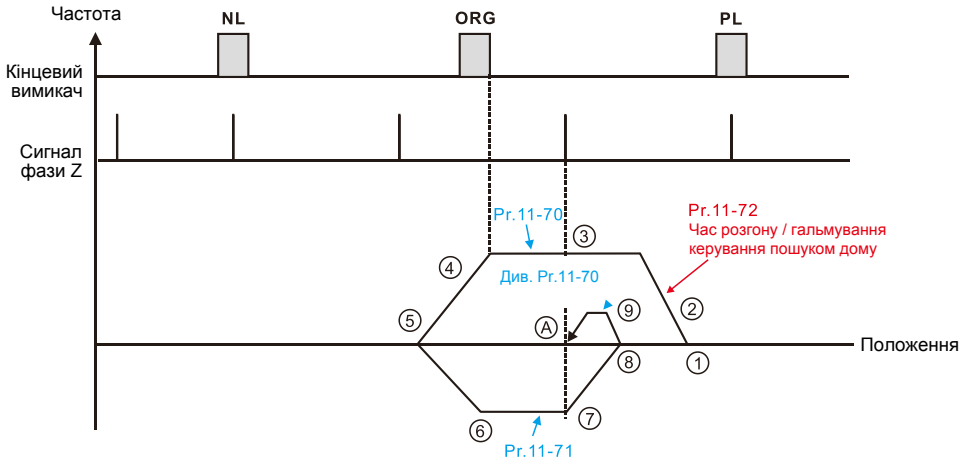
① Пуск REV для виконання функції керування пошуком дому.
② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).
④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення переднього фронту NL.
⑤ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи. Потім розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до Pr.11-72.
⑥ Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
⑦ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.
⑧ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
⑨ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
Ⓐ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.



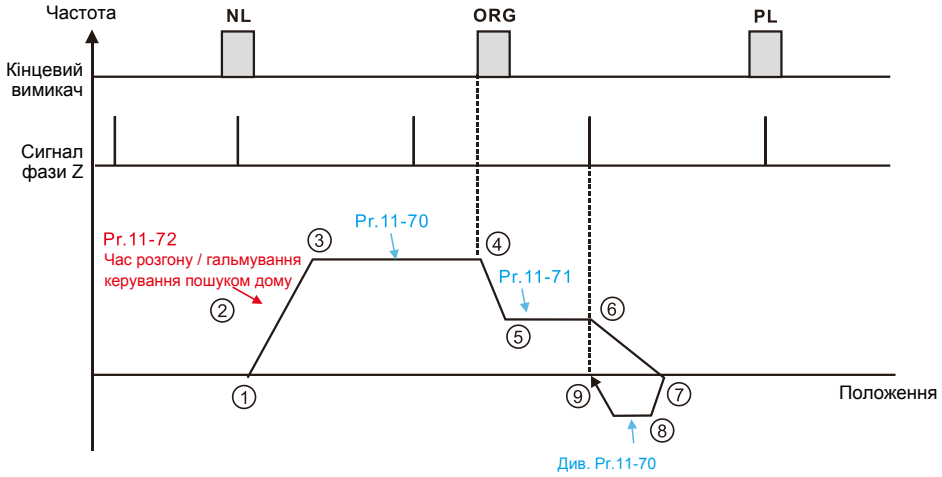
① Пуск REV для виконання функції керування пошуком дому.
② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).
④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення переднього фронту NL.
⑤ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи. Потім розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до Pr.11-72.
⑥ Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
⑦ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.
⑧ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
⑨ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
Ⓐ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.



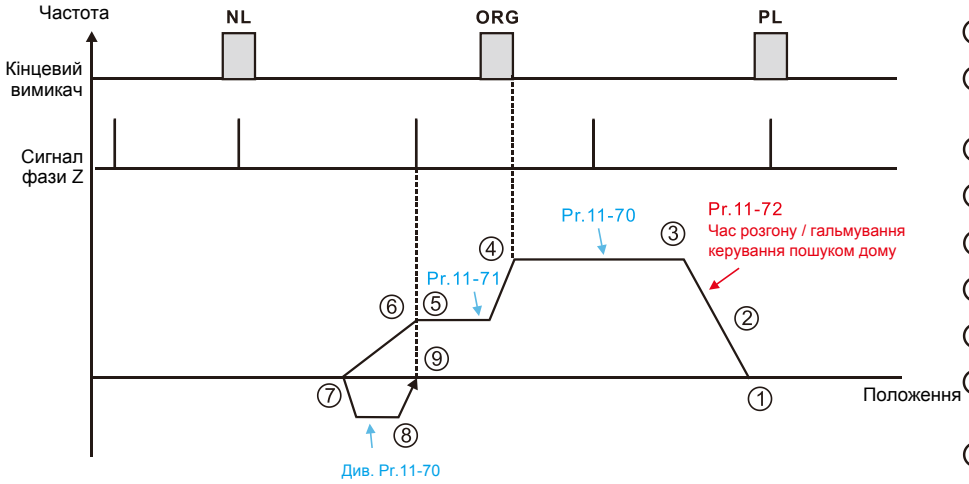
① Пуск REV для виконання функції керування пошуком дому.
② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).
④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після досягнення ORG.
⑤ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи. Потім розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до Pr.11-72.
⑥ Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
⑦ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.
⑧ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
⑨ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
Ⓐ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку.



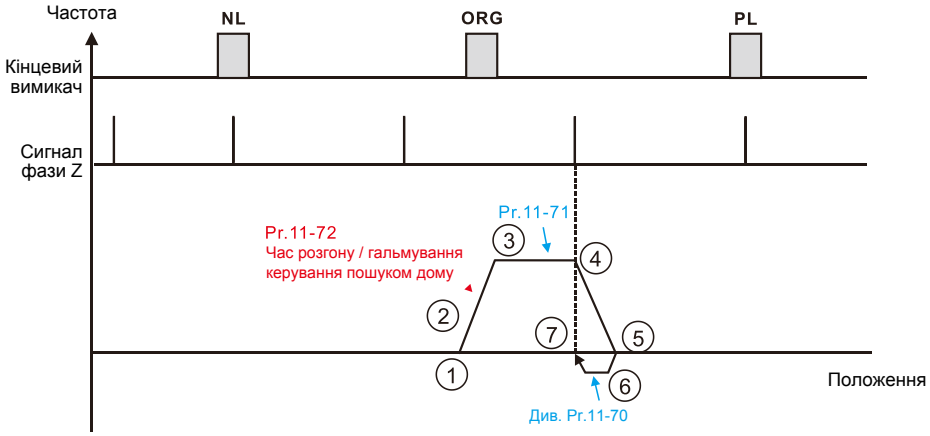
① Пуск FWD для виконання функції керування пошуком дому.
② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).
④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення переднього фронту ORG.
⑤ Гальмування до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
⑥ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.
⑦ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
⑧ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
⑨ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку.



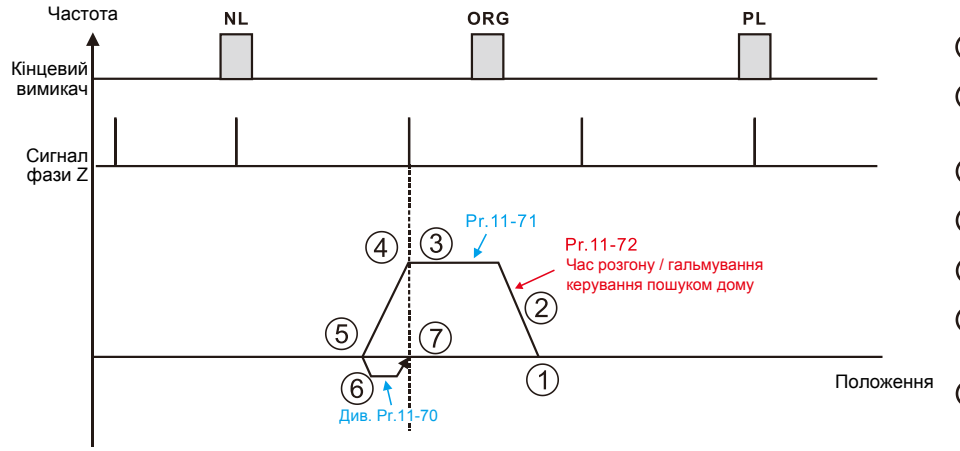
① Пуск REV для виконання функції керування пошуком дому.
② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).
④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення переднього фронту ORG.
⑤ Гальмування до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
⑥ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.
⑦ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
⑧ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
⑨ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук сигналу фази Z у прямому напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку.



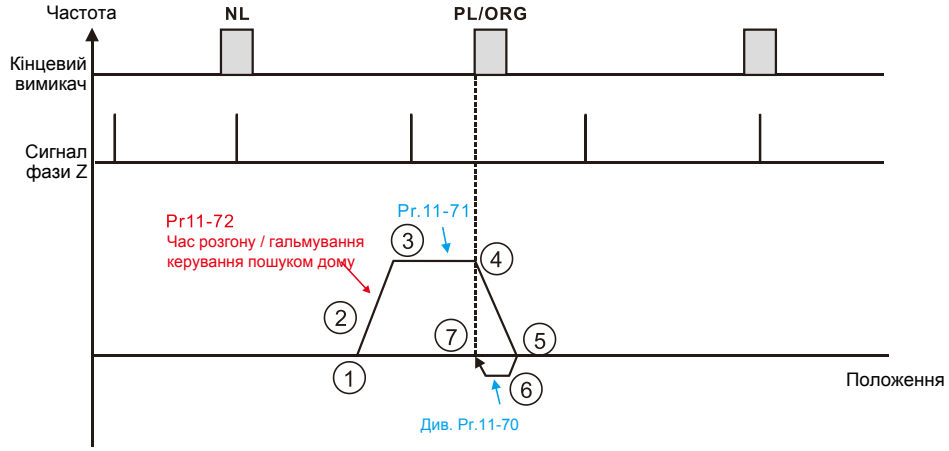
① Пуск FWD для виконання функції керування пошуком дому.
② Розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
③ Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.
⑤ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
⑥ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
⑦ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук сигналу фази Z у зворотному напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку.



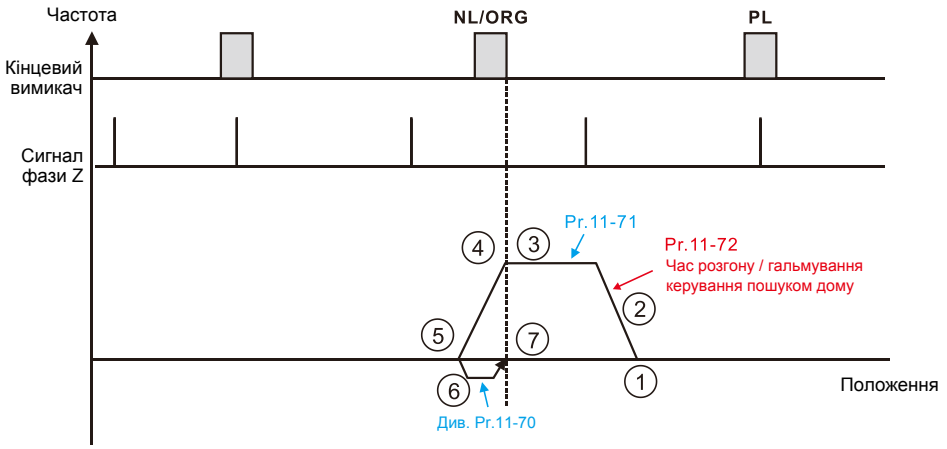
1. Пуск REV для виконання функції керування пошуком дому.
2. Розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
3. Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
4. Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.
5. Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
6. Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
7. Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук дому у прямому напрямку; додатний кінцевий вимикач або вимикач ORG використовується як точка відліку.



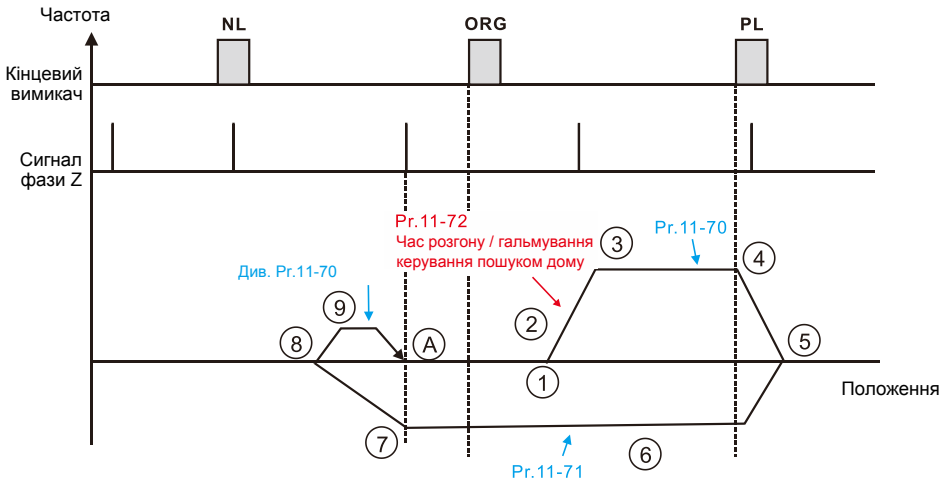
1. Пуск FWD для виконання функції керування пошуком дому.
2. Розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
3. Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
4. Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення переднього фронту PL/ORG.
5. Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
6. Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
7. Позиціонування в PL/ORG завершено.

- Пошук дому у зворотному напрямку; від'ємний кінцевий вимикач або вимикач ORG використовується як точка відліку.



1. Пуск REV для виконання функції керування пошуком дому.
2. Розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).
3. Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).
4. Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення переднього фронту NL/ORG.
5. Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.
6. Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.
7. Позиціонування в NL/ORG завершено.

- Пошук дому у прямому напрямку до додатного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.



① Пуск FWD для виконання функції керування пошуком дому.

② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).

③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).

④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після досягнення PL.

⑤ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи. Потім розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до Pr.11-72.

⑥ Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).

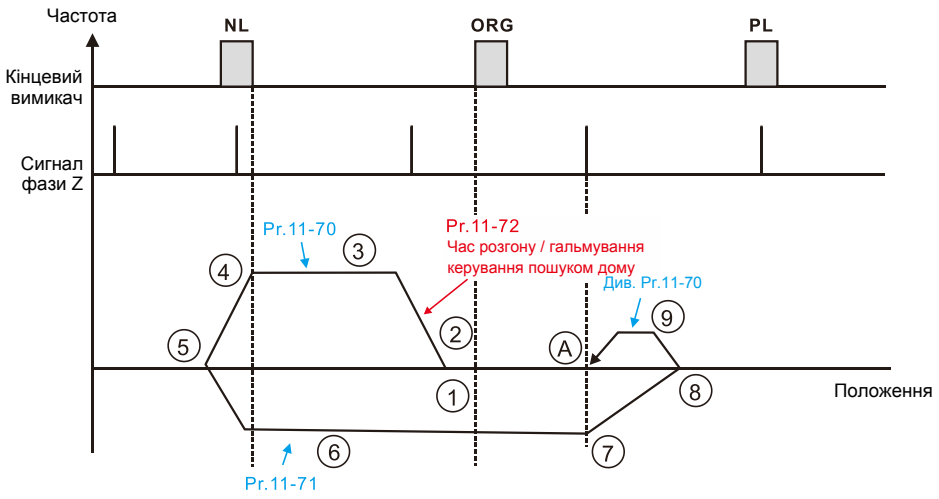
⑦ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.

⑧ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.

⑨ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.

Ⓐ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

- Пошук дому у зворотному напрямку до від'ємного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.



① Пуск REV для виконання функції керування пошуком дому.

② Розгін до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) відповідно до часу розгону / гальмування керування пошуком дому (Pr.11-72).

③ Робота зі швидкістю 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70).

④ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після досягнення NL.

⑤ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи. Потім розгін до швидкості 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71) відповідно до Pr.11-72.

⑥ Робота зі швидкістю 2-ї ступені пошуку дому (Pr.11-71).

⑦ Гальмування відповідно до Pr.11-72 після виявлення сигналу фази Z.

⑧ Гальмування до 0 Гц і зміна напрямку роботи для пошуку сигналу фази Z.

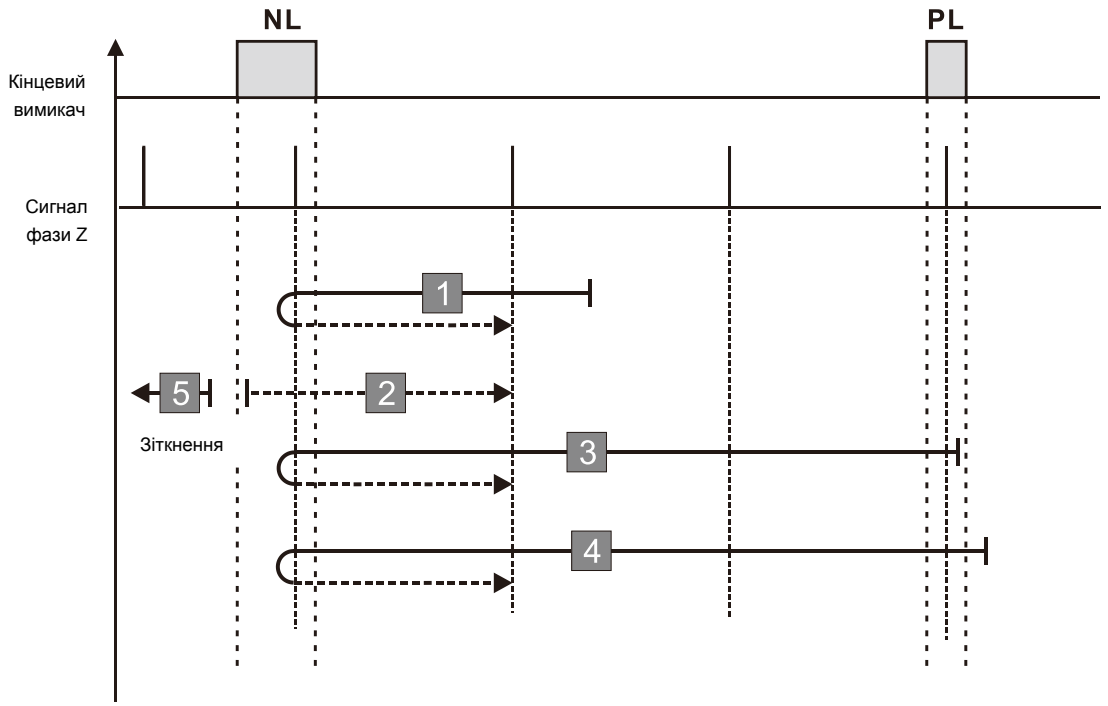
⑨ Відповідно до швидкості 1-ї ступені пошуку дому (Pr.11-70) почати рух із повзучою швидкістю.

Ⓐ Позиціонування за сигналом фази Z завершено.

Діаграма 1

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
1	-	0	1	Пошук дому у зворотному напрямку до від’ємного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.

1. Початковий рух — у зворотному напрямку.
2. У разі досягнення переднього фронту від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



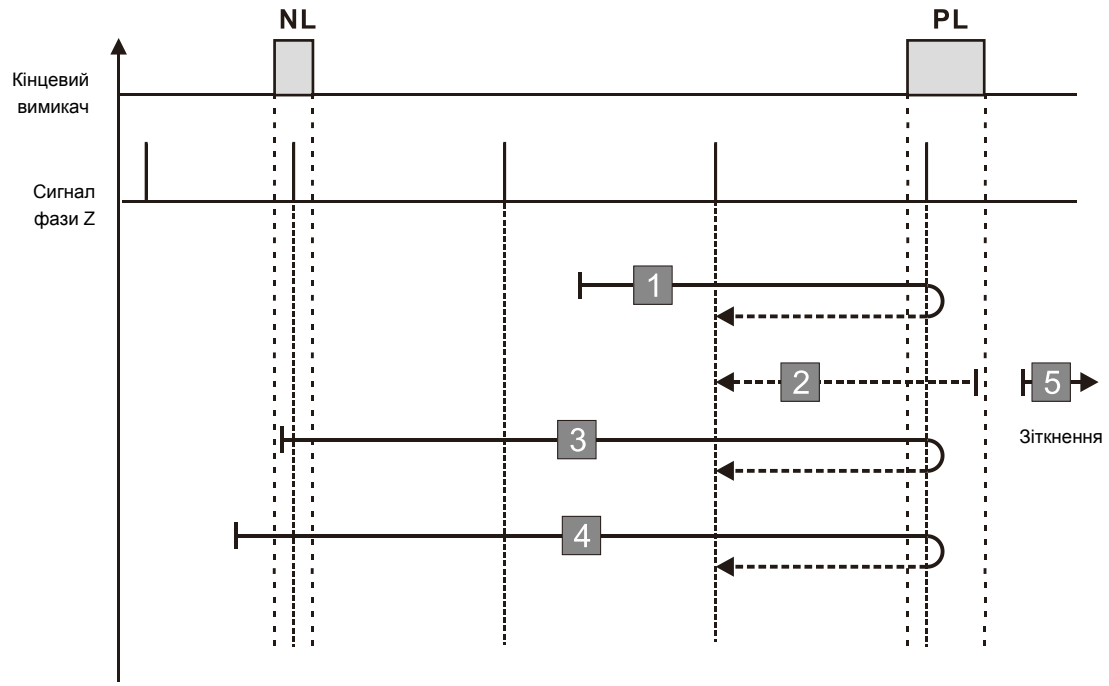
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 2

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
2	x	0	0	Пошук дому у прямому напрямку до додатного кінцевого вимикача. Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку.

1. Початковий рух — у прямому напрямку.
2. У разі досягнення переднього фронту додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



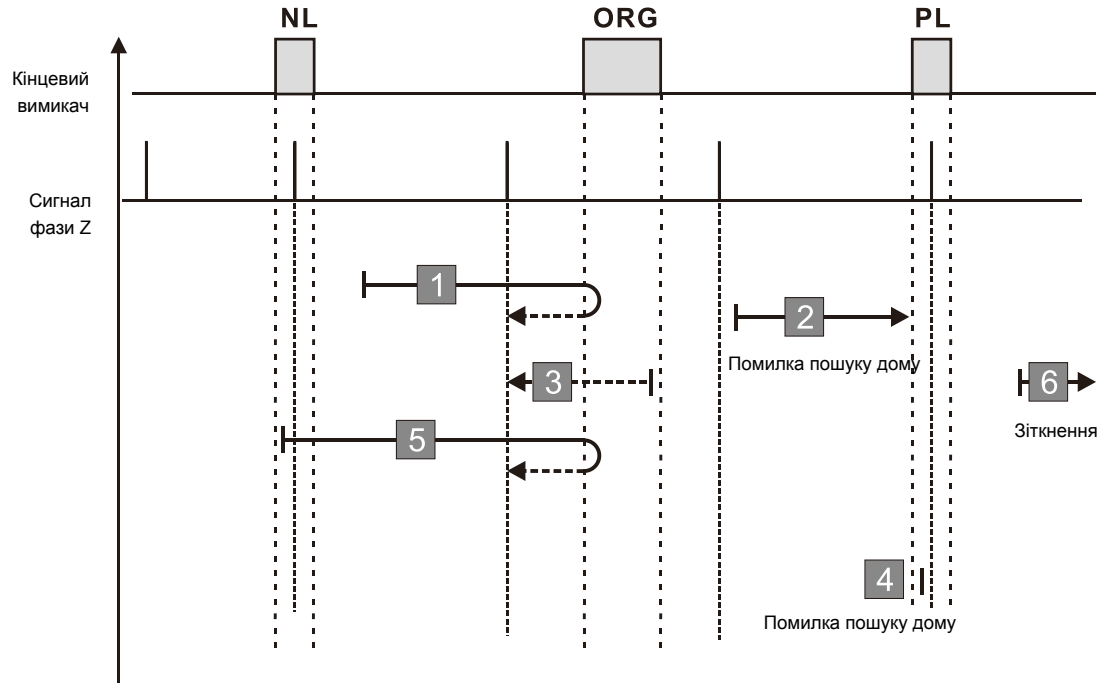
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 3

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
3	0	0	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
3. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



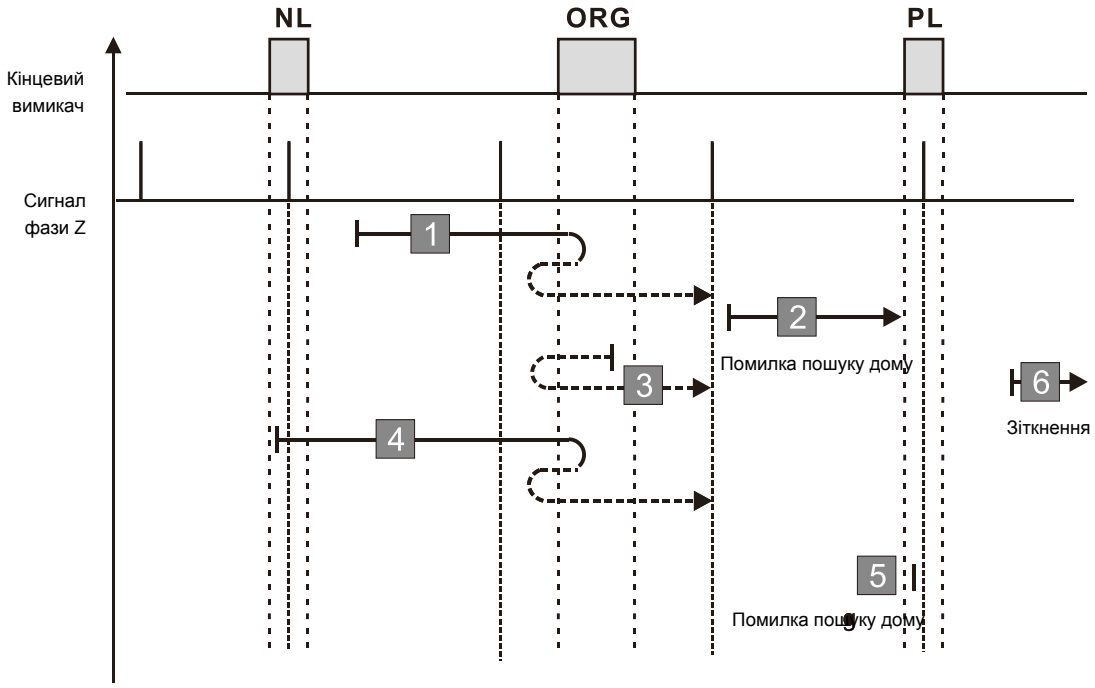
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо початковий рух двигуна — у прямому напрямку і заднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 4

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
4	0	1	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.
3. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



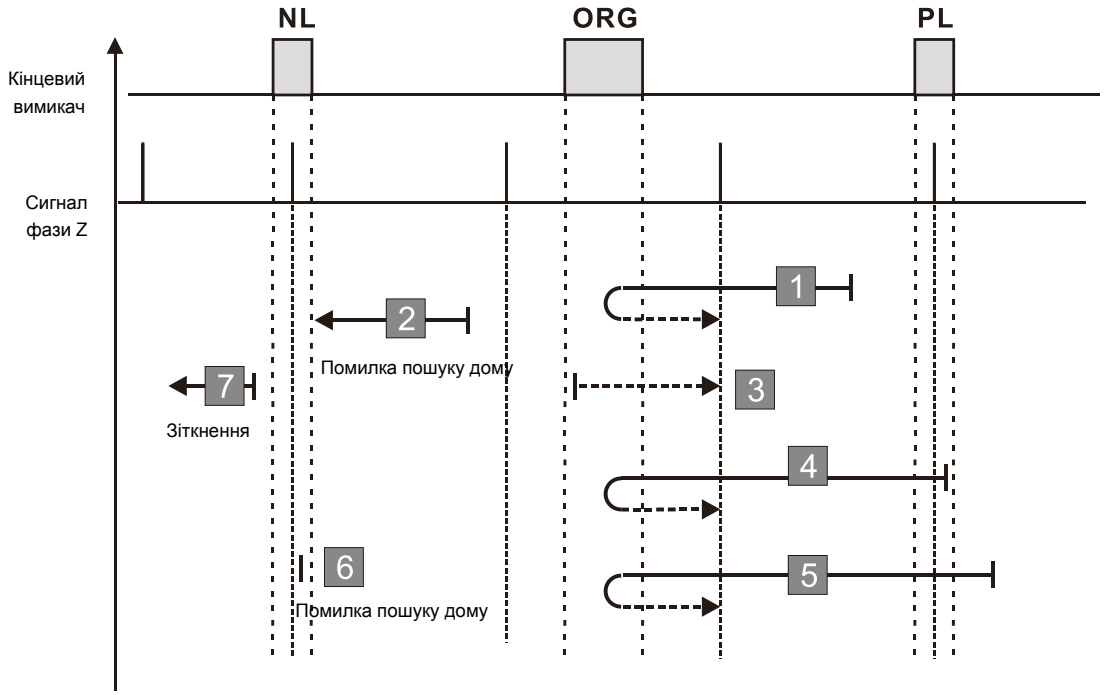
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо початковий рух двигуна — у зворотному напрямку і заднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 5

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
5	0	0	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. Зупинка в разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.
3. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



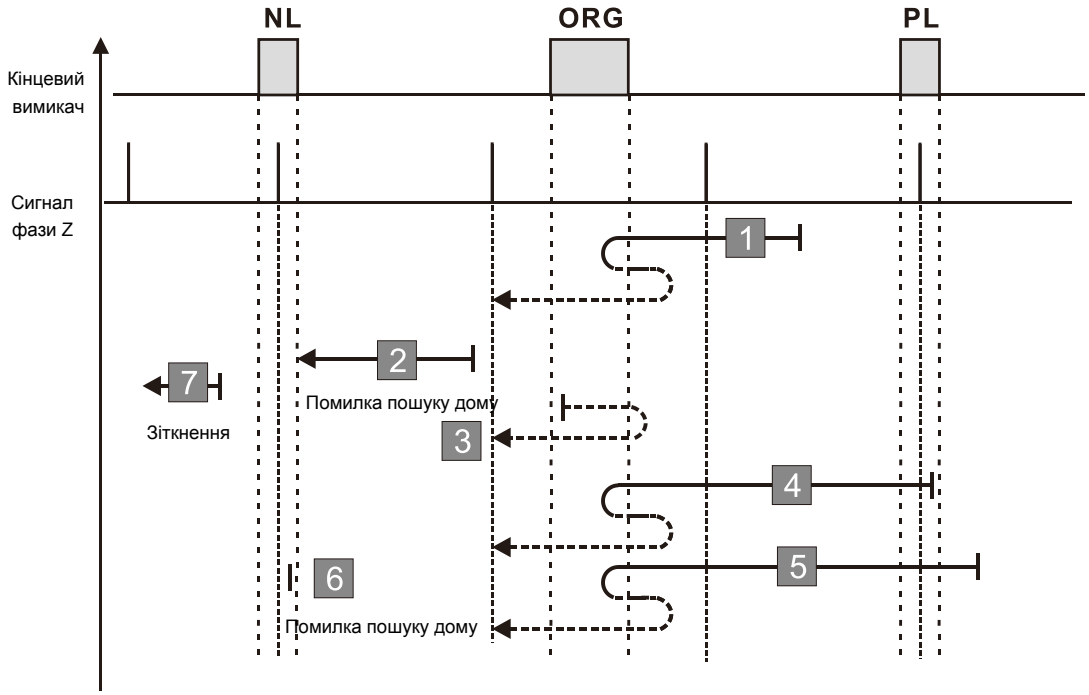
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо двигун починає рух у зворотному напрямку і переднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 6

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
6	0	1	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. Зупинка в разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.
3. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



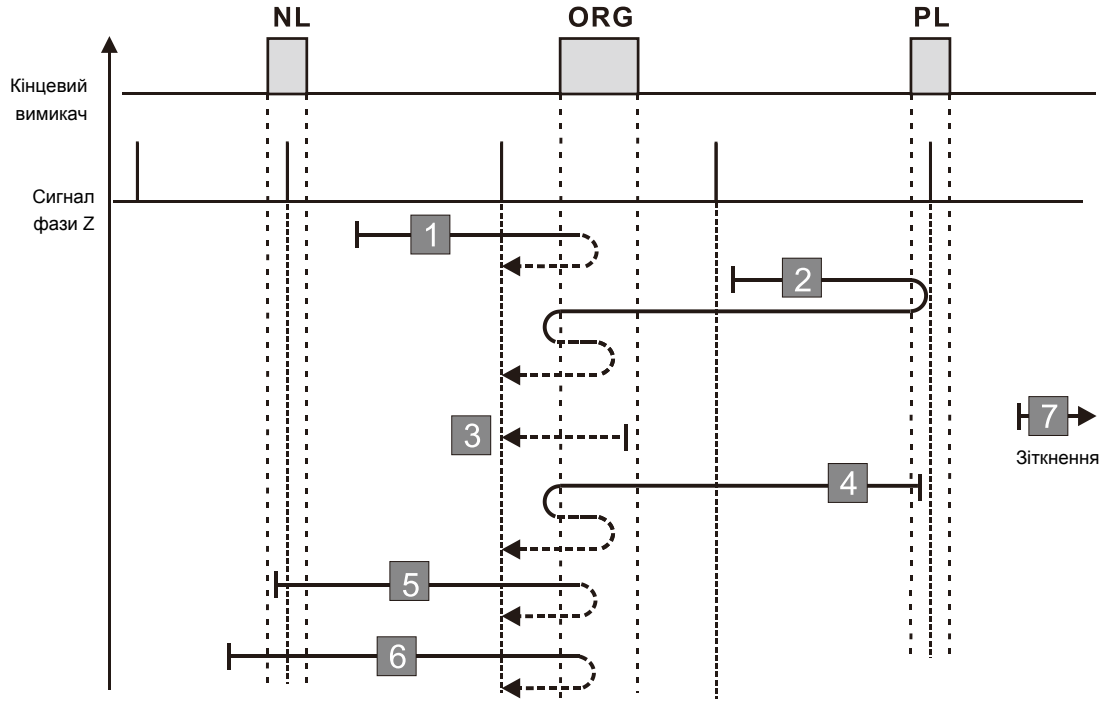
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо початковий рух двигуна — у прямому напрямку і заднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 7

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
7	1	0	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



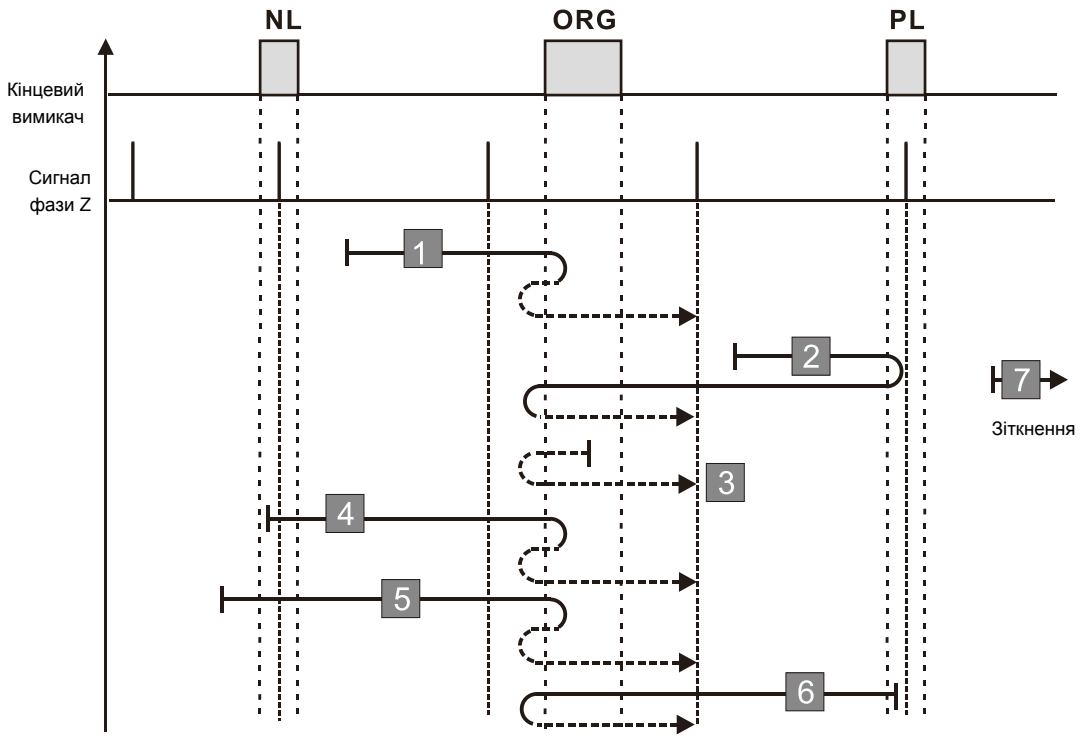
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 8

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
8	1	1	2	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку



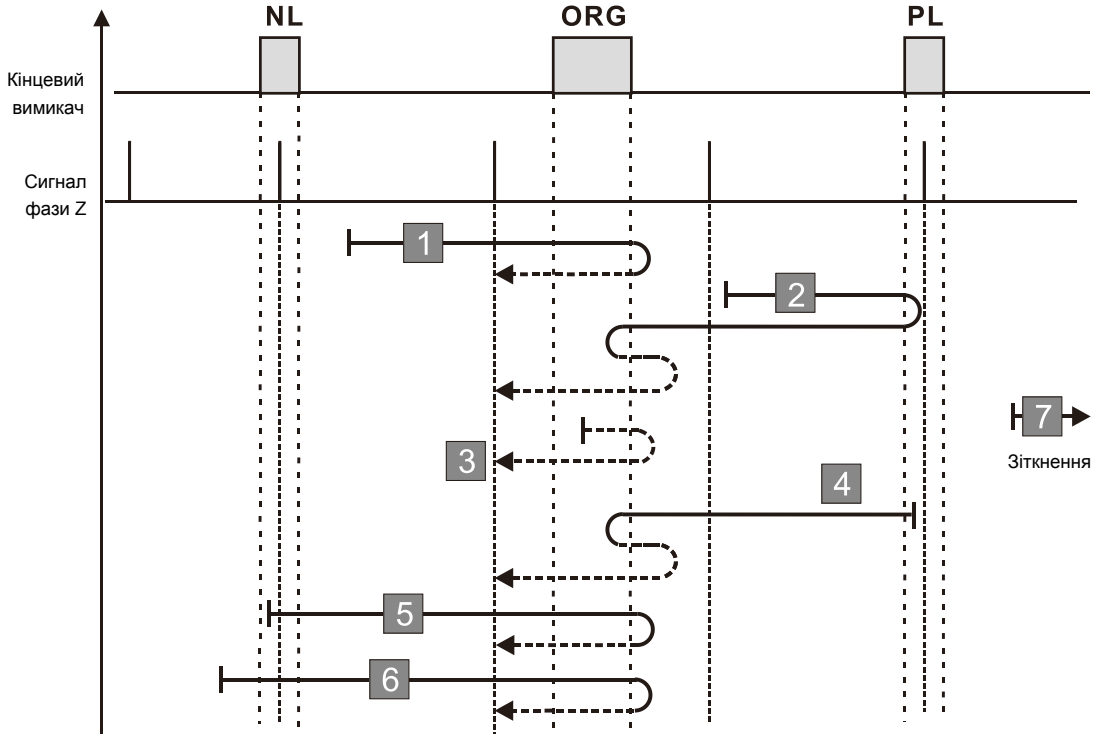
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 9

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
9	1	0	6	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Початковий рух — у прямому напрямку.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



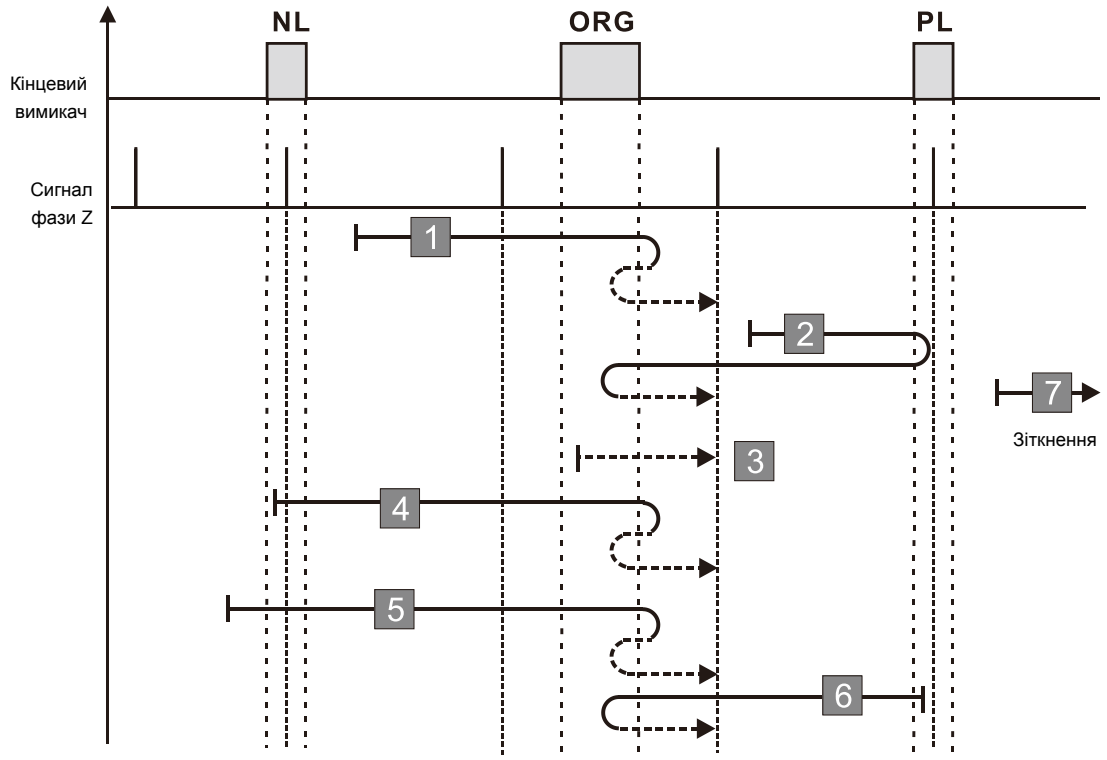
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 10

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
10	1	1	6	Пошук дому у прямому напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Початковий рух — у прямому напрямку.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



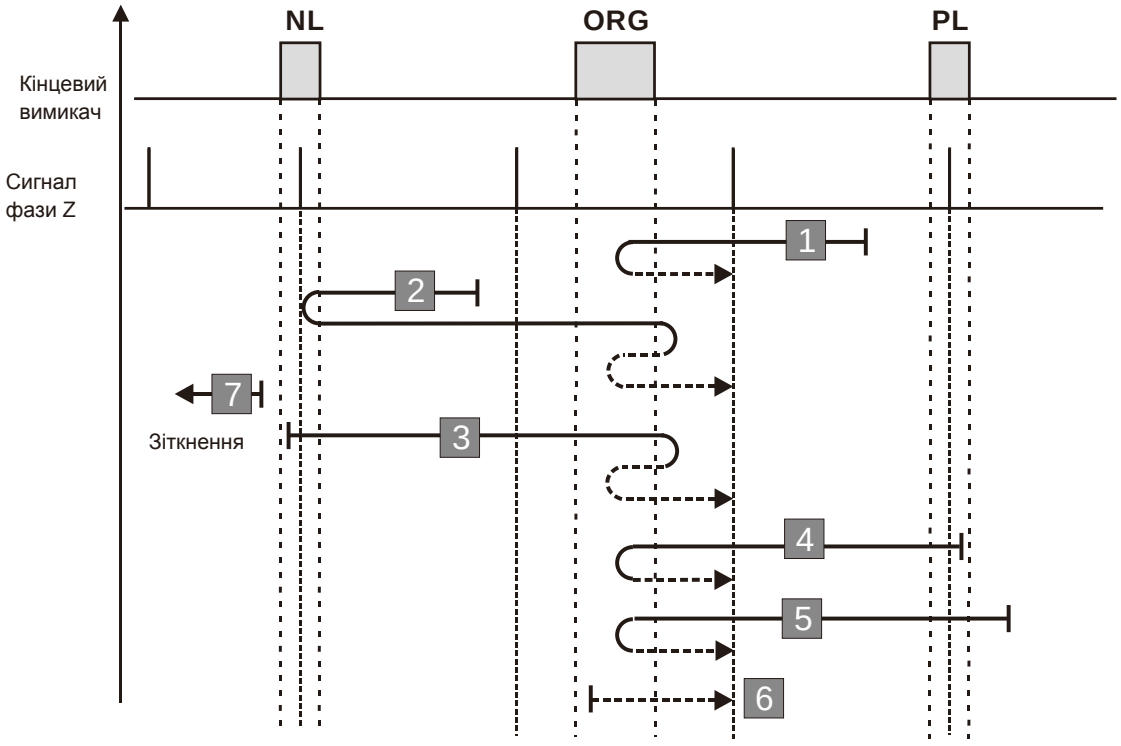
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 11

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
11	1	0	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



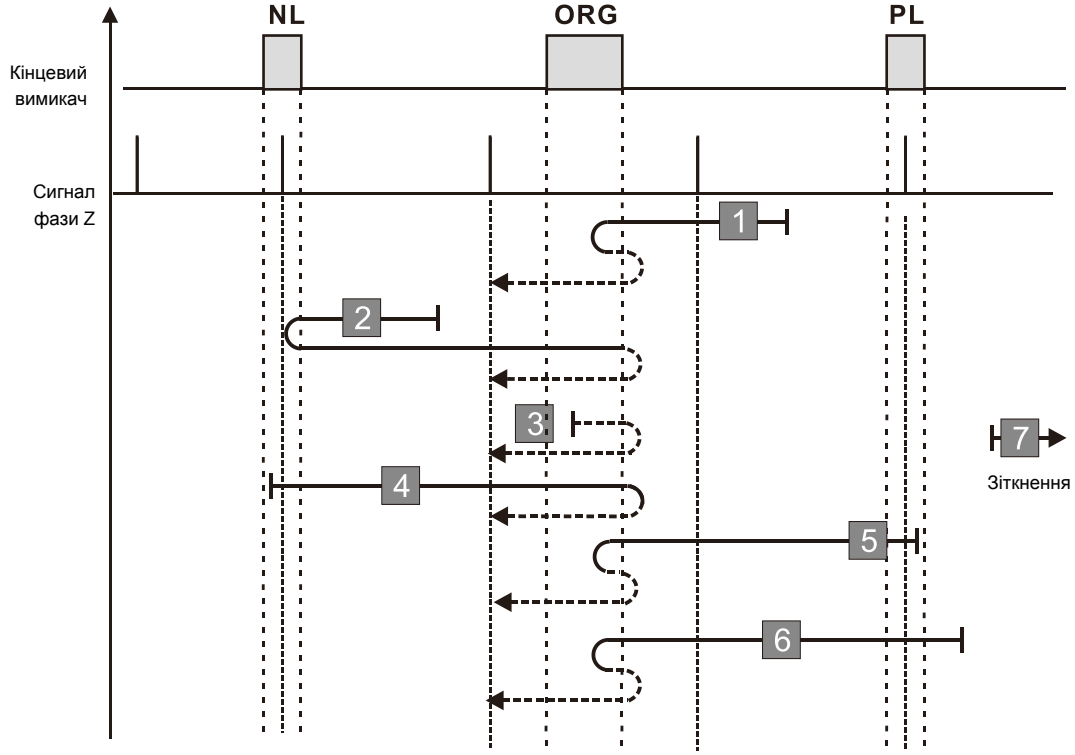
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 12

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
12	1	1	3	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 0 на 1). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



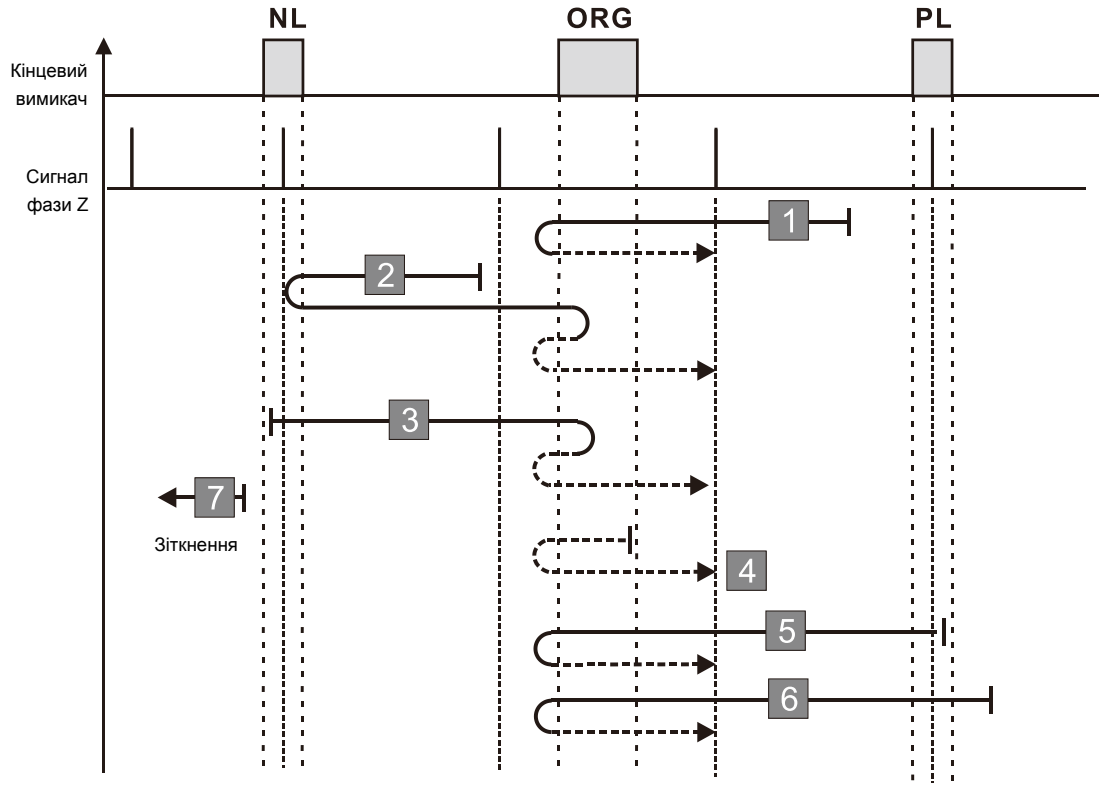
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 13

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
13	1	0	7	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім напрямок змінюється для пошуку сигналу фази Z як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Початковий рух — у зворотному напрямку.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку



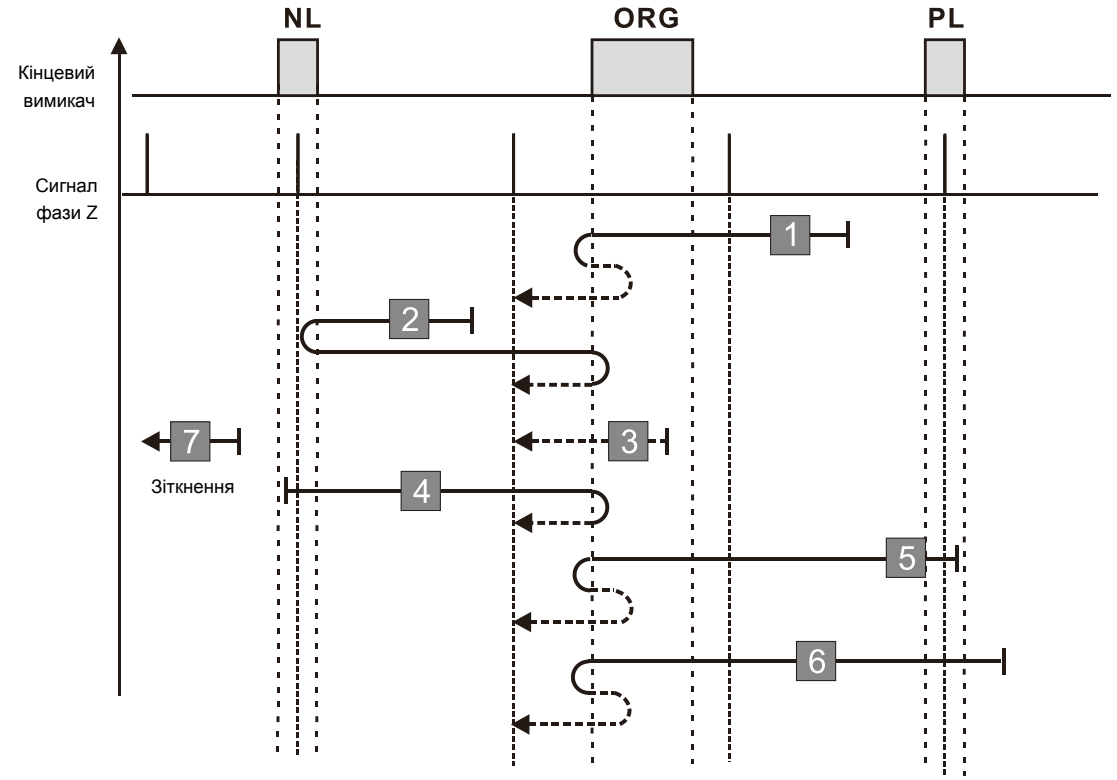
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 14

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
14	1	1	7	Пошук дому у зворотному напрямку до вимикача ORG (з 1 на 0). Потім пошук сигналу фази Z продовжується в тому самому напрямку як точки відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Початковий рух — у зворотному напрямку.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



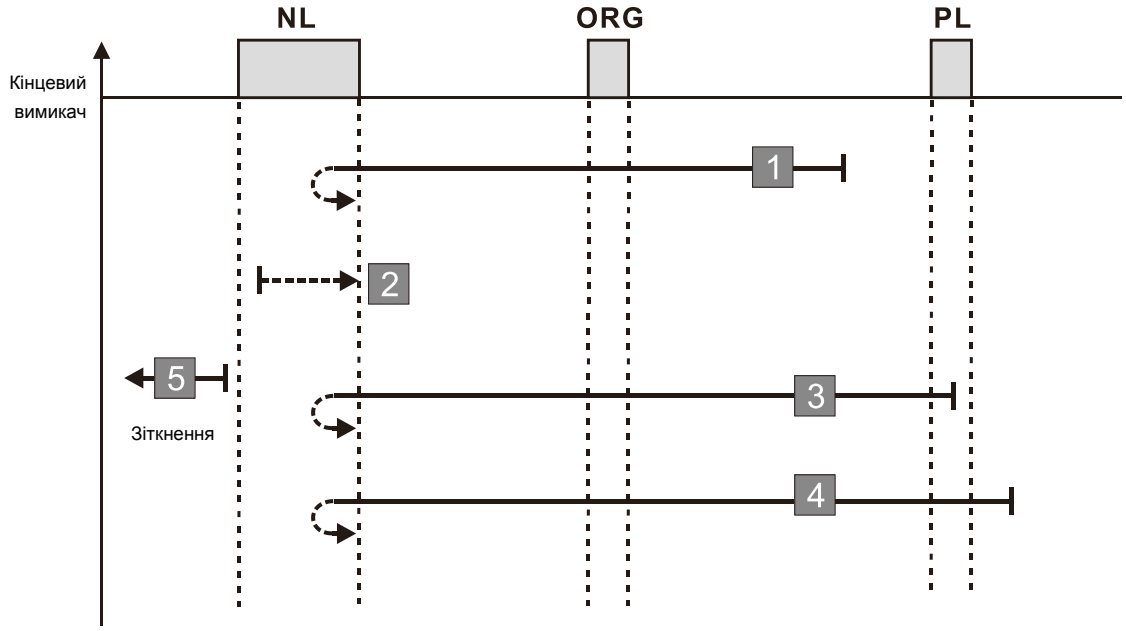
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача або фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 15

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
17	-	2	1	Пошук дому у зворотному напрямку; від’ємний кінцевий вимикач використовується як точка відліку.

1. Початковий рух — у зворотному напрямку.
2. У разі досягнення переднього фронту від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.



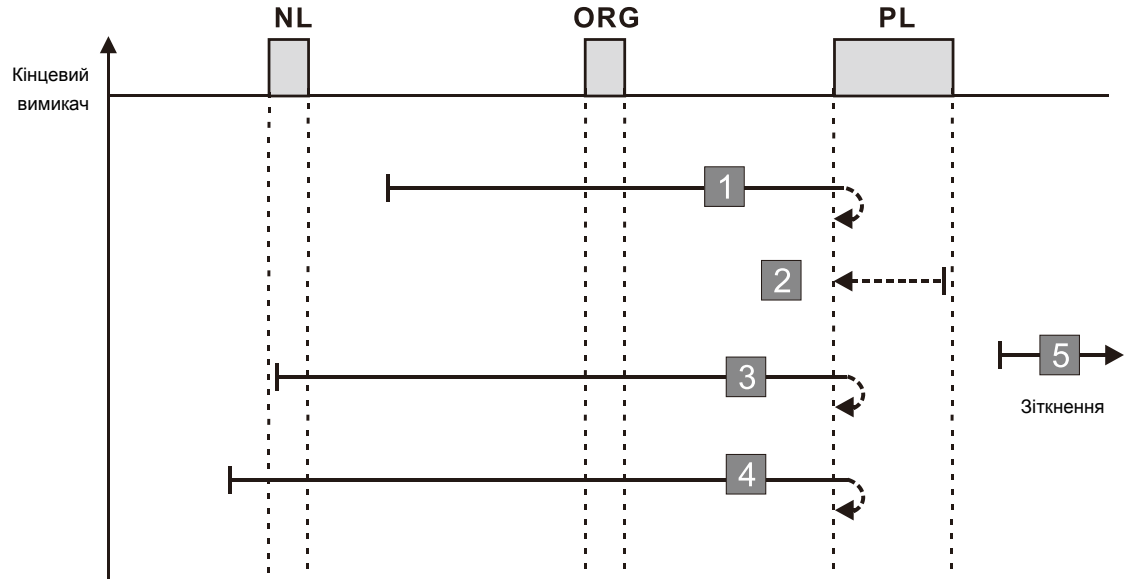
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 16

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
18	-	2	0	Пошук дому у прямому напрямку; додатний кінцевий вимикач використовується як точка відліку.

1. Початковий рух — у прямому напрямку.
2. У разі досягнення переднього фронту додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.



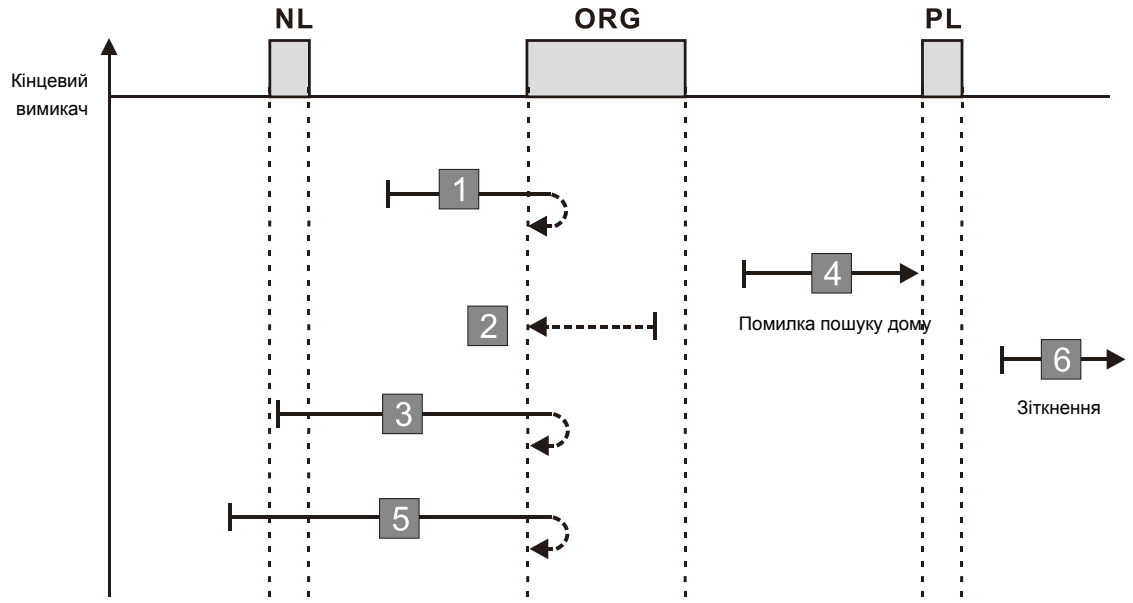
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 17

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
19	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 19

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
3. Потім як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.



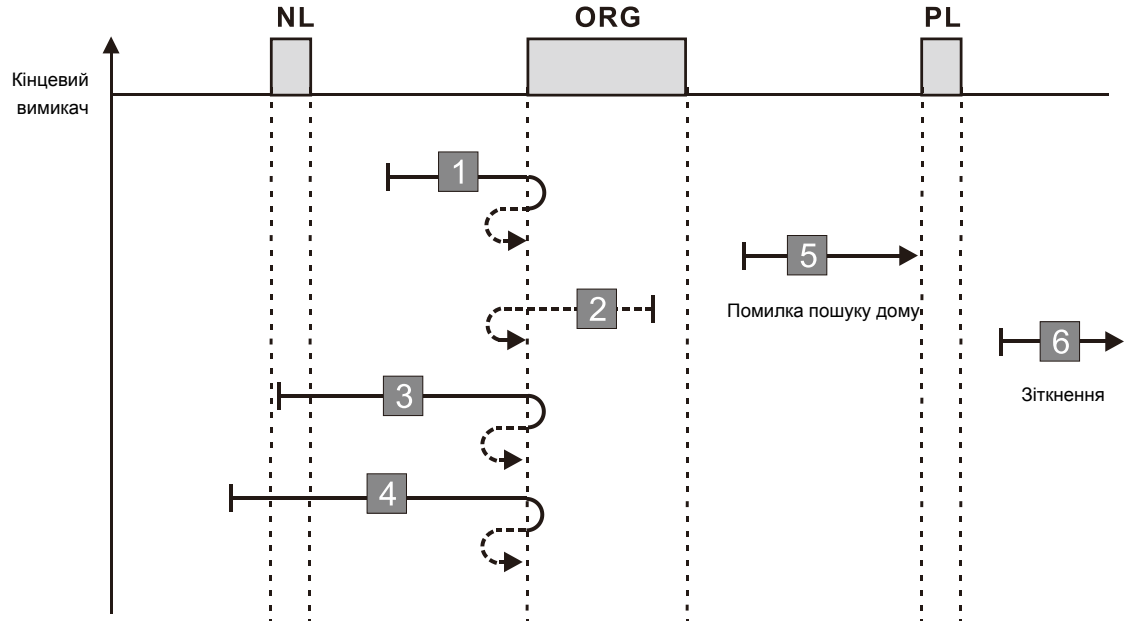
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо початковий рух двигуна — у прямому напрямку і заднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 18

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
20	0	2	2	Пошук дому у прямому напрямку; вимикач ORG (з 0 на 1) використовується як точка відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.
3. Потім як точка відліку очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.



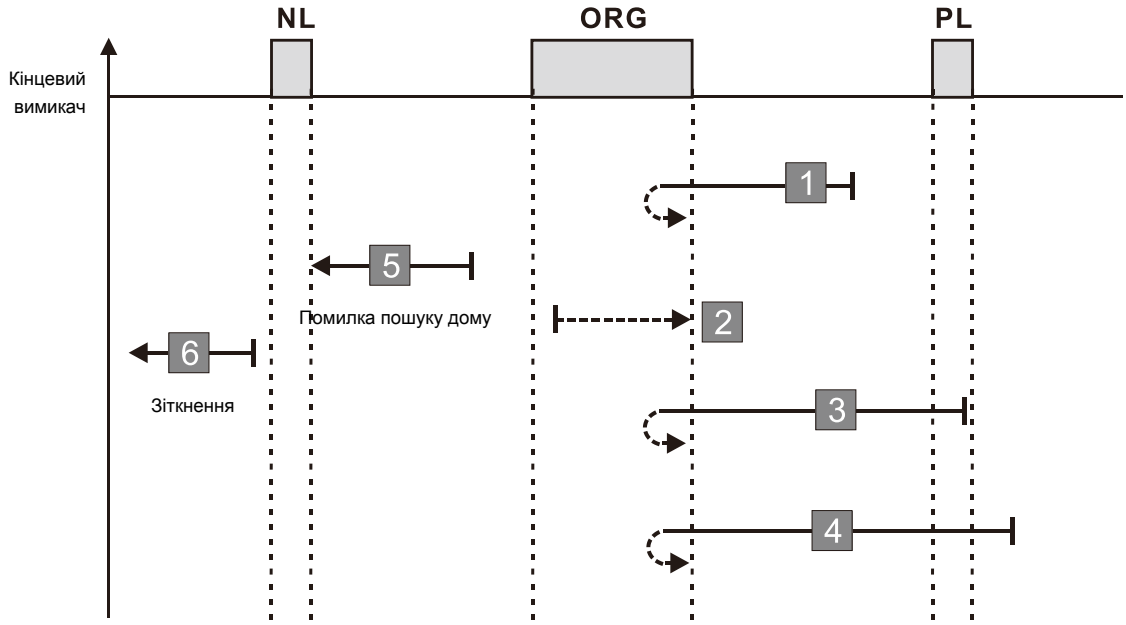
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо початковий рух двигуна — у зворотному напрямку і заднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 19

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
21	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 21

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.
3. Потім як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.



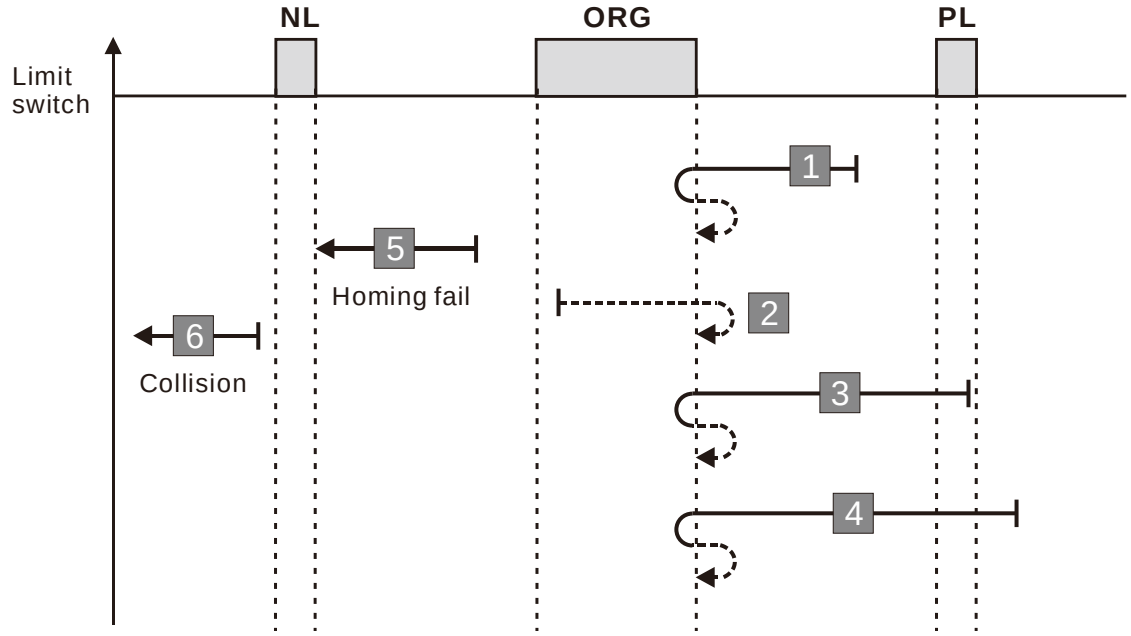
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо двигун починає рух у зворотному напрямку і переднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 20

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
22	0	2	3	Пошук дому у зворотному напрямку; вимикач ORG (з 0 на 1) використовується як точка відліку. Зупинка в разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.
3. Потім як точка відліку очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.



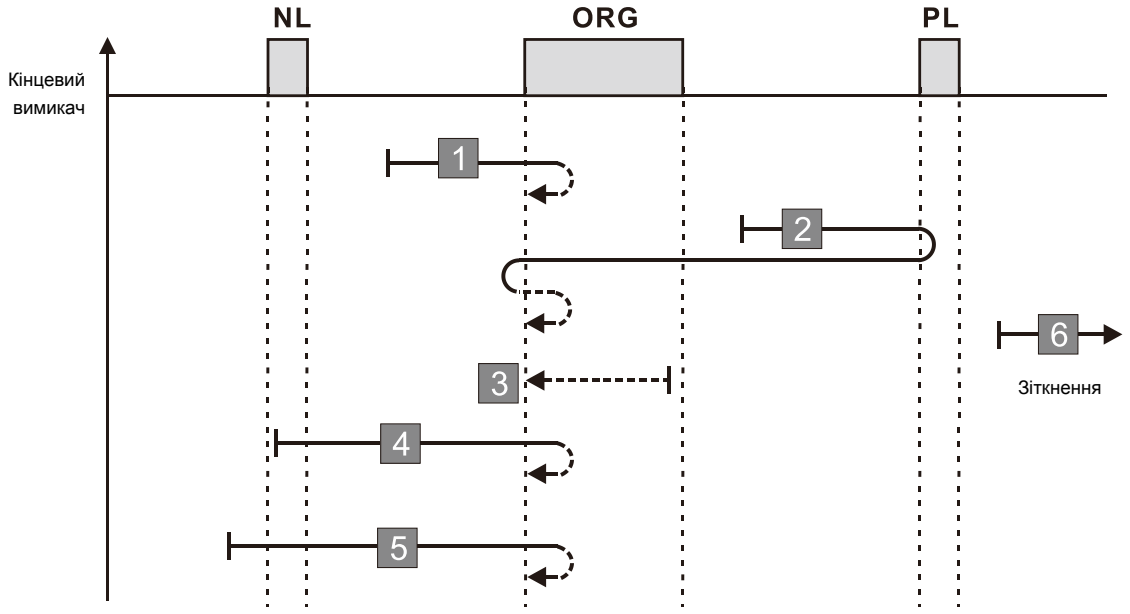
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо початковий рух двигуна — у прямому напрямку і заднього фронту вимикача ORG не отримано, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
3. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу вимикача ORG і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 21

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
23	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 23

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.



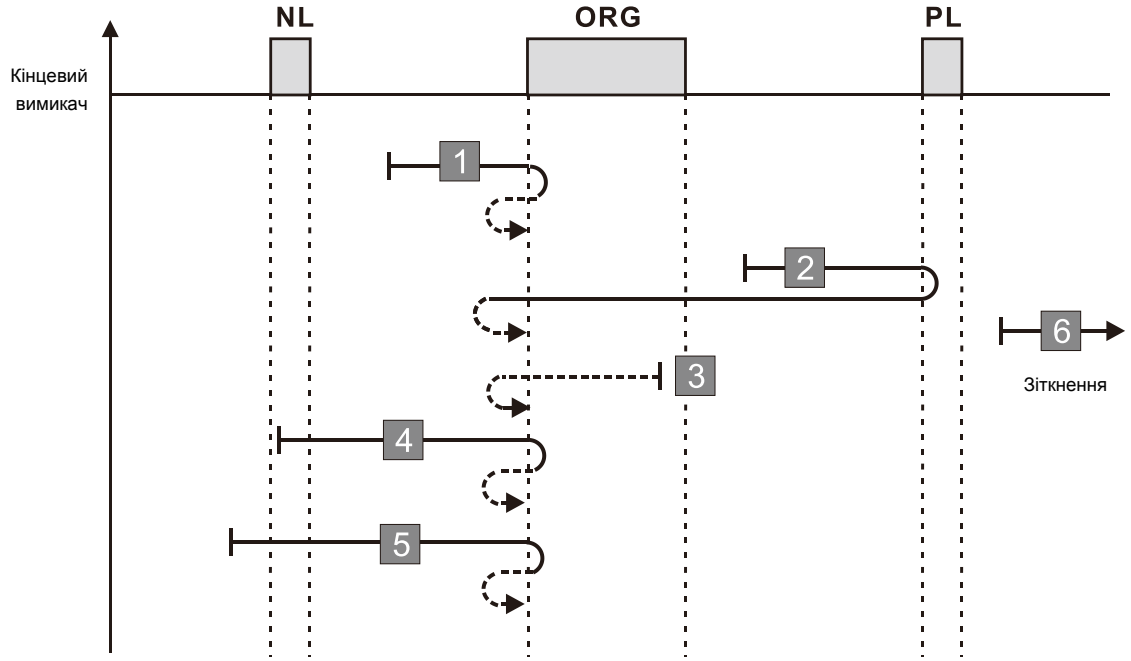
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 22

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
24	1	2	2	Пошук дому у прямому напрямку; вимикач ORG (з 0 на 1) використовується як точка відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.



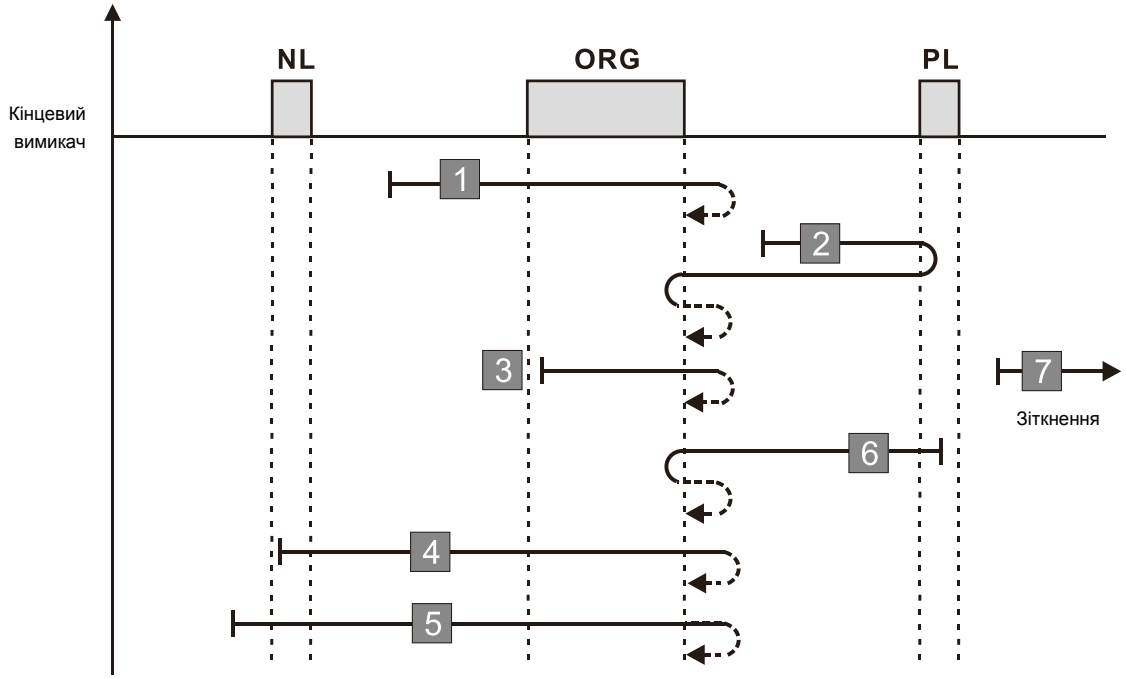
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 23

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
25	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 25

1. Початковий рух — у прямому напрямку.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.



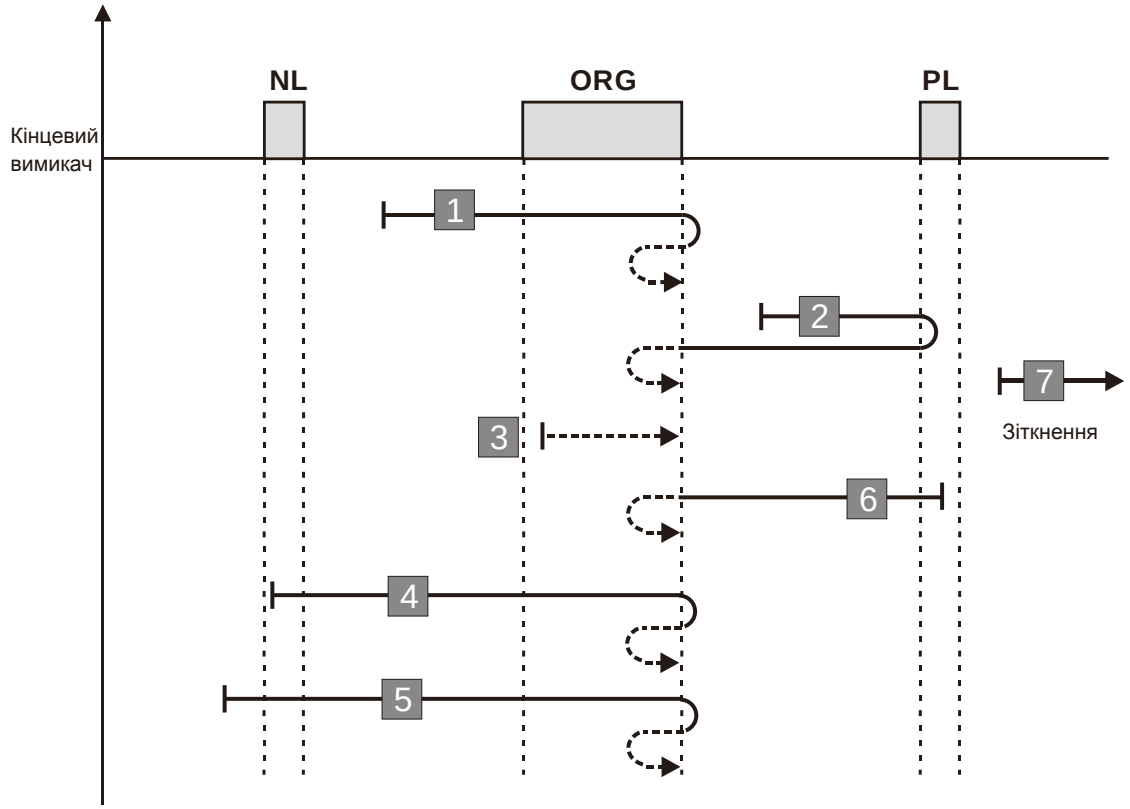
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 24

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
26	1	2	6	Пошук дому у прямому напрямку; вимикач ORG (з 1 на 0) використовується як точка відліку. У разі досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Початковий рух — у прямому напрямку.
2. У разі руху в прямому напрямку та досягнення додатного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом додатного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.



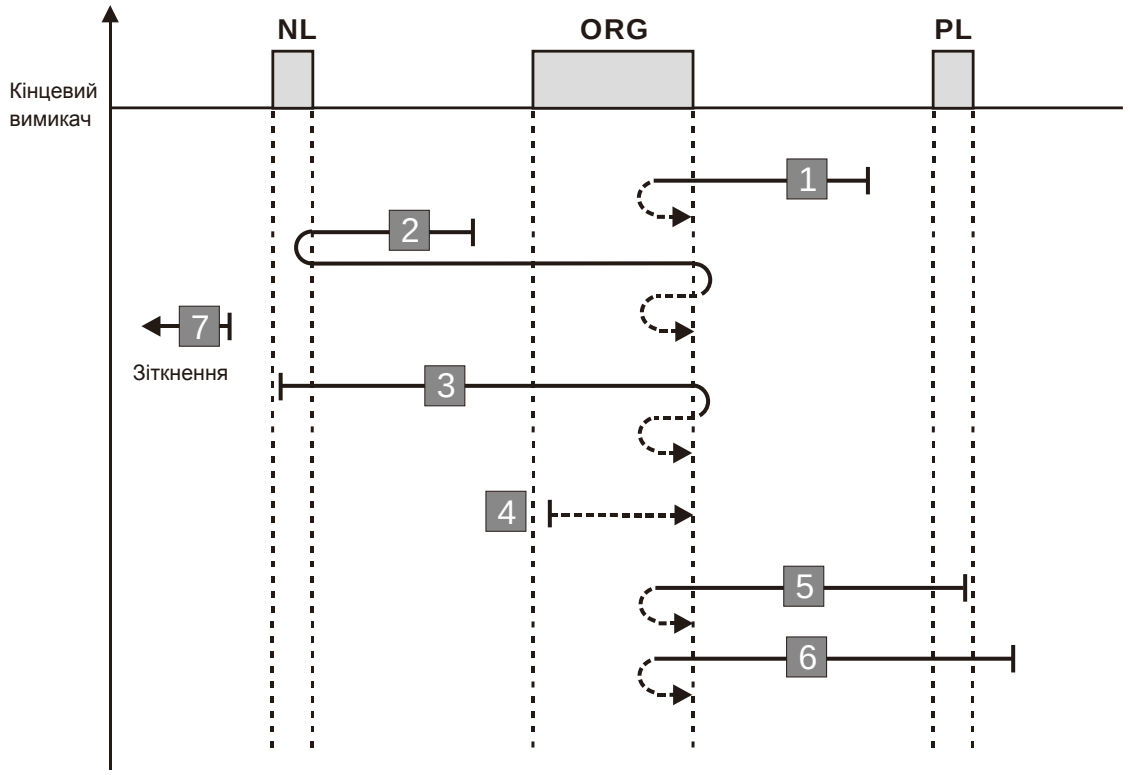
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна у зворотному напрямку отримано сигнал від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу додатного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 25

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
27	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 27

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.



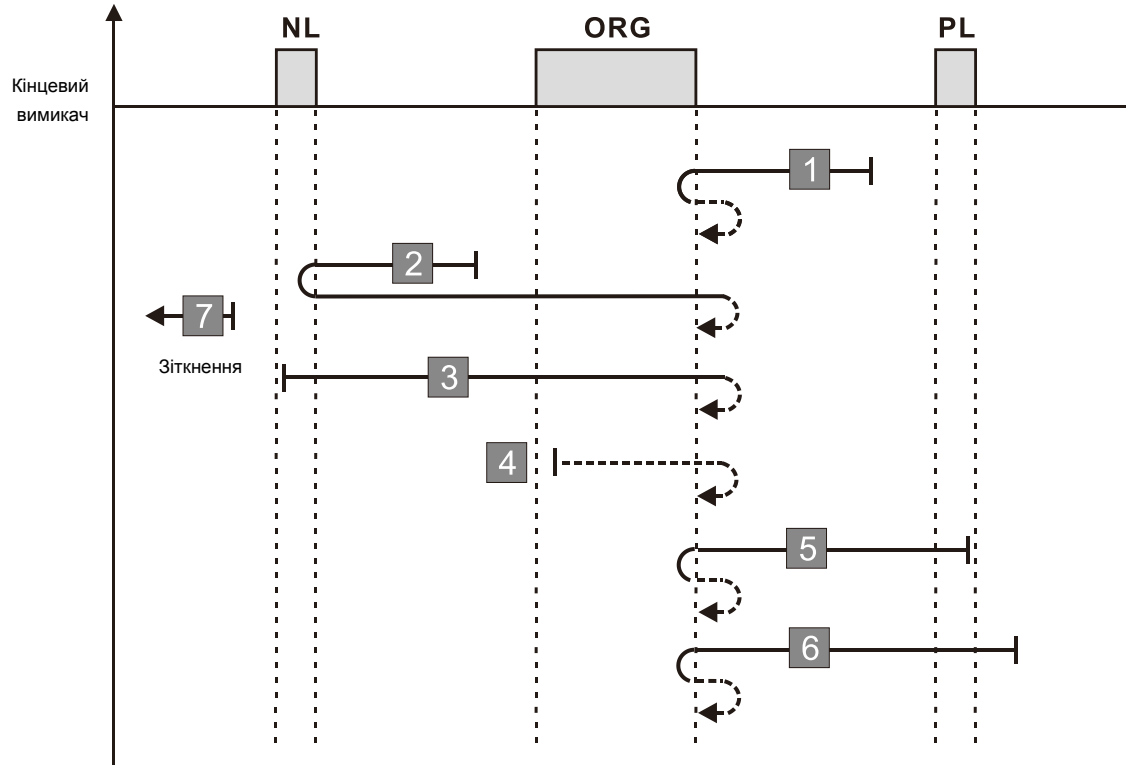
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 26

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
28	1	2	3	Пошук дому у зворотному напрямку; вимикач ORG (з 0 на 1) використовується як точка відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Напрямок початкового руху залежить від стану вимикача ORG. Початковий рух — у прямому напрямку, якщо вимикач ORG активний; початковий рух — у зворотному напрямку, якщо вимикач ORG неактивний.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.



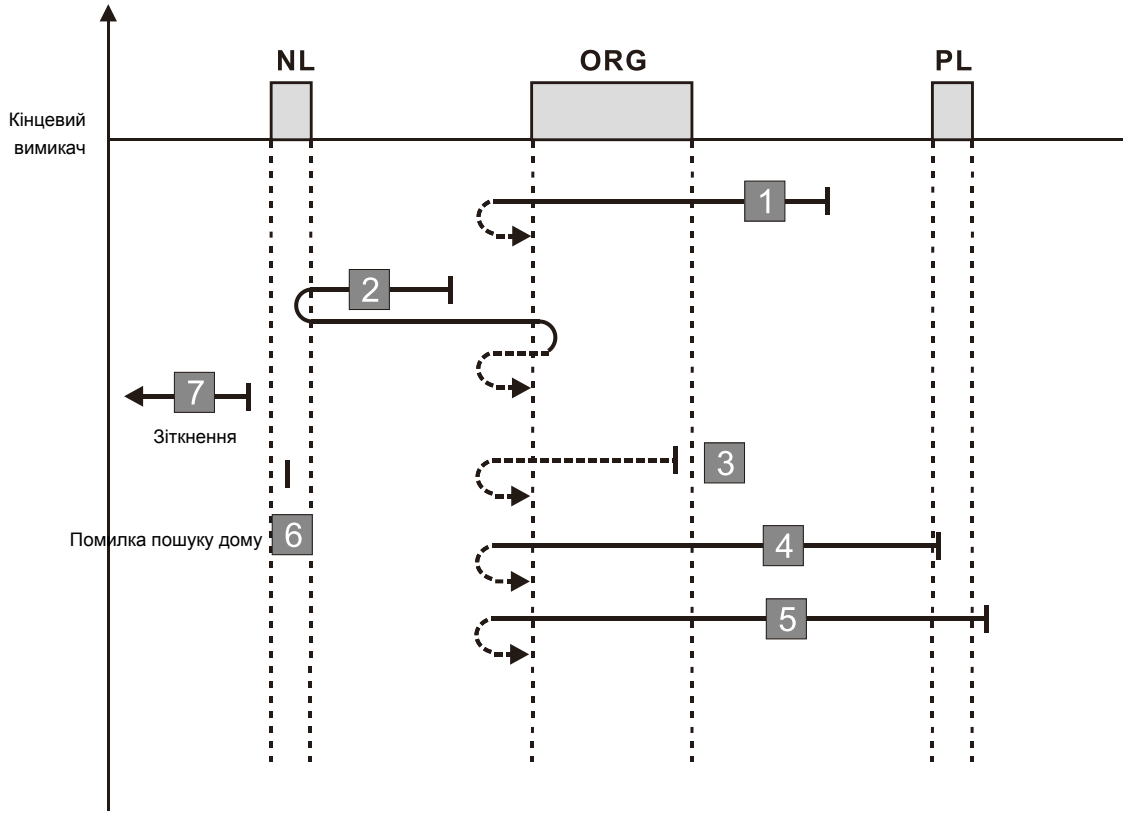
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 27

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
29	Немає відповідності			Див. діаграму для способу пошуку дому 29

1. Початковий рух — у зворотному напрямку.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення заднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за переднім фронтом вимикача ORG.



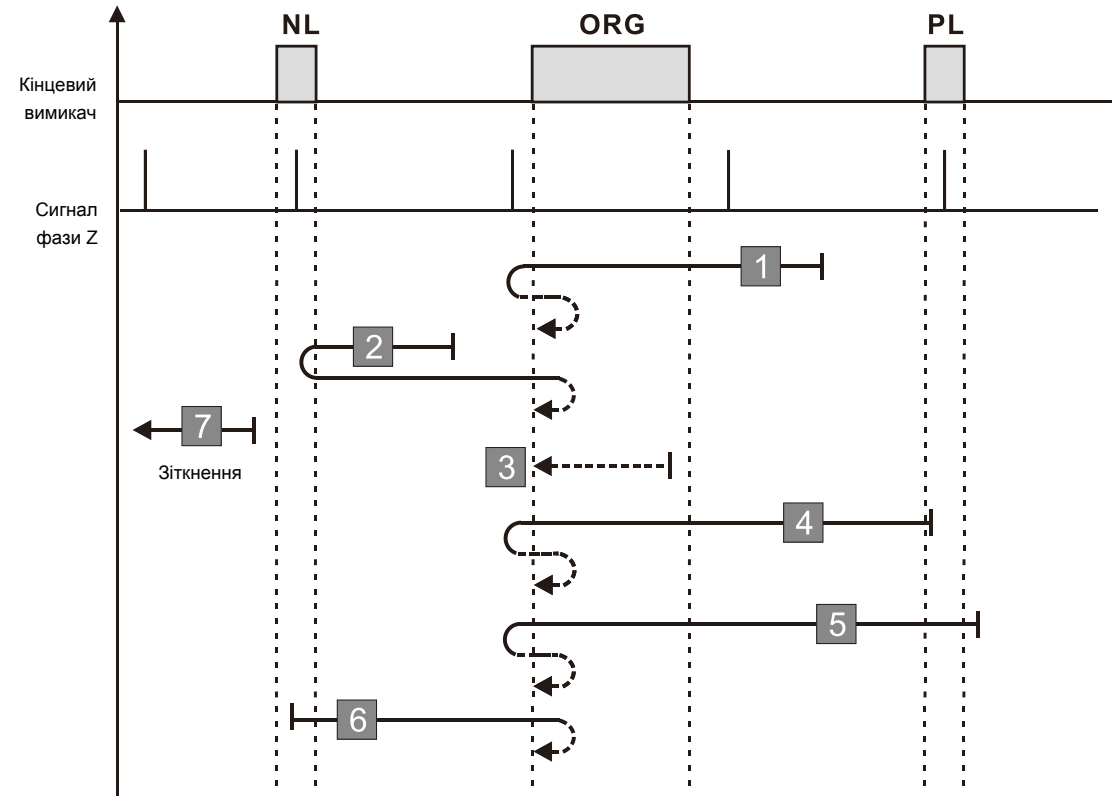
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 28

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
30	1	2	7	Пошук дому у зворотному напрямку; вимикач ORG (з 1 на 0) використовується як точка відліку. У разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок змінюється для пошуку точки відліку.

1. Початковий рух — у зворотному напрямку.
2. У разі руху у зворотному напрямку та досягнення від’ємного кінцевого вимикача напрямок руху змінюється, і очікується спрацювання за заднім фронтом від’ємного кінцевого вимикача.
3. У разі руху в прямому напрямку та досягнення переднього фронту вимикача ORG напрямок руху змінюється.
4. Потім як точка відліку очікується спрацювання за заднім фронтом вимикача ORG.



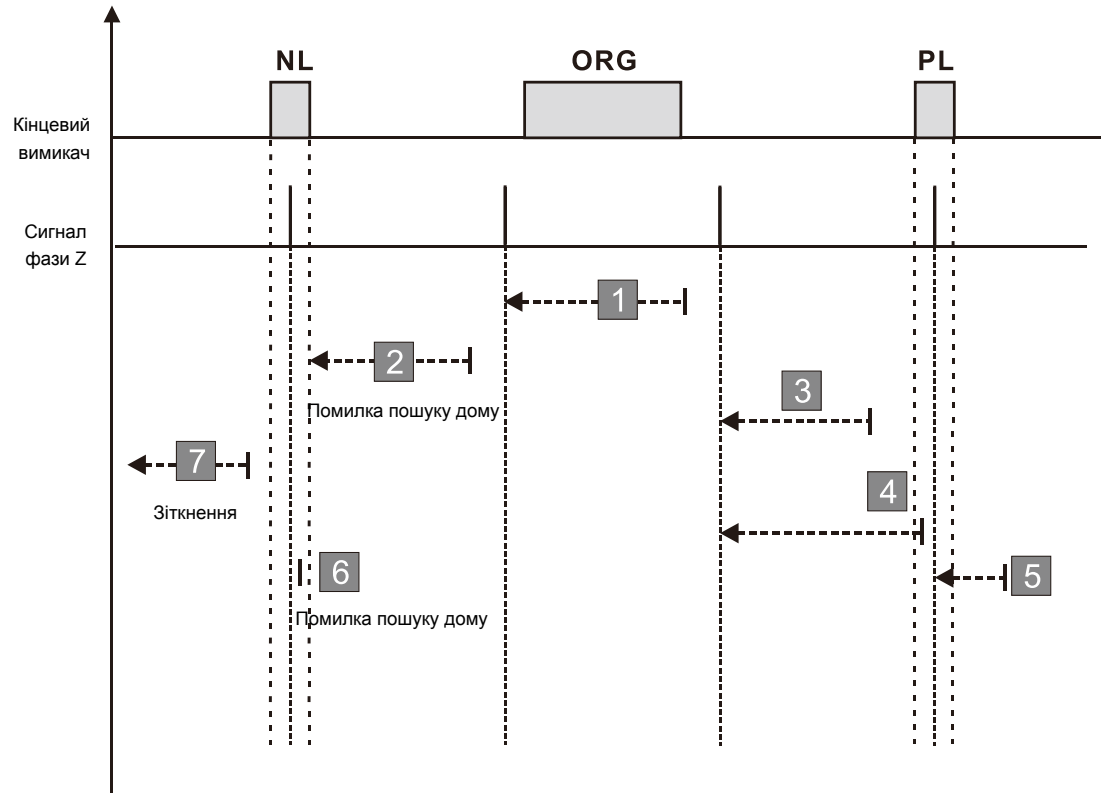
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна в прямому напрямку отримано сигнал додатного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу від’ємного кінцевого вимикача і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 29

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
33	0	-	5	Пошук сигналу фази Z у зворотному напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку. Зупинка в разі досягнення від’ємного кінцевого вимикача.

1. Початковий рух — у зворотному напрямку.
2. Потім рух шукає сигнал фази Z у зворотному напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



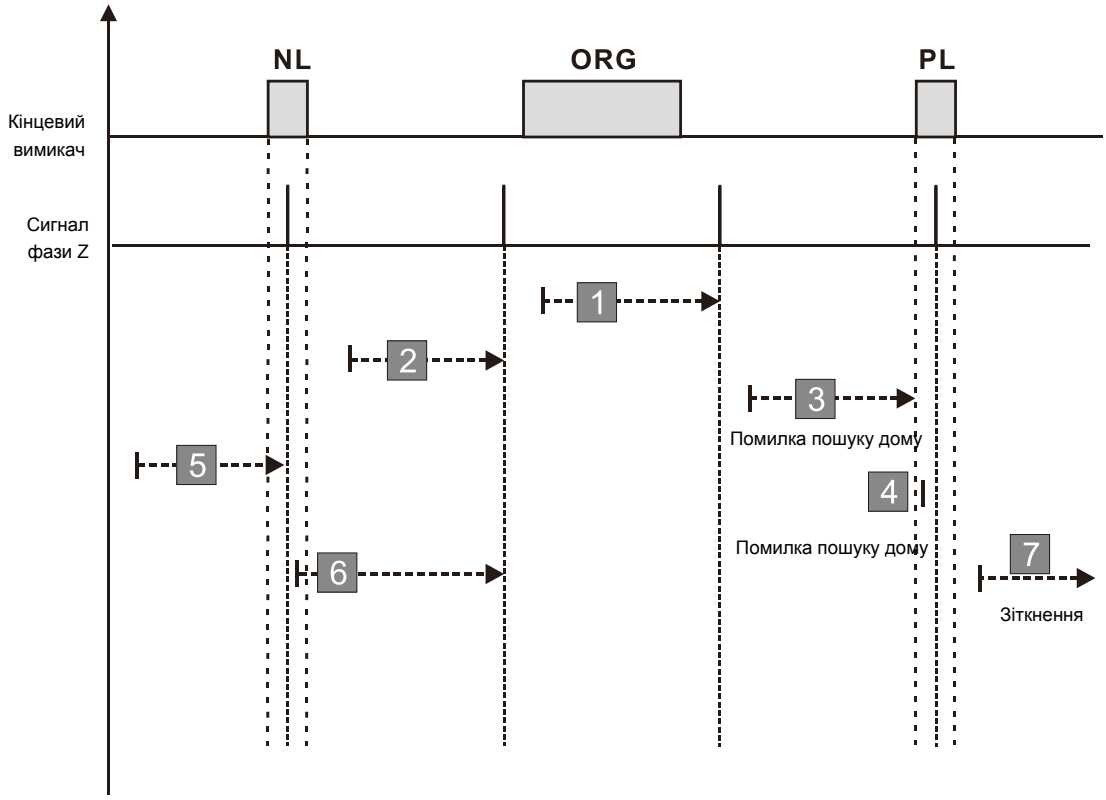
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 30

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
34	0	-	4	Пошук сигналу фази Z у прямому напрямку; сигнал фази Z використовується як точка відліку. Зупинка в разі досягнення додатного кінцевого вимикача.

1. Початковий рух — у прямому напрямку.
2. Потім рух шукає сигнал фази Z у прямому напрямку і використовує сигнал фази Z як точка відліку.



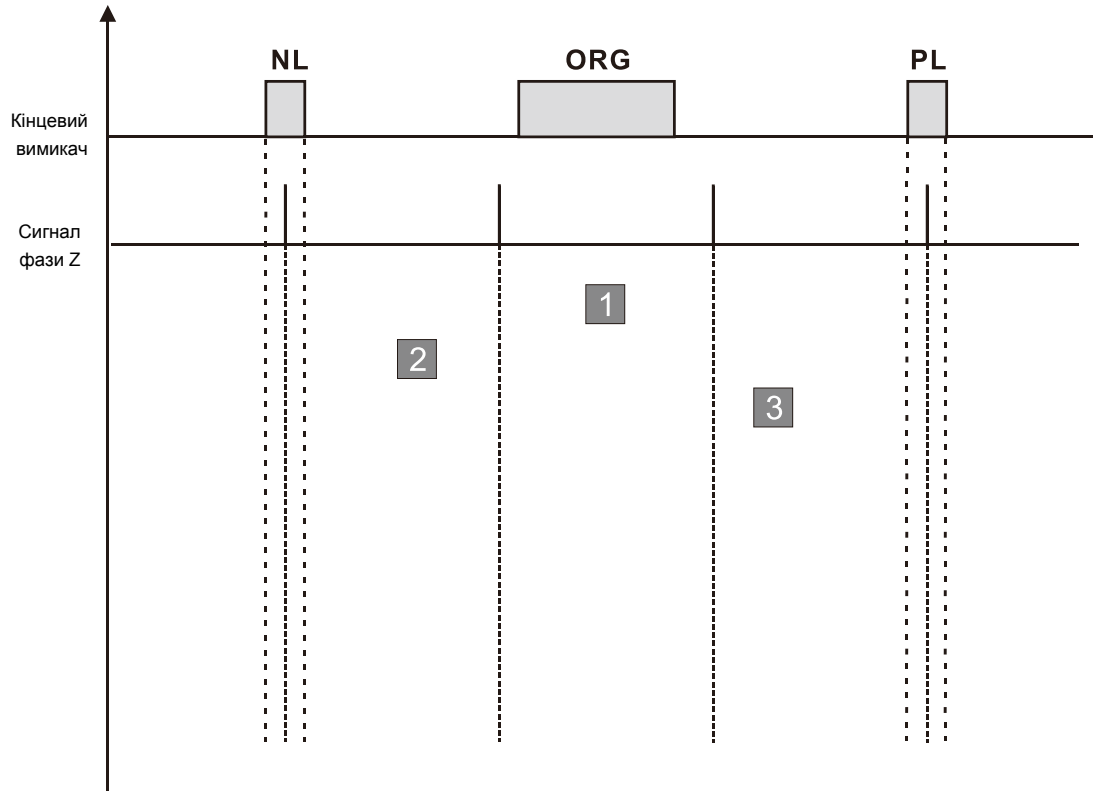
Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Якщо під час руху двигуна отримано сигнал додатного або від’ємного кінцевого вимикача, виникає помилка пошуку дому.
2. Якщо в описаному вище процесі пошуку дому не отримано сигналу фази Z і спрацьовує тайм-аут, виникає помилка пошуку дому.

Діаграма 31

Об’єкт CiA402 0x6098H	Z	Y	X	Опис функції
Спосіб пошуку дому	Реакція на кінцевий вимикач	Налаштування сигналу фази Z	Режим пошуку дому	
35	-	-	8	Поточне положення використовується як точка відліку.

1. Поточне положення використовується як точка відліку (ця функція доступна, навіть коли перетворювач зупинено).



Помилка пошуку дому виникає за таких умов:

1. Умова помилки пошуку дому не виникає.

11-69 Тайм-аут пошуку дому

Заводське: 60,0

Налаштування 0,0–6000,0 с

📖 Задає граничний час завершення процесу пошуку дому. Під час виконання пошуку дому, якщо час позиціонування перевищує Pr.11-69, у перетворювачі виникає несправність.

11-70 Швидкість 1-ї ступені пошуку дому

Заводське: 8,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

11-71 Швидкість 2-ї ступені пошуку дому

Заводське: 2,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

📖 Для процесу пошуку дому є два ступені швидкості. CiA402 визначає:

- Швидкість першого ступеня використовується для пошуку сигналів вимикачів (додатного кінцевого вимикача, від'ємного кінцевого вимикача та вимикача ORG)
- Швидкість другого ступеня використовується для пошуку опорної точки (сигналу фази Z, переднього / заднього фронту сигналу вимикача ORG)

📖 Зважаючи на гальмівний шлях, коли двигун отримує сигнал вимикача, не використовуйте надто високу швидкість першого ступеня.

📖 Щоб забезпечити високу повторюваність опорної точки, використовуйте низьку швидкість другого ступеня.

📖 Під час виконання пошуку дому остання швидкість підйому визначається значенням Pr.11-70.

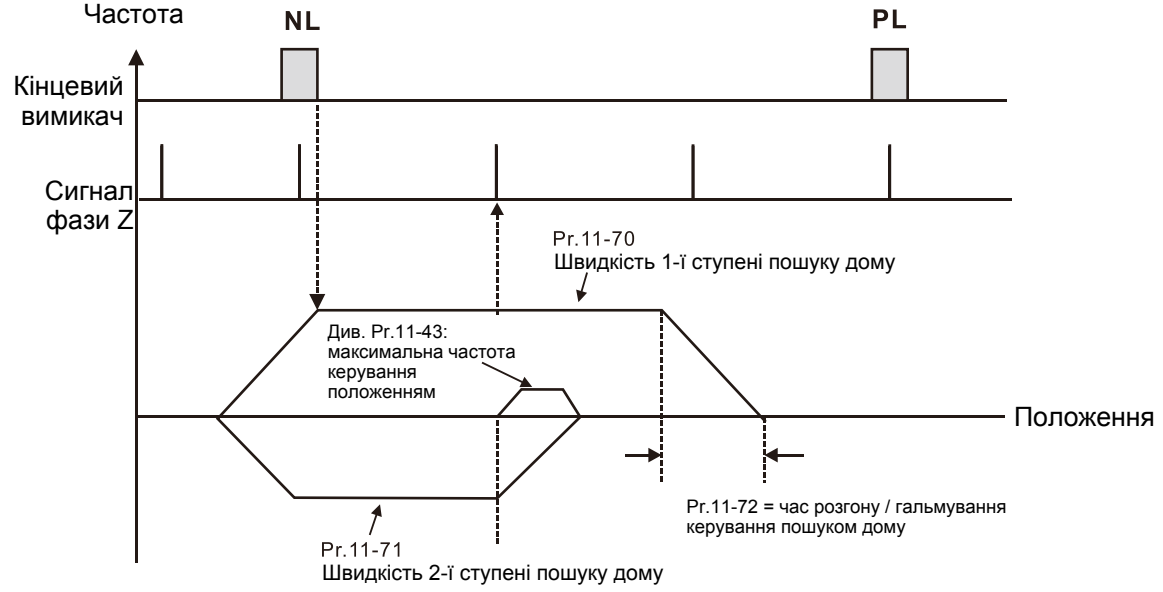
11-72 Час розгону / гальмування керування пошуком дому (0 – швидкість 1-го ступеня керування пошуком дому)

Заводське: 10,00

Налаштування 0,00–600,00 с

📖 Цей параметр — час розгону / гальмування першого ступеня від 0 Гц до Pr.11-70, коли функцію пошуку дому ввімкнено.

📖 Час розгону / гальмування в процесі пошуку дому визначається значенням Pr.11-72.



11-73 Зміщення пошуку дому (оберти)

Заводське: 0

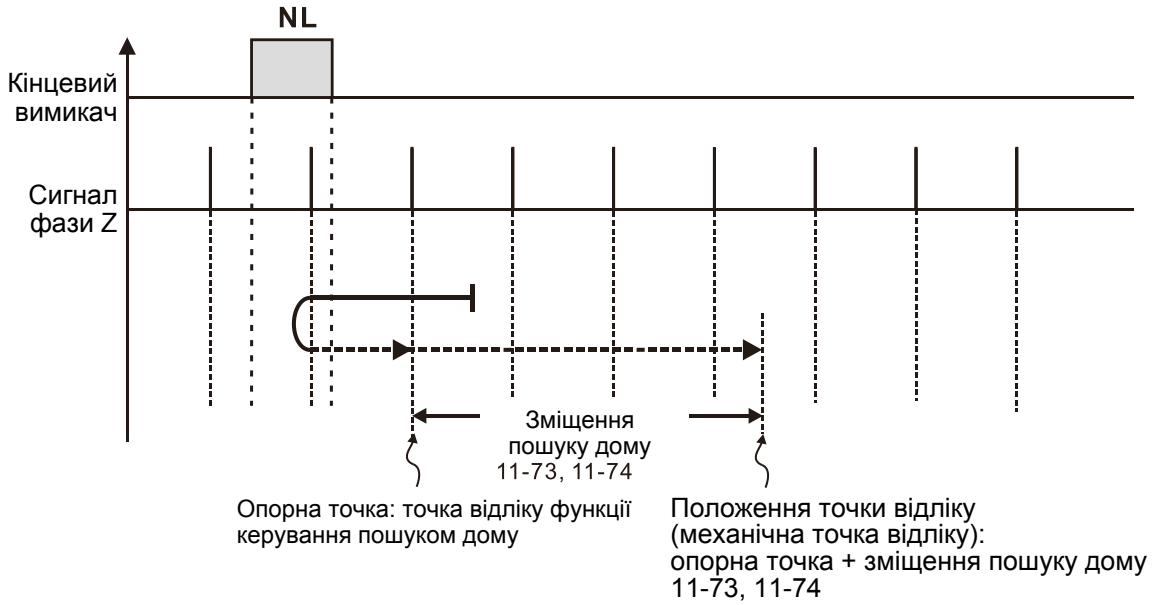
Налаштування -30000–30000 одиниць роздільної здатності

11-74 Зміщення пошуку дому (імпульси)

Заводське: 0

Налаштування Див. значення Pr.10-01

- Pr.11-73 і Pr.11-74 — кількість обертів і імпульсів зміщення, потрібних для положення точки відліку системи координат (механічної точки відліку), визначеного після завершення процесу пошуку дому.
- Коли Pr.10-00 = 8, діапазон налаштування Pr.11-73 становить -16383–16383.



11-75 Записане положення (оберти)

Заводське: 0

Налаштування -30000–30000 одиниць роздільної здатності

11-76 Записане положення (імпульси)

Заводське: 0

Налаштування Див. значення Pr.10-01

- Функція пам’яті положення дає змогу перетворювачу запам’ятовувати поточне положення двигуна, і система координат залишається в механічній точці відліку навіть після вимкнення живлення перетворювача під час використання інкрементного енкодера. Завдяки цій функції виконувати пошук дому знову не потрібно.
- Функція пам’яті положення діє лише коли Pr.11-60 bit0 = 1 (функцію пам’яті положення ввімкнено).
- Під час вимкнення живлення перетворювач записує поточне положення двигуна в Pr.11-75 і Pr.11-76.
- Після повторного ввімкнення перетворювача початкове положення двигуна = Pr.11-75 × кількість PPR + Pr.11-76, і пошук дому вважається завершеним.
- Якщо збережене положення перевищує максимальну ємність пам’яті положення (Pr.11-75 і Pr.11-76), після повторного ввімкнення перетворювача відображається код попередження POF (переповнення лічильника положення).

11-78 Вибір відновлення після зупинки

Заводське: 0

Налаштування 0: Зупинено

1: Продовження за попередньою командою положення

Під час виконання керування багатоступеневим позиціонуванням через зв'язок:

Якщо 6000h bit3 = 1, перетворювач зупиняється на нульовій швидкості в стані Servo ON відповідно до часу гальмування керування положенням.

Якщо 6000h bit3 = 0, перетворювач діє відповідно до значень Pr.11-78:

Коли Pr.11-78 = 0, перетворювач повністю зупиняється, і Servo ON зберігається.

Коли Pr.11-78 = 1, перетворювач продовжує з попередньою командою положення.

Положення джерела керування	bit	Значення	Назва біта	Режим керування положенням за профілем (pp)
6000h	3	0	HALT	Діє відповідно до значень Pr.11-78
		1		Зупиняється відповідно до часу гальмування керування положенням

12 Параметри регулювання натягу

Параметр можна змінювати під час роботи.

12-00 Вибір регулювання натягу

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено

1: Замкнений контур натягу, режим швидкості

2: Замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості

3: Замкнений контур натягу, режим моменту

4: Розімкнений контур натягу, режим моменту

У таблиці нижче наведено режими керування, застосовні для кожного значення:

Режим керування / Значення	VF	SVC	FOC	TQC
0: Вимкнено				
1: Замкнений контур натягу, режим швидкості	○	○	○	
2: Замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості	○	○	○	
3: Замкнений контур натягу, режим моменту				○
4: Розімкнений контур натягу, режим моменту				○

Пояснення до кожного значення див. у розділі 12-3 Регулювання натягу.

12-01 Режим намотування

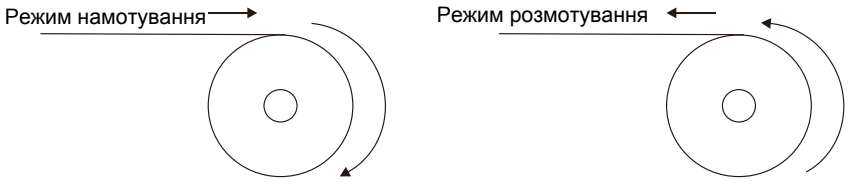
Заводське: 0

Налаштування 0: Намотування

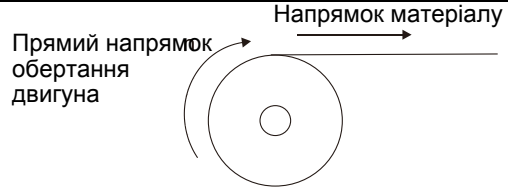
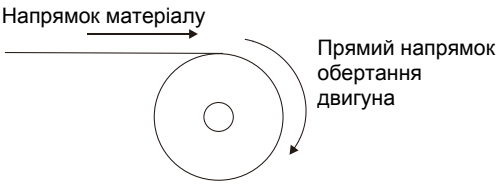
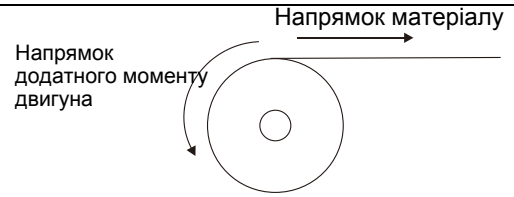
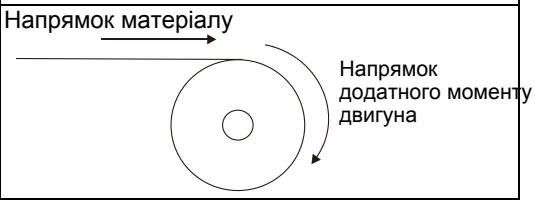
1: Розмотування

Коли Pr.12-01 = 1, функція конусності натягу не діє.

У режимі намотування діаметр рулону (D) поступово збільшується; у режимі розмотування діаметр рулону (D) поступово зменшується. Див. рисунок нижче.



Визначення напрямку двигуна

Режим керування	Розмотування	Намотування
Режим швидкості		
Режим моменту		

12-02 Механічний редуктор A на боці навантаження

Заводське: 100

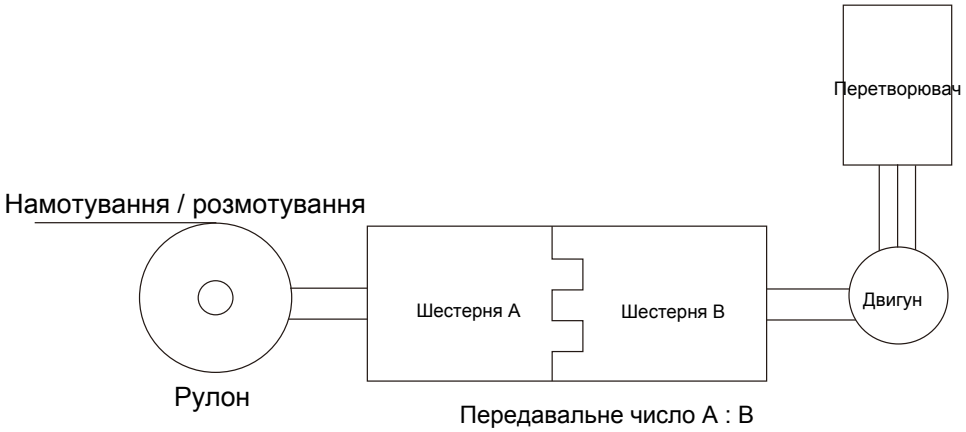
Налаштування 1–65535

12-03 Механічний редуктор B на боці двигуна

Заводське: 100

Налаштування 1–65535

- Pr.12-02 і Pr.12-03 використовуються лише в режимі регулювання натягу.
- Зазвичай це понижувальний механізм, значення Pr.12-02 більше за Pr.12-03.
- Припустимо, що використовується клинопасова передача і це понижувальний механізм; передавальне відношення задається так:
  1. За сталої швидкості двигуна виміряйте тахометром швидкість на боці двигуна та на боці вала. Внесіть швидкість на боці двигуна в Pr.12-02, а швидкість на боці рулону — в Pr.12-03.
  2. Виміряйте діаметри шківів двигуна та рулону, внесіть діаметр шківа на боці рулону в Pr.12-02, а діаметр шківа на боці двигуна — в Pr.12-03.



12-04 Джерело задання натягу / лінійної швидкості

Заводське: 0

Налаштування 0: Задається параметром (Pr.12-05)
1: Задається через RS-485
2: Аналоговий вхід

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 1 або 2.
- Коли Pr.12-04 = 0, цільове значення ПІД (Pr.12-05) можна регулювати з цифрової панелі.
- Коли Pr.12-04 = 1, цільове значення ПІД (Pr.12-05) можна регулювати через зв’язок.
- Коли Pr.12-04 = 2, аналоговий вхід AVI / ACI задається як цільове значення ПІД натягу (Pr.03-00, Pr.03-01 = d17), і цільове значення натягу відображається лише в Pr.12-05.

12-05 Задане значення ПІД натягу / лінійної швидкості

Заводське: 50,0

Налаштування 0,0–100,0%

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 1 або 2.
- В умовах замкненого контуру лінійної швидкості та режиму швидкості (Pr.12-00 = 2) Pr.03-00, Pr.03-01 встановлюються на 15 (лінійна швидкість) як команда ПІД лінійної швидкості. Для інших режимів натягу Pr.03-00, Pr.03-01 встановлюються на 15 (лінійна швидкість) як фактична лінійна швидкість.

- Діапазон налаштування 0,0–100,0% відповідає зворотному зв'язку натягу 0–10 В / 0 – максимальна лінійна швидкість (Pr.12-20). Наприклад:
  - У режимі натягу, коли Pr.12-00 = 1 (замкнений контур натягу, режим швидкості), значення 17 (цільове значення ПІД натягу) Pr.03-00, Pr.03-01 відповідає зворотному зв'язку натягу 0–10 В.
  - У режимі натягу, коли Pr.12-00 = 2 (замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості), значення 15 (лінійна швидкість) Pr.03-00, Pr.03-01 відповідає 0 – максимальна лінійна швидкість (Pr.12-20).

12-06 Вибір джерела зворотного зв'язку ПІД натягу / лінійної швидкості

Заводське: 0

Налаштування 0: Аналоговий вхід
1: Імпульсний вхід

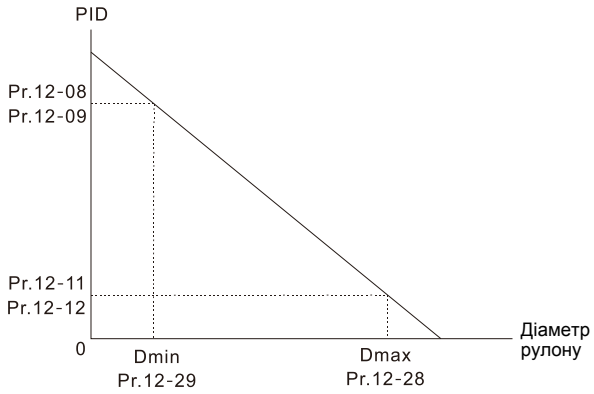
- Якщо встановлено 0, вибір аналогового входу AVI / ACI має бути сигналом зворотного зв'язку ПІД натягу (Pr.03-00, Pr.03-01 = d14).
- Якщо встановлено 1, у Pr.12-22 потрібно задати кількість імпульсів на метр.

12-07 Вибір автоналаштування ПІД натягу

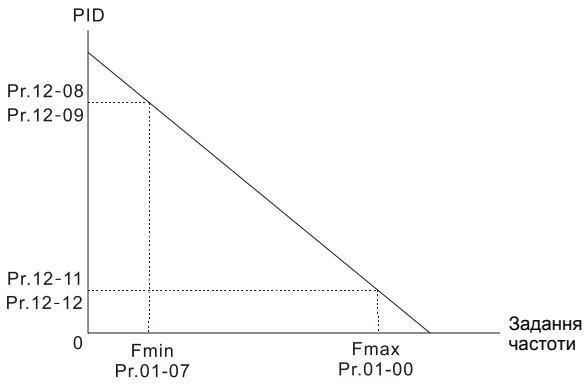
Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Діаметр рулону (Pr.12-08–12-09 відповідає Pr.12-29; Pr.12-11–12-12 відповідає Pr.12-28)
2: Частота (Pr.12-08–12-09 відповідає Pr.01-07; Pr.12-11–12-12 відповідає Pr.01-00)

- Якщо встановлено 1:



- Якщо встановлено 2:



12-08 Коефіцієнт P ПІД натягу 1

Заводське: 50,0

Налаштування 0,0–1000,0

12-09 Час інтегрування I ПІД натягу 1

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–500,00 с

12-11 Коефіцієнт P ПІД натягу 2

Заводське: 50,0

Налаштування 0,0–1000,0

12-12 Час інтегрування I ПІД натягу 2

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–500,00 с

12-14 Вибір стану виходу ПІД натягу

Заводське: 0

Налаштування 0: Вихід ПІД додатний
1: Вихід ПІД від'ємний

🕮 Виберіть потрібний спосіб відповідно до різних вимог за таблицею нижче. Зворотний зв'язок натягу:

	Слабкий ← 0–100% → Тугий	Тугий ← 0–100% → Слабкий
Намотування	Додатний вихід	Від'ємний вихід
Розмотування	Від'ємний вихід	Додатний вихід

12-15 Обмеження виходу ПІД натягу

Заводське: 20,00

Налаштування 0,00–100,00%

🕮 Діапазон обмеження виходу = Pr.12-15 × Pr.01-00

12-16 Обмеження виходу ПІД натягу (від'ємна межа)

Заводське: 20,00

Налаштування 0,00–100,00%

🕮 Визначає відсоток обмеження вихідної команди в ПІД-регулюванні.

🕮 Діапазон обмеження від'ємного виходу = обмеження вихідної команди ПІД натягу (від'ємна межа) × Pr.01-00.

12-17 Верхня межа зворотного зв'язку ПІД натягу

Заводське: 100,0

Налаштування 0,0–100,0%

🕮 Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 1 або 3.

12-18 Нижня межа зворотного зв'язку ПІД натягу

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–100,0%

🕮 Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 1 або 3.

12-19 Джерело задання лінійної швидкості

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Аналоговий вхід
2: Вхід через зв'язок RS-485
3: Імпульсний вхід плати PG
4: Імпульсний вхід DFM-DCM
5: Імпульсний вхід через клеми MI6 / MI7

- Цей параметр не діє, коли Pr.12-00 = 2.
- Якщо значення не 2, поточна лінійна швидкість зберігається в Pr.12-23 за аналоговою або імпульсною командою. Якщо значення 2, поточну лінійну швидкість (Pr.12-23) можна змінювати через зв'язок.
- Якщо встановлено 1, аналоговий вхід AVI / ACI задається як лінійна швидкість (Pr.03-00, Pr.03-01 = d15)
- Якщо встановлено 2, задається поточна лінійна швидкість (Pr.12-23).
- Якщо встановлено 3, імпульсні сигнали під'єднуються до PG2 плати PG (вхід імпульсної команди), а потім тип PG задається через Pr.10-16.
- Якщо встановлено 4, коефіцієнт цифрового виходу (Pr.02-21) задається таким самим, як у тягового механізму, а потім задається максимальна лінійна швидкість (Pr.12-20).
- Якщо встановлено 3, 4 або 5, у Pr.12-22 потрібно задати кількість імпульсів на метр.

12-20 Максимальна лінійна швидкість

Заводське: 1000,0

Налаштування 0,0–3000,0 м/хв

- У режимах замкненого та розімкненого контуру натягу: максимальна лінійна швидкість — це лінійна швидкість рулону тягового механізму, що відповідає максимальній частоті перетворювача.
- Коли Pr.12-00 = 2: Pr.12-20 задається відповідно до вимог механізму.

12-21 Мінімальна лінійна швидкість

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–3000,0 м/хв

- Якщо лінійна швидкість нижча за значення, задане в Pr.12-21, перетворювач припиняє розрахунок діаметра рулону і зберігає поточний діаметр рулону.

12-22 Імпульсів на метр

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6000,0 імпульсів/м

- Якщо джерелом команди входу лінійної швидкості є імпульси з плати PG або імпульси з клем MI6 / MI7 (Pr.12-19 = 3 або 5), цей параметр потрібно задати.

12-23 Поточна лінійна швидкість

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–3000,0 м/хв

- Лінійну швидкість для замкненого контуру лінійної швидкості та режиму швидкості див. у Pr.12-06.
- Діапазон відображення в цьому параметрі залежить від Pr.12-20 і Pr.12-21.

- Коли Pr.12-19 дорівнює 1, 3, 4 або 5, поточна лінійна швидкість зберігається в Pr.12-23 за аналоговою або імпульсною командою, і цей параметр доступний лише для читання.
- Лише коли Pr.12-19 дорівнює 2, значення поточної лінійної швидкості можна змінювати через зв'язок.

12-24 Час фільтра нижніх частот лінійної швидкості

Заводське: 0,10

Налаштування 0,00–100,00 с

- Цей параметр діє, коли джерелом команди входу лінійної швидкості є імпульси з плати PG або імпульси з клем MI6 / MI7 (Pr.12-19 = 3 або 5).
- Регулюйте цей параметр, щоб пригнітити коливання лінійної швидкості.

12-25 Час розгону задання лінійної швидкості

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–655,35 с

- Цей параметр діє в режимі замкненого контуру лінійної швидкості та режимі швидкості (Pr.12-00 = 2).

12-26 Час гальмування задання лінійної швидкості

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–655,35 с

- Цей параметр діє в режимі замкненого контуру лінійної швидкості та режимі швидкості (Pr.12-00 = 2).

12-27 Джерело діаметра рулону

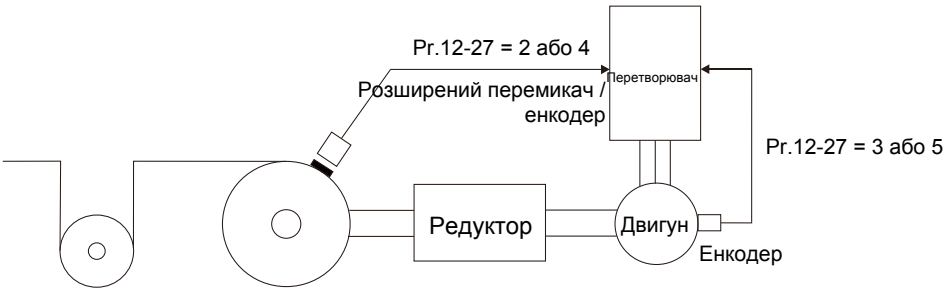
Заводське: 0

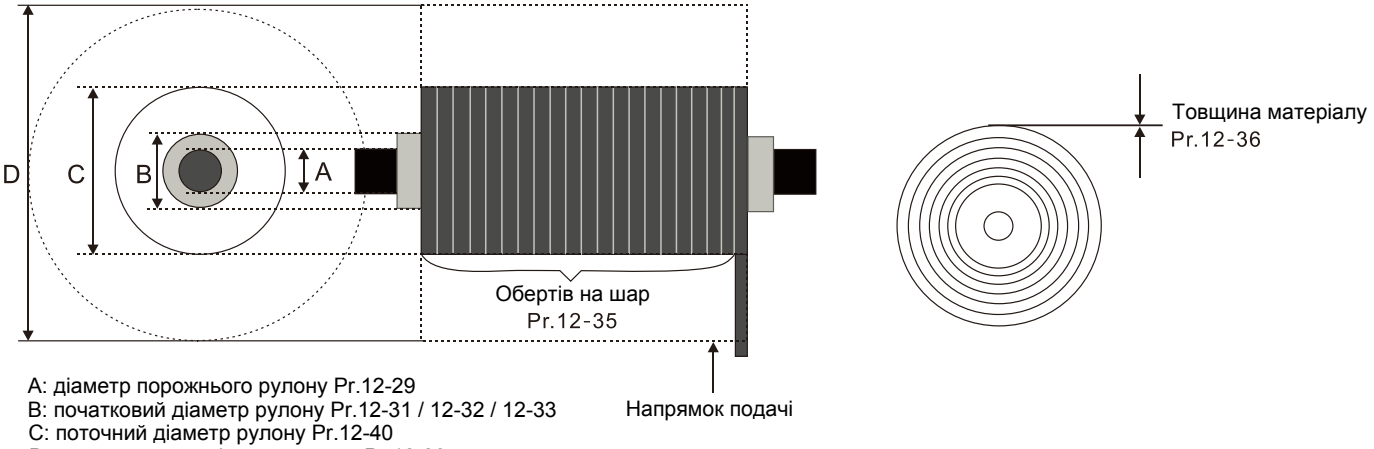
Налаштування
0: Розрахунок за лінійною швидкістю
1: Розрахунок за вибраним аналоговим входом
2: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці рулону через плату PG
3: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці двигуна через плату PG
4: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці рулону через клеми MI6 / MI7
5: Розрахунок інтегруванням товщини, енкодер на боці двигуна через клеми MI6 / MI7

- Якщо встановлено 1, аналоговий вхід AVI / ACI задається як діаметр рулону (Pr.03-00, Pr.03-01 = d16), 10 В відповідає максимальному діаметру рулону (Pr.12-28).
- Якщо встановлено 2, діаметр рулону можна отримати від енкодера на валу рулону. У цьому разі імпульсні сигнали під'єднуються до PG2 плати PG (вхід імпульсної команди), задаються тип енкодера (Pr.10-00), тип імпульсного входу (Pr.10-16), імпульси на оберт (Pr.12-34), оберти на шар (Pr.12-35) і товщина матеріалу (Pr.12-36) для розрахунку діаметра рулону.
- Якщо встановлено 3, діаметр рулону можна отримати зворотним розрахунком за двигуном, енкодером і передавальним відношенням. У цьому разі імпульсні сигнали під'єднуються до PG1 плати PG (імпульсний зворотний зв'язок), задаються передавальне відношення (Pr.12-02, Pr.12-03), тип енкодера (Pr.10-00), імпульси енкодера на оберт (Pr.10-01), оберти на шар (Pr.12-35) і товщина матеріалу (Pr.12-

36) для розрахунку діаметра рулону.

- Якщо встановлено 2 або 3, потрібна плата PG.
- Якщо встановлено 4 або 5, підтримуються MI6 і MI7.
- Якщо встановлено 4 або 5, потрібно встановити Pr.10-16 на 5; якщо під час роботи змінюється режим намотування / розмотування, потрібно також задати Pr.12-01.
- Відповідні налаштування, коли діаметр рулону обчислюється інтегруванням товщини, див. у таблиці нижче.





A: діаметр порожнього рулону Pr.12-29
B: початковий діаметр рулону Pr.12-31 / 12-32 / 12-33
C: поточний діаметр рулону Pr.12-40
D: максимальний діаметр рулону Pr.12-28

Розміщення	Імпульсний сигнал	Інтерфейс сигналу	Налаштування параметрів	Пов'язані параметри	Примітка
Вал двигуна	Енкодер	PG1	Pr.10-00 = 1	Pr.12-27 = 3 Pr.12-02, Pr.12-03, Pr.12-35, Pr.12-36	Значення Pr.10-01 і Pr.10-02 залежать від умов роботи
		PG2	Pr.10-00 = 1 Pr.10-16 = 1, 2	Pr.12-27 = 3 Pr.12-02, 12-03, 12-34, 12-35, 12-36	N/A
		MI6 / MI7	Pr.10-00 = 5 Pr.10-16 = 1, 2	Pr.12-27 = 5 Pr.12-02, Pr.12-03, Pr.12-34, Pr.12-35, Pr.12-36	Використовується двофазний вхід через MI6 / MI7 з урахуванням напрямку
	Розширений перемикач	MI7	Pr.10-00 = 5 Pr.10-16 = 5	Pr.12-27 = 5 Pr.12-02, Pr.12-03, Pr.12-34, Pr.12-35, Pr.12-36	N/A
Вал намотування	Енкодер	PG2	Pr.10-00 = 1	Pr.12-27 = 2 Pr.12-34, Pr.12-35, Pr.12-36	Значення Pr.10-16 залежить від умов роботи
		MI6 / MI7	Pr.10-00 = 5 Pr.10-16 = 1, 2	Pr.12-27 = 4 Pr.12-34, Pr.12-35, Pr.12-36	Використовується двофазний вхід через MI6 / MI7 з урахуванням напрямку
	Розширений перемикач	MI7	Pr.10-00 = 5 Pr.10-16 = 5	Pr.12-27 = 4 Pr.12-34, Pr.12-35, Pr.12-36	N/A

12-28 Максимальний діаметр рулону

Заводське: 6000,0

Налаштування 1,0–6000,0 мм

12-29 Діаметр порожнього рулону

Заводське: 1,0

Налаштування 1,0–6000,0 мм

12-30 Джерело початкового діаметра рулону

Заводське: 0

Налаштування 0: Вхід через зв'язок RS-485 (Pr.12-31)

1: Аналоговий вхід (Pr.03-00–03-01 = d16)

🕮 Якщо встановлено 1, 10 В відповідає максимальному діаметру рулону (Pr.12-28).

12-31 Початковий діаметр рулону

Заводське: 1,0

Налаштування 1,0–6000,0 мм

🕮 Початковий діаметр рулону — це діаметр рулону під час пуску. Для зони намотування — діаметр вала рулону; для зони розмотування — діаметр рулону.

🕮 Коли Pr.12-30 = 1, цей параметр доступний лише для читання.

12-32 Початковий діаметр рулону 1

Заводське: 1,0

Налаштування 1,0–6000,0 мм

12-33 Початковий діаметр рулону 2

Заводське: 1,0

Налаштування 1,0–6000,0 мм

🕮 Якщо користувач вибирає більше ніж один тип діаметра рулону, можна встановити Pr.12-30 на 0 (вхід через зв'язок RS-485). Наприклад: щоб спланувати сторінки HMI або використати текстову панель (продукти ПЛК серії TP), значення Pr.12-31 можна змінювати через зв'язок.

🕮 Коли перетворювач зупинено і він у режимі регулювання натягу,

🕮 Коли перетворювач частоти зупинено і він у режимі регулювання натягу, за допомогою багатофункціональних клем 87 і 88 можна задати три значення початкового діаметра рулону (Pr.12-31–Pr.12-33). Після налаштування MI = 87 і MI = 88 виконується функція MI = 86. Див. таблицю нижче:

MIx = 88	MIx = 87	MIx = 86
OFF	OFF	ON: значення Pr.12-31 буде записано в Pr.12-40.
OFF	ON	ON: значення Pr.12-32 буде записано в Pr.12-40.
ON	OFF	ON: значення Pr.12-33 буде записано в Pr.12-40.
ON	ON	ON: значення Pr.12-40 буде повернуто до заводського.

12-34 Імпульсів на оберт

Заводське: 1

Налаштування 1–60000 ppr

🕮 Коли Pr.12-27 = 2 або 4, цей параметр потрібно задати для налаштування кількості імпульсів на оберт рулону.

12-35 Обертів на шар

Заводське: 1

Налаштування 1–10000

12-36 Товщина матеріалу

Заводське: 0,001

Налаштування 0,001–65,000 мм

🕮 Задає товщину матеріалу для намотування.

12-37 Час фільтра діаметра рулону

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00–100,00 с

🕮 Цей параметр поліпшує нестабільність джерела діаметра рулону (Pr.12-27).

12-38 Автоматична компенсація діаметра рулону

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Увімкнено

🕮 Цей параметр діє лише коли Pr.12-00 = 1 і Pr.12-19 ≠ 0. Якщо механічне передавальне відношення або лінійна швидкість недостатньо точні, цим параметром можна компенсувати діаметр рулону.

12-39 Час затримки розрахунку діаметра рулону

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6553,5 с

🕮 Розрахунок діаметра рулону починається після скасування попереднього пуску та затримки на час, заданий у цьому параметрі.

🕮 Задайте цей параметр, щоб затримати розрахунок діаметра рулону і запобігти неточному діаметру рулону або нестабільності протягом короткого часу після зупинки попереднього пуску.

12-40 Поточний діаметр рулону

Заводське: 1,0

Налаштування 1,0–6000,0 мм

🕮 Коли перетворювач не в стані STOP, цей параметр доступний лише для читання.

12-41 Мінімальна вихідна частота для розрахунку діаметра рулону

Заводське: 1,00

Налаштування 0,00~599,00 Гц

12-42 Вибір режиму попереднього пуску

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Попередній пуск у режимі намотування
2: Попередній пуск у режимі розмотування

📖 Pr.12-42~12-45 — параметри налаштування попереднього пуску під час пуску.

12-43 Рівень перемикання для початку попереднього пуску та ввімкнення ПІД

Заводське: 15,0

Налаштування 0,0–100,0% (згідно з Pr.12-05)

📖 Приклад: значення зворотного зв'язку натягу 0–100%, менше значення — слабкий натяг, більше значення — тугіший натяг. Якщо Pr.12-05 = 50%, Pr.12-43 = 10%, то діапазон попереднього пуску — 0–40%.

12-44 Частота попереднього пуску

Заводське: 2,00

Налаштування 0,00–599,00 Гц

12-45 Час розгону попереднього пуску

Заводське: 3,00

Налаштування 0,01–600,00 с

📖 Під час активації функції натягу можна встановити Pr.12-42 = 1, щоб запобігти тому, що через слабкий матеріал намотування / розмотування або вихід значення за діапазон налаштування Pr.12-45 час збіжності натягу стане надто довгим.
Приклад: відрегулюйте значення Pr.12-44 і Pr.12-45, щоб зворотний зв'язок натягу був у діапазоні налаштування Pr.12-43, і в цей момент ПІД-регулювання діє.

📖 Коли Pr.12-42 = 2, у режимі розмотування двигуну дозволено обертатися у зворотному напрямку, щоб автоматично туго підмотати матеріал.

12-50 Рівень помилки зворотного зв'язку ПІД натягу / лінійної швидкості

Заводське: 100

Налаштування 0–100%

12-51 Час виявлення помилки зворотного зв'язку ПІД натягу / лінійної швидкості

Заводське: 0,5

Налаштування 0,0–10,0 с

12-52 Обробка помилки зворотного зв'язку ПІД натягу / лінійної швидкості

Заводське: 0

Налаштування 0: Попередження й продовження роботи
1: Несправність і зупинка за рампою
2: Несправність і зупинка вибігом

📖 Якщо різниця між цільовим значенням ПІД натягу і значенням зворотного зв'язку ПІД натягу перевищує рівень помилки зворотного зв'язку ПІД натягу (Pr.12-50), а час помилки перевищує час виявлення помилки зворотного зв'язку ПІД натягу (Pr.12-51), зворотний зв'язок ПІД вважається аномальним. У цей момент на панелі відображається «tdEv», обробку див. у значенні Pr.12-52.

12-54 Вибір джерела натягу

Заводське: 0

Налаштування 0: Вхід через зв'язок RS-485
1: Аналоговий вхід

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Коли Pr.12-54 = 0, значення команди натягу Pr.12-56 можна змінювати з цифрової панелі, через сторінки HMI або текстову панель (продукти ПЛК серії TP) за допомогою зв'язку.
- Коли Pr.12-54 = 1, вибір аналогового входу AVI / ACI має бути значенням натягу (Pr.03-00, Pr.03-01 = d18), а Pr.12-56 лише відображає значення (лише читання).

12-55 Максимальне значення натягу

Заводське: 0

Налаштування 0–65535 N

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.

12-56 Задане значення натягу

Заводське: 0

Налаштування 0–65535 N

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Коли Pr.12-54 = 1, Pr.12-56 доступний лише для читання. Аналоговий вхід 10 В відповідає Pr.12-55.

12-57 Джерело задання натягу на нульовій швидкості

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Вхід через зв'язок RS-485
2: Аналоговий вхід

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Коли Pr.12-57 = 1, значення натягу на нульовій швидкості (Pr.12-58) можна змінювати з цифрової панелі, через сторінки HMI або текстову панель (продукти ПЛК серії TP) за допомогою зв'язку.
- Коли Pr.12-57 = 2, вибір аналогового входу AVI / ACI має бути натягом на нульовій швидкості (Pr.03-00, Pr.03-01 = d19), а Pr.12-58 лише відображає значення (лише читання).
- Параметри нульової швидкості використовуються для подолання статичного тертя.

12-58 Задане значення натягу на нульовій швидкості

Заводське: 0

Налаштування 0–65535 N

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Коли Pr.12-57 = 2, Pr.12-58 доступний лише для читання. Аналоговий вхід 10 В відповідає Pr.12-55.

12-59 Поріг натягу на нульовій швидкості (лінійна швидкість)

Заводське: 0

Налаштування 0–100,00%

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Коли лінійна швидкість нижча за значення, задане в Pr.12-59, значення натягу дорівнює Pr.12-58 і забезпечується компенсація натягу статичного тертя.

12-60 Компенсація моменту динамічного тертя

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–100,0%

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- 100% відповідає номінальному моменту двигуна. Це переважно компенсація динамічного тертя.
- Виконайте оцінювання інерції в режимі швидкості, щоб отримати коефіцієнт компенсації моменту тертя. Користувач може регулювати значення залежно від ефекту керування.
- Цей параметр використовується для подолання динамічного тертя.

12-61 Коефіцієнт компенсації інерції матеріалу

Заводське: 0

Налаштування 0–30000

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Коефіцієнт компенсації інерції матеріалу = густина матеріалу × ширина матеріалу (одиниця густини: кг/м^3; одиниця ширини: м). Інерція матеріалу рулону змінюється разом із діаметром рулону.

12-62 Коефіцієнт компенсації інерції при розгоні

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–1000,0%

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Цей параметр компенсує додатковий момент від моменту інерції механізму під час розгону системи.

12-63 Час фільтра компенсації інерції

Заводське: 5,00

Налаштування 0,00–100,00

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.

12-64 Коефіцієнт компенсації інерції при гальмуванні

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–1000,0%

- Цей параметр діє, коли Pr.12-00 = 3 або 4.
- Цей параметр компенсує додатковий момент від моменту інерції механізму під час гальмування системи.

12-65 Вибір кривої конусності натягу

Заводське: 0

Налаштування 0: Без конусності
1: Криволінійна конусність
2: Лінійна конусність
3: Багатоступенева криволінійна конусність
4: Багатоступенева лінійна конусність

- Коли Pr.12-01 = 1, ця функція не діє.
- У деяких ситуаціях користувачі потребують, щоб натяг зменшувався зі збільшенням діаметра рулону, щоб матеріал рівно намотувався. Для цього можна задати параметри конусності натягу.
- Коли Pr.12-65 = 1, крива формується за Pr.12-67, і її можна точно налаштувати через Pr.12-68.



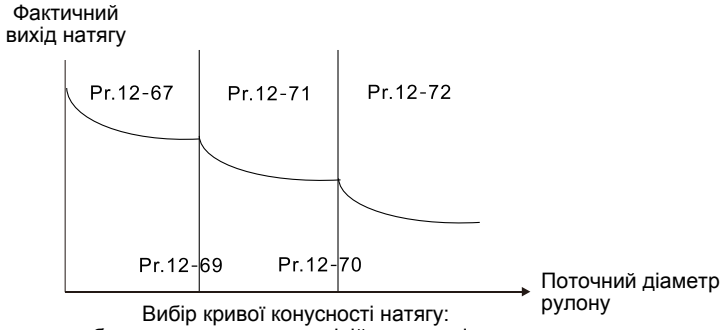
Вибір кривої конусності натягу: криволінійна конусність
Pr.12-65 = 1

- Коли Pr.12-65 = 2, лінійна конусність формується за Pr.12-67.



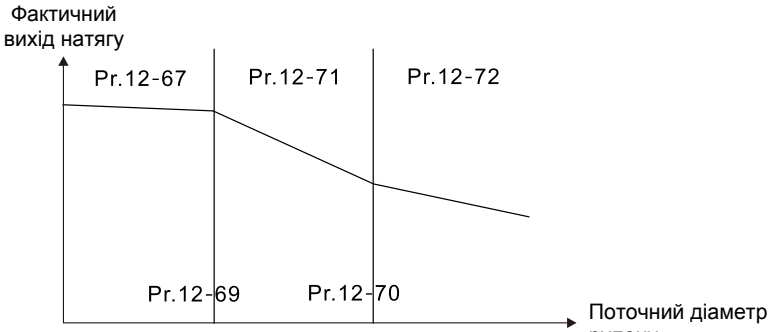
Вибір кривої конусності натягу: лінійна конусність
Pr.12-65 = 2

- Коли Pr.12-65 = 3, конусність кількох кривих визначається Pr.12-67, Pr.12-71 і Pr.12-72, а точки перегину — Pr.12-69 і Pr.12-70.



Вибір кривої конусності натягу:
багатоступенева криволінійна конусність
Pr.12-65 = 3

🕮 Коли Pr.12-65 = 4, багатоступенева лінійна конусність визначається Pr.12-67, Pr.12-71 і Pr.12-72, а точки перегину — Pr.12-69 і Pr.12-70.



Вибір кривої конусності натягу: багатоступенева лінійна конусність
Pr.12-65 = 4

12-66 Джерело задання конусності натягу

Заводське: 0

Налаштування 0: Вхід через зв'язок RS-485
1: Аналоговий вхід

12-67 Значення конусності натягу

Заводське: 0

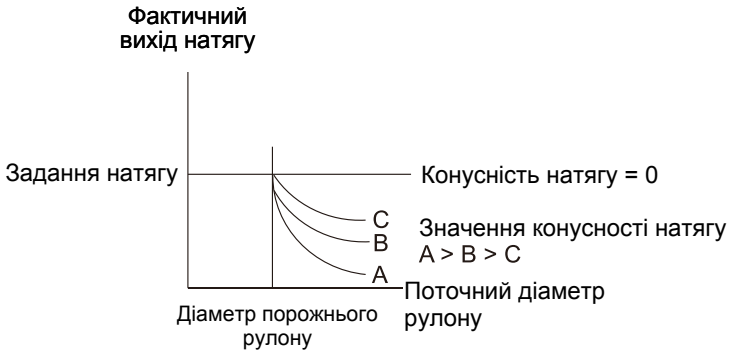
Налаштування 0–100%

🕮 Коли Pr.12-66 = 0, значення конусності натягу (Pr.12-67) можна змінювати з цифрової панелі, через сторінки HMI або текстову панель (продукти ПЛК серії TP) за допомогою зв'язку.

🕮 Коли Pr.12-66 = 1, Pr.03-00 і Pr.03-01 = d20 (конусність натягу), а Pr.12-67 лише відображає значення (лише читання).

🕮 У процесі намотування іноді натяг має зменшуватися зі збільшенням діаметра рулону, щоб матеріал намотувався успішно.

🕮 На діаграмі нижче показано керування розмотуванням



12-68 Значення компенсації кривої конусності натягу

Заводське: 0,0

Налаштування 0,0–6000,0

12-69 Діаметр рулону багатоступеневої конусності 1

Заводське: 6000,0

Налаштування 10,0–6000,0

12-70 Діаметр рулону багатоступеневої конусності 2

Заводське: 6000,0

Налаштування 10,0–6000,0

12-71 Значення багатоступеневої конусності 1

Заводське: 0

Налаштування 0–100

12-72 Значення багатоступеневої конусності 2

Заводське: 0

Налаштування 0–100

12-73 Коефіцієнт частоти попереднього розгону при зміні рулону

Заводське: 0,0

Налаштування -50,0–50,0%

Під час зміни рулону в процесі роботи функція попереднього розгону заздалегідь обертає вал намотування / розмотування і вирівнює лінійну швидкість обертання з лінійною швидкістю матеріалу, щоб запобігти сильному удару. Коли клема попереднього розгону активна, перетворювач автоматично обчислює вихідну частоту за виміряними лінійною швидкістю та діаметром рулону, щоб узгодити їхні лінійні швидкості.

12-74 Час розгону попереднього розгону при зміні рулону

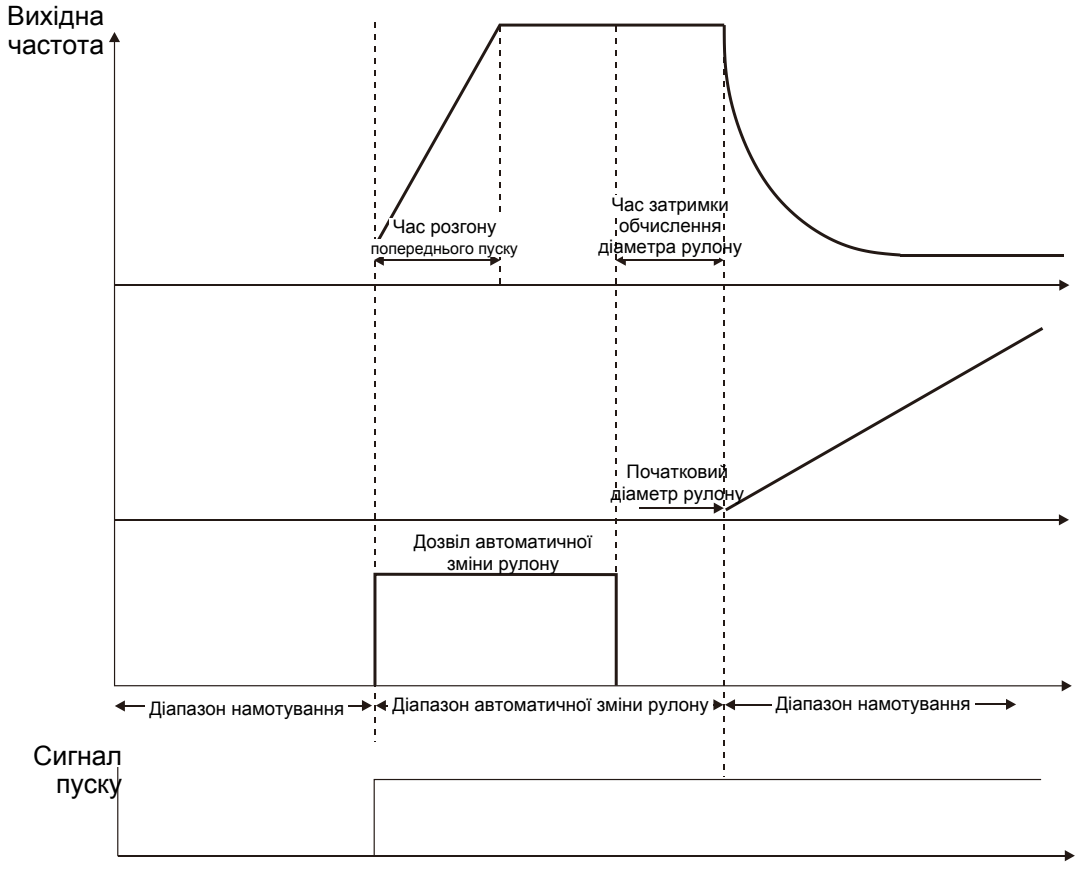
Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–655,35 с

12-75 Час гальмування попереднього розгону при зміні рулону

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–655,35 с



12-76 Коефіцієнт обмеження швидкості

Заводське: 100,0

Налаштування 0,0–6553,5 %

У режимі натягу, коли сигнал лінійної швидкості використовується як обмеження швидкості (встановіть Pr.11-36 = 3), цей параметр дає змогу регулювати значення обмеження швидкості.

12-77 Прапорці регулювання натягу

Заводське: 0

Налаштування bit 0: замкнений контур натягу в режимі швидкості, дозволено змінювати напрямок роботи

bit 1: компенсація під час пуску (перемикання між заданням натягу на нульовій швидкості та звичайним заданням натягу)

bit 2: компенсація розгону та гальмування (Pr.12-62 коефіцієнт компенсації інерції під час розгону; Pr.12-64 коефіцієнт компенсації інерції під час гальмування)

bit 3: розрахунок діаметра рулону методом ковзного середнього

bit 6: вибір діапазону товщини матеріалу

Таблиця 1: функції аналогових входів, пов’язані з натягом

Функції аналогових входів, пов’язані з натягом		
	Setting value	Function name
Pr.03-00 Pr.03-01	14	Сигнал зворотного зв’язку ПІД натягу
	15	Лінійна швидкість
	16	Діаметр рулону
	17	Задане значення ПІД натягу
	18	Задане значення натягу
	19	Натяг на нульовій швидкості
	20	Конусність натягу

Багатофункціональне відображення, пов’язане з натягом (задає користувач)		
	Значення	Назва функції
Pr.00-04	53	Відображення поточного діаметра рулону під час регулювання натягу (d) (одиниця: мм)
	54	Відображення поточної лінійної швидкості під час регулювання натягу (L) (одиниця: м/хв)
	55	Відображення поточного заданого значення натягу під час регулювання натягу (T) (одиниця: H)

13 Макроси (користувача)

Параметр можна змінювати під час роботи.

13-00 Вибір застосування

Заводське: 00

Налаштування 00: Вимкнено
01: Параметр користувача
02: Компресор
03: Вентилятор
04: Насос
05: Конвеєр
06: Верстат
07: Пакування
08: Текстиль
10: Логістика
11: Функція ПІД натягу
12: Функція ПІД натягу та основної / допоміжної частоти
13: MSI: автоматизація машин
14: MSI: автоматизація рідин

ПРИМІТКА: після вибору макросу деякі заводські значення автоматично змінюються відповідно до вибраного застосування.

Групове налаштування 02: компресор

У таблиці нижче наведено параметри, пов'язані із застосуванням для компресора.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю	0 (режим керування IMV/F)
00-16	Вибір режиму навантаження	0 (нормальний режим)
00-17	Несуча частота	Заводське значення
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	2 (вхід від зовнішнього аналогового входу)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
00-22	Спосіб зупинки	0 (зупинка за рампою)
00-23	Керування напрямком обертання двигуна	1 (заборона реверсу)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Двигун 1: номінальна / базова частота	Заводське значення
01-02	Двигун 1: номінальна / базова напруга	Заводське значення
01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	Заводське значення
01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	Заводське значення
01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	Заводське значення
01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	Заводське значення
01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	Заводське значення
01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга	Заводське значення
01-11	Нижня межа частоти	20 (Гц)

Pr.	Назва параметра	Налаштування
01-12	Час розгону 1	20 (с)
01-13	Час гальмування 1	20 (с)
03-00	Вибір аналогового входу AVI	0 (немає функції)
03-01	Вибір аналогового входу ACI	1 (задання частоти)
05-01	Струм повного навантаження асинхронного двигуна 1 (A)	Заводське значення
05-03	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 1 (об/хв)	Заводське значення
05-04	Кількість полюсів асинхронного двигуна 1	Заводське значення

📖 Групове налаштування 03: вентилятор

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням для вентилятора.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю	0 (режим керування IMV/F)
00-16	Вибір режиму навантаження	0 (нормальний режим)
00-17	Несуча частота	Заводське значення
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	2 (вхід від зовнішнього аналогового входу)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
00-22	Спосіб зупинки	1 (зупинка вибігом)
00-23	Керування напрямком обертання двигуна	1 (заборона реверсу)
00-30	Джерело задання основної частоти (HAND, LOCAL)	0 (цифрова панель)
00-31	Джерело команд керування (HAND, LOCAL)	0 (цифрова панель)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Двигун 1: номінальна / базова частота	Заводське значення
01-02	Двигун 1: номінальна / базова напруга	Заводське значення
01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	Заводське значення
01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	Заводське значення
01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	Заводське значення
01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	Заводське значення
01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	Заводське значення
01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга	Заводське значення
01-10	Верхня межа частоти	50 (Гц)
01-11	Нижня межа частоти	35 (Гц)
01-12	Час розгону 1	15 (с)
01-13	Час гальмування 1	15 (с)
01-43	Вибір кривої V/F	2 (друга крива V/F)
02-05	Команда багатофункціонального входу 5 (MI5)	16 (команда швидкості обертання від ACI)
02-16	Багатофункціональний вихід 2 (MO1)	11 (індикація несправності)
02-17	Багатофункціональний вихід 3 (MO2)	1 (індикація під час RUN)

Pr.	Назва параметра	Налаштування
03-00	Вибір аналогового входу AVI	1 (задання частоти)
03-01	Вибір аналогового входу ACI	1 (задання частоти)
03-28	Вибір входу клеми AVI	0 (0–10 В)
03-29	Вибір входу клеми ACI	1 (0–10 В)
03-31	Вибір виходу AFM	0 (0–10 В)
03-50	Вибір кривої аналогового входу	1 (триточкова крива AVI)
07-06	Перезапуск після короткочасного зникнення живлення	2 (відстеження швидкості від мінімальної вихідної частоти)
07-11	Кількість автоперезапусків після несправності	5 (разів)
07-33	Інтервал автоперезапуску після несправності	60 (с)

📖 Групове налаштування 04: насос

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням для насоса.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю	0 (режим керування IMV/F)
00-16	Вибір режиму навантаження	0 (нормальний режим)
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	2 (вхід від зовнішнього аналогового входу)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
00-23	Керування напрямком обертання двигуна	1 (заборона реверсу)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Вихідна частота двигуна 1	Заводське значення
01-02	Вихідна напруга двигуна 1	Заводське значення
01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	Заводське значення
01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	Заводське значення
01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	Заводське значення
01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	Заводське значення
01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	Заводське значення
01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга	Заводське значення
01-10	Верхня межа частоти	50 (Гц)
01-11	Нижня межа частоти	35 (Гц)
01-12	Час розгону 1	15 (с)
01-13	Час гальмування 1	15 (с)
01-43	Вибір кривої V/F	2 (друга крива V/F)
07-06	Перезапуск після короткочасного зникнення живлення	2 (відстеження швидкості від мінімальної вихідної частоти)
07-11	Кількість автоперезапусків після несправності	5 (разів)
07-33	Інтервал автоперезапуску після несправності	60 (с)

🕮 Групове налаштування 05: конвеєр

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням для конвеєра.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю	0 (режим керування IMV/F)
00-16	Вибір режиму навантаження	0 (нормальний режим)
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	2 (вхід від зовнішнього аналогового входу)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Вихідна частота двигуна 1	Заводське значення
01-02	Вихідна напруга двигуна 1	Заводське значення
01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	Заводське значення
01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	Заводське значення
01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	Заводське значення
01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	Заводське значення
01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	Заводське значення
01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга двигуна 1	Заводське значення
01-12	Час розгону 1	10 (с)
01-13	Час гальмування 1	10 (с)

🕮 Групове налаштування 06: верстат

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням для верстата.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю	0 (режим керування IMV/F)
00-17	Несуча частота	Заводське значення
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	2 (зовнішній аналоговий вхід)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Вихідна частота двигуна 1	Заводське значення
01-02	Вихідна напруга двигуна 1	Заводське значення
01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	0
01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	0
01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	0
01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	0
01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	Заводське значення
01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга	Заводське значення
01-12	Час розгону 1	5 (с)
01-13	Час гальмування 1	5 (с)
01-24	Час початку S-кривої розгону 1	0
01-25	Час завершення S-кривої розгону 2	0

Pr.	Назва параметра	Налаштування
01-26	Час початку S-кривої гальмування 1	0
01-27	Час завершення S-кривої гальмування 2	0
02-03	Команда багатофункціонального входу 3 (MI3)	1 (команда багатоступеневої швидкості 1)
02-04	Команда багатофункціонального входу 4 (MI4)	2 (команда багатоступеневої швидкості 2)
02-13	Багатофункціональний вихід 1 RY1	11 (індикація несправності)
02-16	Багатофункціональний вихід 2 (MO1)	1 (індикація під час RUN)
02-17	Багатофункціональний вихід 3 (MO2)	2 (робочу швидкість досягнуто)
03-00	Вибір аналогового входу AVI	1 (задання частоти)
06-01	Запобігання зриву через перенапругу	0 (вимкнено)
06-03	Запобігання зриву через надструм під час розгону	0 (вимкнено)
06-04	Запобігання зриву через надструм під час роботи	0 (вимкнено)
06-05	Вибір часу розгону / гальмування для запобігання зриву на постійній швидкості	0 (за поточним часом розгону/гальмування)
07-01	Рівень струму гальмування постійним струмом	20 (%)
07-03	Час гальмування постійним струмом під час зупинки (STOP)	0,3 (с)
07-04	Частота гальмування постійним струмом під час зупинки	0 (Гц)
07-23	Функція автоматичного регулювання напруги (AVR)	1 (вимкнення AVR)

📖 Групове налаштування 07: пакування

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням для пакування.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю	0 (режим керування IMV/F)
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	0 (цифрова панель)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	2 (вхід через зв’язок RS-485)
02-00	Двопровідне / трипровідне керування	1 (двопровідний режим 1, живлення для керування роботою (M1: FWD / STOP, M2: REV / STOP))
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Вихідна частота двигуна 1	Заводське значення
01-02	Вихідна напруга двигуна 1	Заводське значення
01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	Заводське значення
01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	Заводське значення
01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	Заводське значення
01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	Заводське значення
01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	Заводське значення
01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга	Заводське значення
01-12	Час розгону 1	10 (с)
01-13	Час гальмування 1	10 (с)

Pr.	Назва параметра	Налаштування
01-24	Час початку S-кривої розгону 1	Заводське значення
01-25	Час завершення S-кривої розгону 2	Заводське значення
01-26	Час початку S-кривої гальмування 1	Заводське значення
01-27	Час завершення S-кривої гальмування 2	Заводське значення
03-00	Вибір аналогового входу AVI	1 (задання частоти)
03-28	Вибір входу клеми AVI	Заводське значення

📖 Групове налаштування 08: текстиль

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням для текстильного виробництва.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю	0 (режим керування IMV/F)
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	1 (зв’язок RS-485)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Вихідна частота двигуна 1	Заводське значення
01-02	Вихідна напруга двигуна 1	Заводське значення
01-03	Двигун 1: частота проміжної точки 1	Заводське значення
01-04	Двигун 1: напруга проміжної точки 1	Заводське значення
01-05	Двигун 1: частота проміжної точки 2	Заводське значення
01-06	Двигун 1: напруга проміжної точки 2	Заводське значення
01-07	Двигун 1: мінімальна вихідна частота	Заводське значення
01-08	Двигун 1: мінімальна вихідна напруга	Заводське значення
01-12	Час розгону 1	10 (с)
01-13	Час гальмування 1	10 (с)
01-24	Час початку S-кривої розгону 1	0,2 (с)
01-25	Час завершення S-кривої розгону 2	0,2 (с)
01-26	Час початку S-кривої гальмування 1	0,2 (с)
01-27	Час завершення S-кривої гальмування 2	0,2 (с)
06-03	Запобігання зриву через надструм під час розгону	180 (%)
06-04	Запобігання зриву через надструм під час роботи	180 (%)
06-07	Рівень виявлення перевищення моменту (двигун 1)	200 (%)
07-19	Керування вентилятором охолодження	2 (коли перетворювач працює, вентилятор увімкнено (ON); коли перетворювач зупиняється, вентилятор вимкнено (OFF))

🕮 Налаштування 10: логістика

У таблиці нижче наведено відповідні параметри застосування для логістики.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	7 (потенціометр цифрової панелі)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-01	Номінальна / базова частота двигуна 1	Заводське значення
01-02	Номінальна / базова напруга двигуна 1	400,0
01-04	Напруга проміжної точки 1 двигуна 1	20,0
01-06	Напруга проміжної точки 2 двигуна 1	20,0
01-08	Мінімальна вихідна напруга двигуна 1	20,0
01-03	Частота проміжної точки 1 двигуна 1	1,50
01-07	Мінімальна вихідна частота двигуна 1	1,50
01-12	Час розгону 1	3 (с)
01-13	Час гальмування 1	3 (с)
01-24	Час початку S-кривої розгону 1	0,00
01-25	Час завершення S-кривої розгону 2	0,00
01-26	Час початку S-кривої гальмування 1	0,00
01-27	Час завершення S-кривої гальмування 2	0,00
06-03	Запобігання зриву через надструм під час розгону	200
06-04	Запобігання зриву через надструм під час роботи	200
06-05	Вибір часу розгону / гальмування для запобігання зриву на постійній швидкості	2 (за другим часом розгону / гальмування)
07-23	Функція автоматичного регулювання напруги (AVR)	1 (вимкнення AVR)
07-26	Коефіцієнт компенсації моменту	0

🕮 Групове налаштування 11: функція ПІД натягу

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням функції ПІД натягу.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	9 (функція ПІД)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-12	Час розгону 1	3 (с)
01-13	Час гальмування 1	3 (с)
03-00	Вибір аналогового входу AVI	5 (сигнал зворотного зв’язку ПІД)
03-50	Вибір кривої аналогового входу	1 (триточкова крива AVI)
03-63	Нижня точка напруги AVI	0,00

Pr.	Назва параметра	Налаштування
03-65	Середня точка напруги AVI	9,99
03-66	Пропорційна середня точка напруги AVI	100%
08-00	Вибір клеми зворотного зв’язку ПІД	1 (від’ємний зворотний зв’язок ПІД: від аналогового входу (Pr.03-00))
08-01	Вибір клеми зворотного зв’язку ПІД	10
08-02	Час інтегрування (I)	1
08-20	Вибір режиму ПІД	1 (паралельне з’єднання)
08-21	Увімкнути зміну напрямку обертання від ПІД	0 (напрямок обертання можна змінювати)
08-65	Джерело заданого значення ПІД	1 (з Pr.08-66)
08-66	Задане значення ПІД	50%

📖 Групове налаштування 12: ПІД натягу та функція основної / допоміжної частоти

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням ПІД натягу та функції основної / допоміжної частоти.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	9 (функція ПІД)
00-21	Джерело команд керування (AUTO, REMOTE)	1 (зовнішні клеми)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	Заводське значення
01-12	Час розгону 1	3 (с)
01-13	Час гальмування 1	3 (с)
00-35	Джерело допоміжної частоти	3 (вхід від аналогового входу)
03-00	Вибір аналогового входу AVI	5 (сигнал зворотного зв’язку ПІД)
03-01	Вибір аналогового входу ACI	12 (вхід допоміжної частоти)
03-10	Реверс при від’ємній частоті на аналоговому вході	0 (від’ємна частота на вході не допускається. Напрямок уперед і назад задається з цифрової панелі або зовнішніми клемами.)
03-12	Коефіцієнт аналогового входу ACI	100,0%
03-29	Вибір входу клеми ACI	1 (0–10 В)
03-50	Вибір кривої аналогового входу	1 (триточкова крива AVI)
03-63	Нижня точка напруги AVI	0,00
03-65	Середня точка напруги AVI	9,99
03-66	Пропорційна середня точка напруги AVI	100%
08-00	Вибір клеми зворотного зв’язку ПІД	1 (від’ємний зворотний зв’язок ПІД: від аналогового входу (Pr.03-00))
08-01	Вибір клеми зворотного зв’язку ПІД	10
08-02	Час інтегрування (I)	1
08-20	Вибір режиму ПІД	1 (паралельне з’єднання)
08-21	Увімкнути зміну напрямку обертання від ПІД	0 (напрямок обертання можна змінювати)

Pr.	Назва параметра	Налаштування
08-65	Джерело заданого значення ПІД	1 (з Pr.08-66)
08-66	Задане значення ПІД	50%
08-67	Частота відсічки реверсу основної та допоміжної частоти	10%

📖 Групове налаштування 13: MSI Machine Automation

У таблиці нижче наведено параметри, пов'язані із застосуванням MIS Machine Automation.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-10	Режим керування швидкістю	6 (FOC Sensorless)
01-00	Двигун 1: максимальна робоча частота	1,5 × максимальна робоча частота двигуна 1
01-09	Частота пуску	0,0 (Гц)
01-34	Режим нульової швидкості	1: Робота на нульовій швидкості
03-00	Вибір аналогового входу AVI	11: вхідне значення термістора PT100 / KTY-84
03-20	Багатофункціональний вихід AFM	23: Постійна напруга або струм на виході
03-31	Вибір виходу AFM	1: Вихід 0–20 мА
03-32	Рівень постійного виходу AFM	5 (%): 1 мА
05-42	Кут зміщення PG синхронного двигуна з постійними магнітами	Залежить від коду двигуна
06-12	Обмеження струму	Залежить від коду двигуна
06-29	Вибір виявлення PTC	3: Без попередження
06-56	Рівень напруги PT100 / KTY-84 1	1,193 (В); захист двигуна від перегріву (OH) 130°C
06-57	Рівень напруги PT100 / KTY-84 2	1,194 (В); захист двигуна від перегріву (OH) 130°C
06-58	Частотний захист PT100 / KTY-84 рівня 1	0,5 (Гц)
06-89	Рівень програмного захисту OC	Залежить від коду двигуна
10-34	Коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM Sensorless	Залежить від коду двигуна
10-35	AMR (Kp)	Залежить від коду двигуна
10-36	AMR (Ki)	Залежить від коду двигуна
10-39	Точка частоти перемикання з режиму I/F у режим PM Sensorless	Залежить від коду двигуна
10-40	Точка частоти перемикання з режиму PM Sensorless у режим I/F	Залежить від коду двигуна
10-51	Частота інжекції	Залежить від коду двигуна
10-52	Амплітуда інжекції	Залежить від коду двигуна
10-53	Спосіб визначення кута	2: Високочастотна інжекція
10-54	Коефіцієнт оцінки потокозчеплення на низькій швидкості	Залежить від коду двигуна
10-55	Коефіцієнт оцінки потокозчеплення на високій швидкості	Залежить від коду двигуна

Pr.	Назва параметра	Налаштування
10-56	Kp фазового автопідстроювання (PLL)	Залежить від коду двигуна
10-57	Ki фазового автопідстроювання (PLL)	Залежить від коду двигуна
10-59	Біти керування PM Sensorless 2	0 bit0: вибір IF/HFI у зоні низької швидкості
10-63	Мінімальне задання Id для PMFOC	Залежить від коду двигуна
11-00	Керування системою	1 bit0: автоналаштування ASR
11-01	Відносна інерція системи	Залежить від коду двигуна
11-02	Частота перемикання ASR1 / ASR2	Залежить від коду двигуна
11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	Залежить від коду двигуна
11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	Залежить від коду двигуна
11-05	Смуга пропускання на нульовій швидкості	Залежить від коду двигуна
11-17	Обмеження моменту двигуна вперед, квадрант I	150 (%)
11-18	Обмеження рекуперативного моменту вперед, квадрант II	150 (%)
11-19	Обмеження моменту двигуна назад, квадрант III	150 (%)
11-20	Обмеження рекуперативного моменту назад, квадрант IV	150 (%)

📖 Групове налаштування 14: MSI Fluid Automation

У таблиці нижче наведено параметри, пов’язані із застосуванням MSI Fluid Automation.

Pr.	Назва параметра	Налаштування
00-10	Режим керування швидкістю	2 (PMSVC)
00-49	Час фільтра відображення (панель)	Залежить від коду двигуна
01-00	Максимальна робоча частота	0,0 (Гц)
03-00	Вибір аналогового входу AVI	11: вхідне значення термістора PT100 / KTY-84
03-20	Багатофункціональний вихід AFM	23: Постійна напруга або струм на виході
03-31	Вибір виходу AFM	1: Вихід 0–20 мА
03-32	Рівень постійного виходу AFM	5 (%): 1 мА
05-42	Кут зміщення PG синхронного двигуна з постійними магнітами	Залежить від коду двигуна
06-03	Запобігання зриву через надструм під час розгону	Залежить від коду двигуна
06-04	Запобігання зриву через надструм під час роботи	Залежить від коду двигуна
06-12	Обмеження струму	Залежить від коду двигуна
06-29	Вибір виявлення PTC	3: Без попередження
06-56	Рівень напруги PT100 / KTY-84 1	1,193 (В); захист двигуна від перегріву (OH) 130°C
06-57	Рівень напруги PT100 / KTY-84 2	1,194 (В); захист двигуна від перегріву (OH) 130°C
06-58	Частотний захист PT100 / KTY-84 рівня 1	0,5 (Гц)
06-89	Рівень програмного захисту OC	Залежить від коду двигуна
07-24	Час фільтра задання моменту	Залежить від коду двигуна
07-26	Коефіцієнт компенсації моменту	Залежить від коду двигуна

Pr.	Назва параметра	Налаштування
07-38	Коефіцієнт прямого зв'язку за напругою PMSVC	Залежить від коду двигуна
10-31	Режим I/F, задання струму	Залежить від коду двигуна
10-32	Смуга пропускання спостерігача швидкості PMFOC sensorless (висока швидкість)	Залежить від коду двигуна
10-34	Коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM Sensorless	Залежить від коду двигуна
10-39	Частота перемикання з режиму IF / HFI на PM Sensorless	Залежить від коду двигуна
10-40	Частота перемикання з режиму PM Sensorless на IF / HFI	Залежить від коду двигуна
10-51	Частота інжекції	Залежить від коду двигуна
10-52	Амплітуда інжекції	Залежить від коду двигуна
10-53	Спосіб визначення кута	2: Високочастотна інжекція
10-54	Коефіцієнт оцінки потокозчеплення на низькій швидкості	Залежить від коду двигуна
11-17	Обмеження моменту двигуна вперед, квадрант I	100

13-00 – 13-50 Параметри застосування (користувача)

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

14 Параметри захисту (2)

Параметр можна змінювати під час роботи.

14-00 Вибір вхідної клеми плати розширення (AI10)

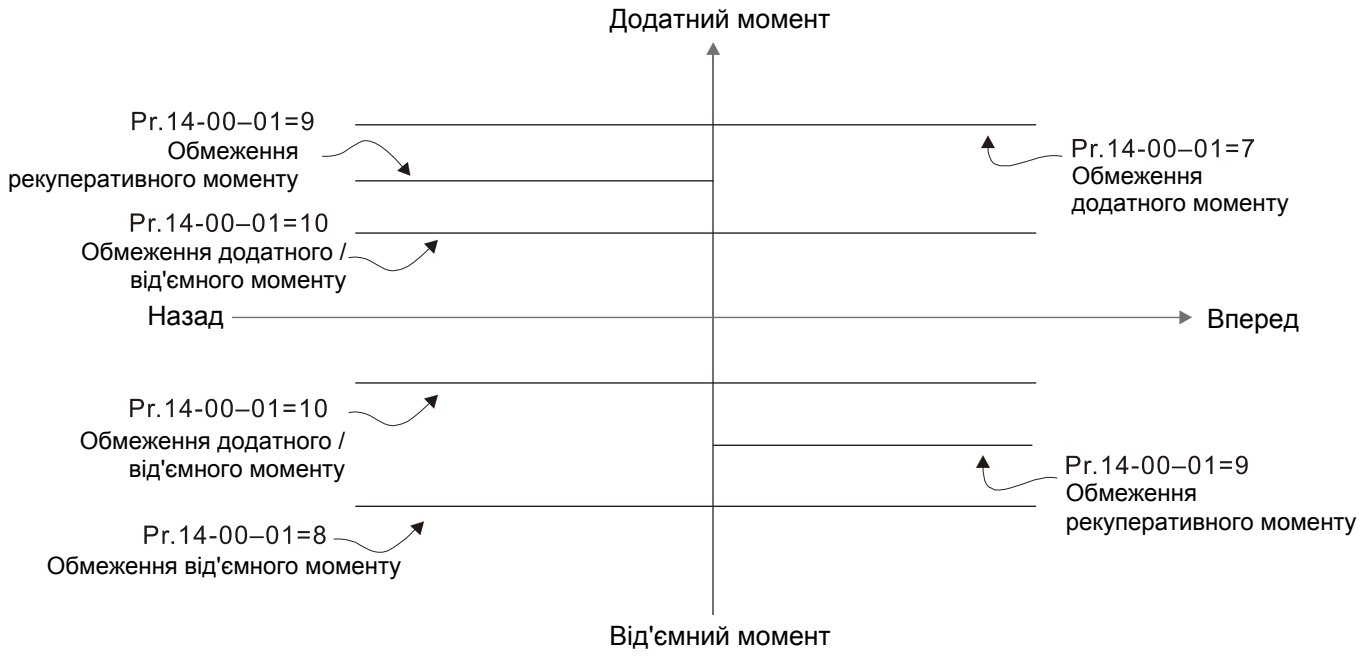
14-01 Вибір вхідної клеми плати розширення (AI11)

Заводське: 0

Налаштування
0: Немає функції
1: Задання частоти (у серії MH300 у режимі керування моментом може бути обмеженням моменту)
2: Задання моменту (обмеження моменту в режимі швидкості)
3: Задання компенсації моменту
4: Задане значення ПІД
5: Сигнал зворотного зв'язку ПІД
6: Вхідне значення термістора PTC
7: Обмеження додатного моменту
8: Обмеження від'ємного моменту
9: Обмеження рекуперативного моменту
10: Обмеження додатного / від'ємного моменту
11: Вхідне значення термістора PT100 / KTY-84
12: Вхід допоміжної частоти
13: Значення компенсації ПІД
14: Сигнал зворотного зв'язку ПІД натягу
15: Лінійна швидкість
16: Діаметр рулону
17: Задане значення ПІД натягу
18: Задане значення натягу
19: Натяг на нульовій швидкості
20: Конусність натягу
21: Рівень напруги роздільного V/F

- 1: ця функція може бути обмеженням моменту в режимі керування моментом.
- Якщо аналоговий вхід використовується як вхід цільового задання ПІД, Pr.00-20 потрібно встановити на 2 (зовнішній аналоговий вхід). Спосіб налаштування 1: у Pr.14-00–14-01 встановіть 1 як задання частоти. Спосіб налаштування 2: у Pr.14-00–14-01 встановіть 4 як вхід цільового задання ПІД. Якщо значення 1 і значення 4 задано одночасно, вхід AI10 має найвищий пріоритет і стає значенням входу цільового задання ПІД.
- Якщо аналоговий вхід використовується як значення компенсації ПІД, Pr.08-16 потрібно встановити на 1 (джерело значення компенсації ПІД — аналоговий вхід). Значення компенсації можна переглянути в Pr.08-17.
- Під час використання задання частоти значенню 0– ± 10 В / 4–20 мА відповідає 0 – максимальна робоча частота (Pr.01-00).
- Під час використання задання моменту значенню 0– ± 10 В / 4–20 мА відповідає 0 – максимальний вихідний момент (Pr.11-27).

- Під час використання компенсації моменту значенню 0– ± 10 В / 4–20 мА відповідає 0 – номінальний момент.
- Коли значення Pr.14-00 і Pr.14-01 однакові, першим вибирається AI10.



14-02 Зміщення аналогового входу AI10

Заводське: 0,0

Налаштування -100,0–100,0%

- Задає напругу AI10, що відповідає зовнішньому аналоговому входу 0.

14-03 Зміщення аналогового входу AI11

Заводське: 0,0

Налаштування -100,0–100,0%

- Задає струм AI11, що відповідає зовнішньому аналоговому входу 0.

14-04 Зміщення аналогового входу AI10
14-05 Зміщення аналогового входу AI11

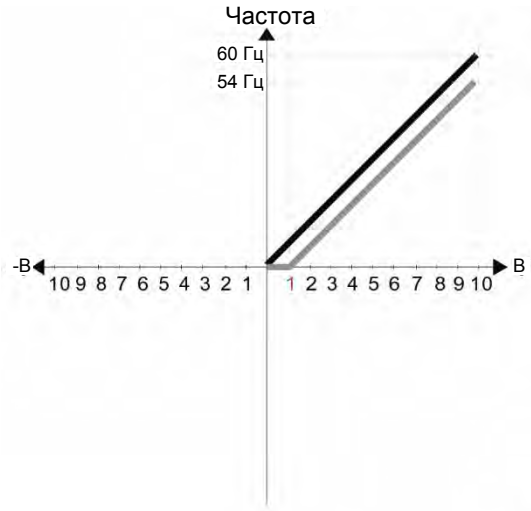
Заводське: 0

Налаштування 0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

- У середовищі із завадами використовуйте від’ємне зміщення, щоб забезпечити запас за завадами. НЕ використовуйте для задання робочої частоти значення менше за 1 В.

На діаграмах нижче чорна лінія — крива напруга-частота без зміщення; сіра лінія — крива напруга-частота зі зміщенням.

Діаграма 01



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

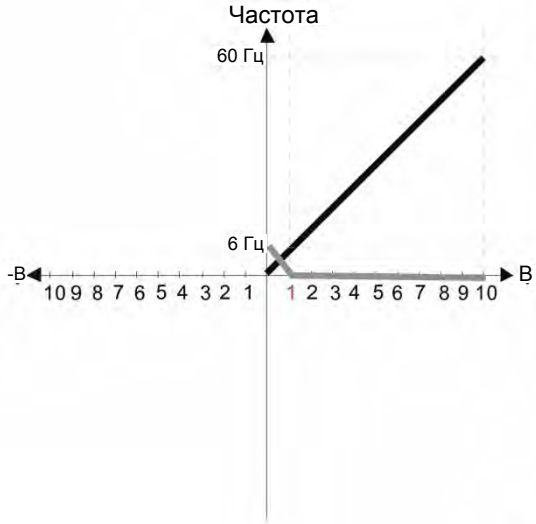
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 02



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

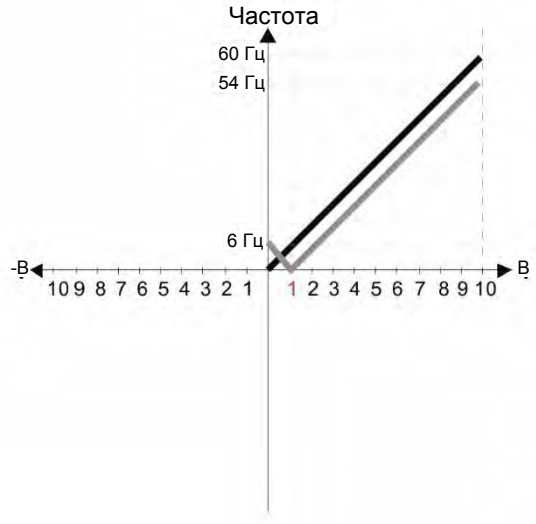
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 03



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

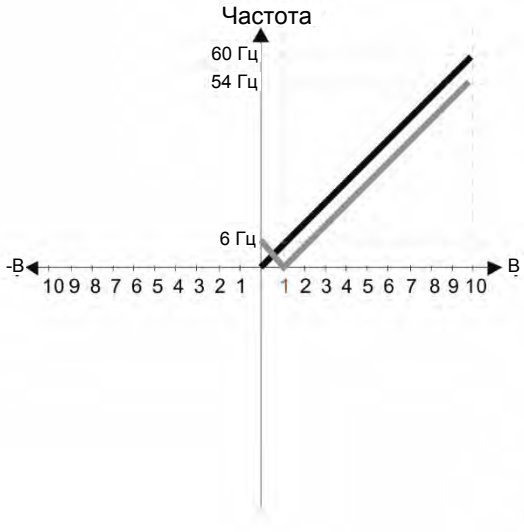
Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.03-11 Коефіцієнт аналогового входу (AVI) = 100%

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 04



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

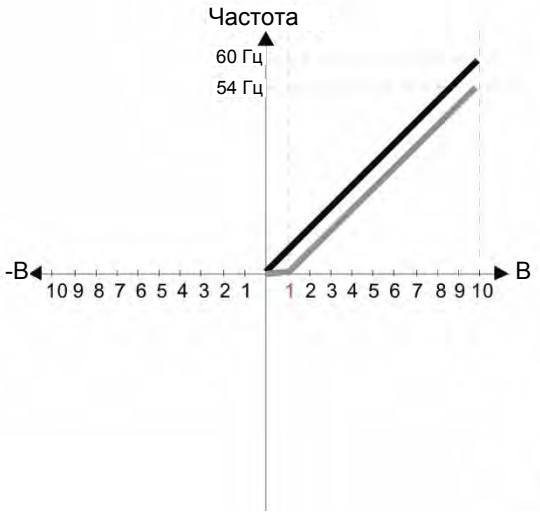
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 05



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

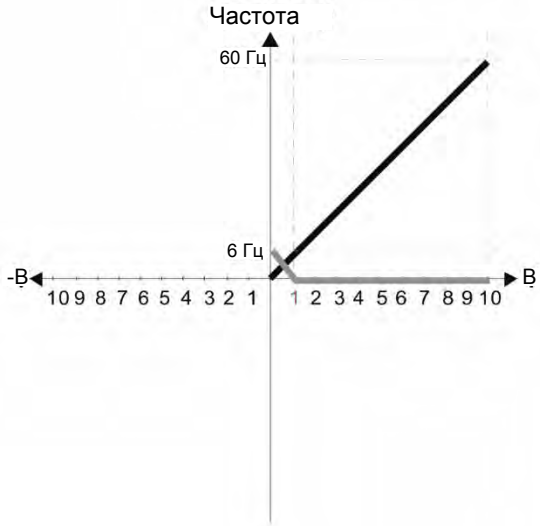
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 06



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

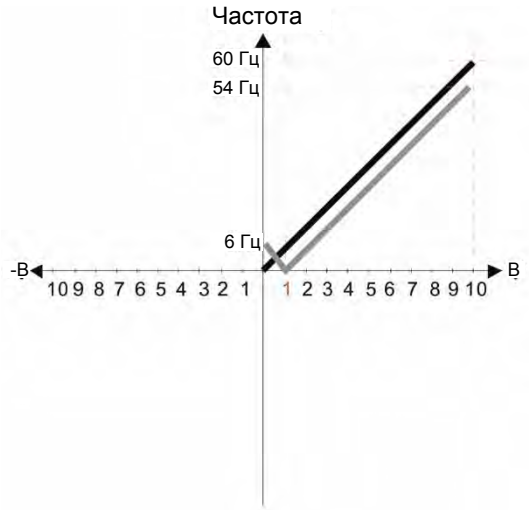
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 07



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

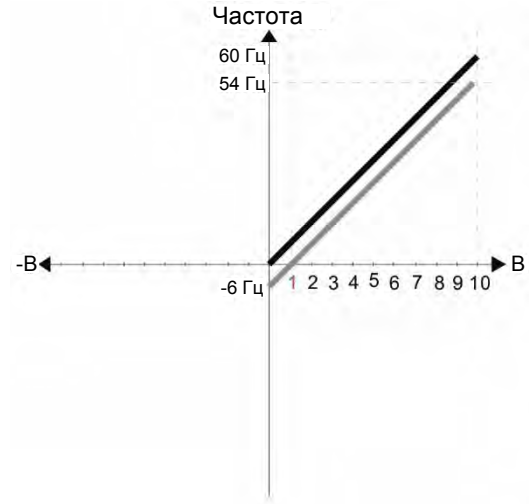
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 08



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

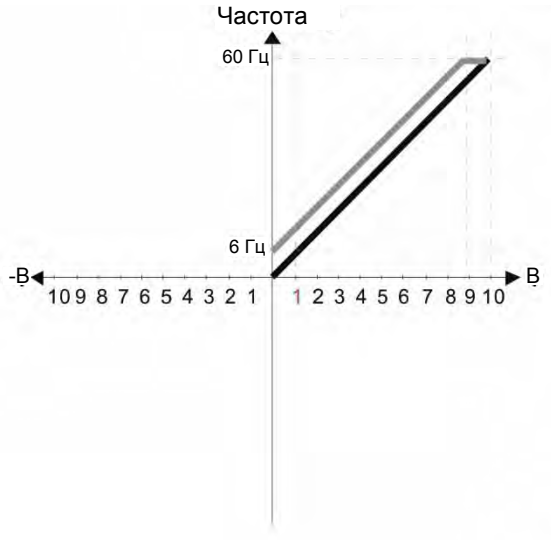
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 09



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

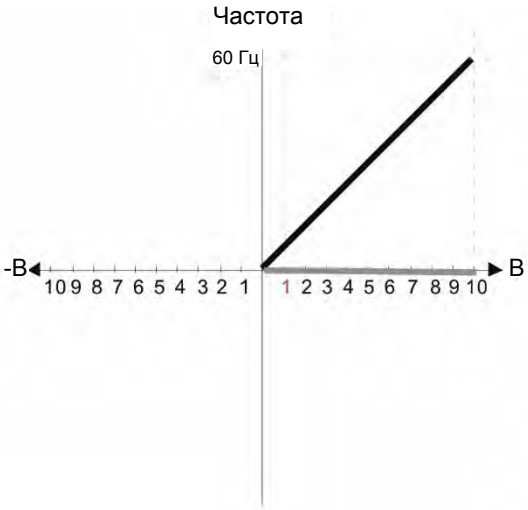
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 10



Pr.14-02 = -10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

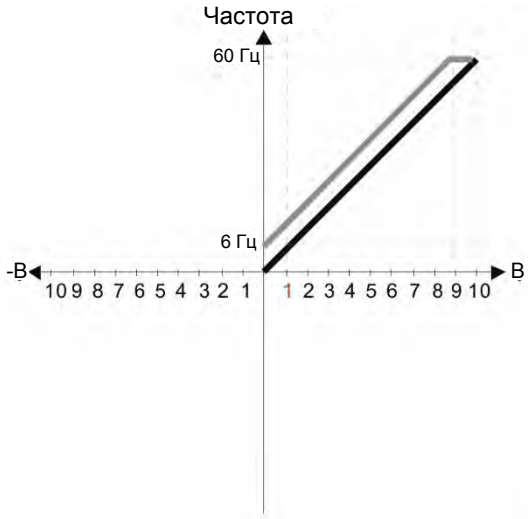
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 11



Pr.14-02 = -10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

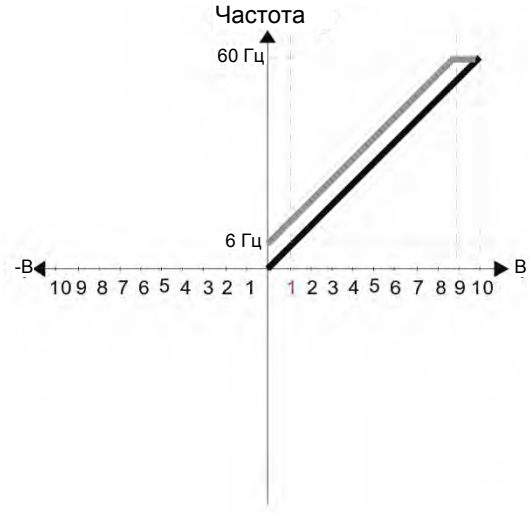
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 12



Pr.14-02 = -10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

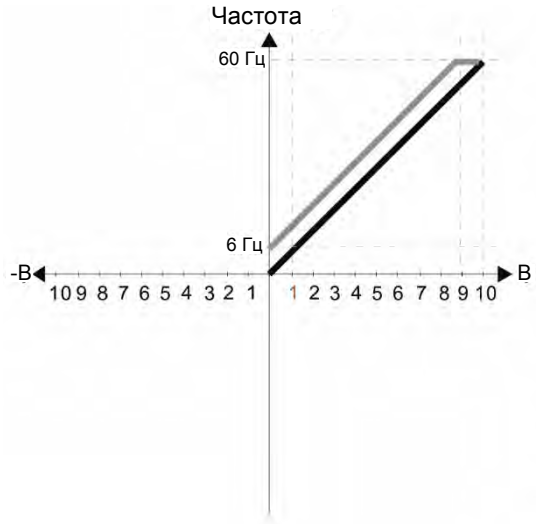
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 13



Pr.14-02 = -10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення

1: Менше або дорівнює зміщенню

2: Більше або дорівнює зміщенню

3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр

4: Зміщення як центр

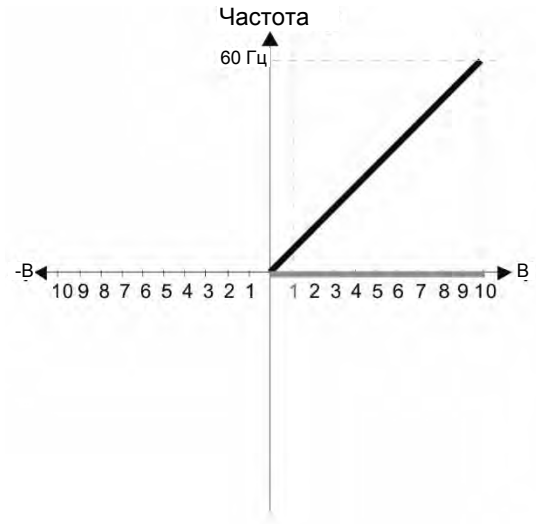
Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 14



Pr.14-02 = -10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення

1: Менше або дорівнює зміщенню

2: Більше або дорівнює зміщенню

3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр

4: Зміщення як центр

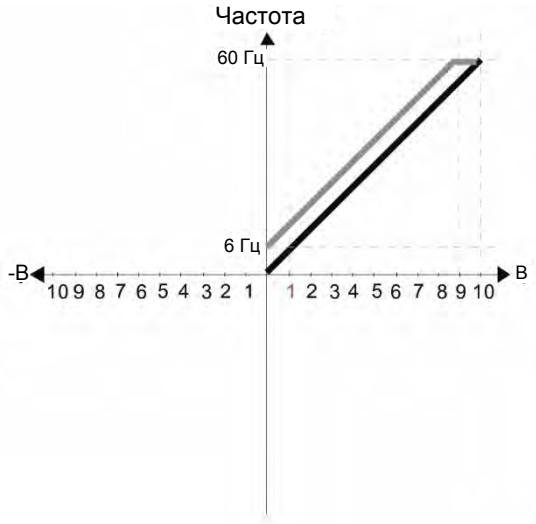
Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 15



Pr.14-02 = -10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення

1: Менше або дорівнює зміщенню

2: Більше або дорівнює зміщенню

3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр

4: Зміщення як центр

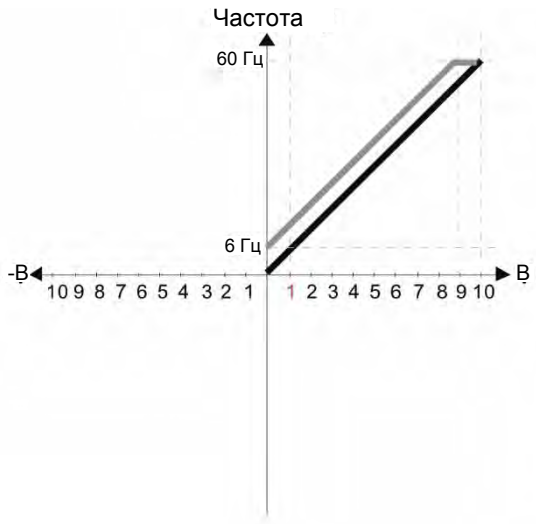
Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 16



Pr.14-02 = -10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

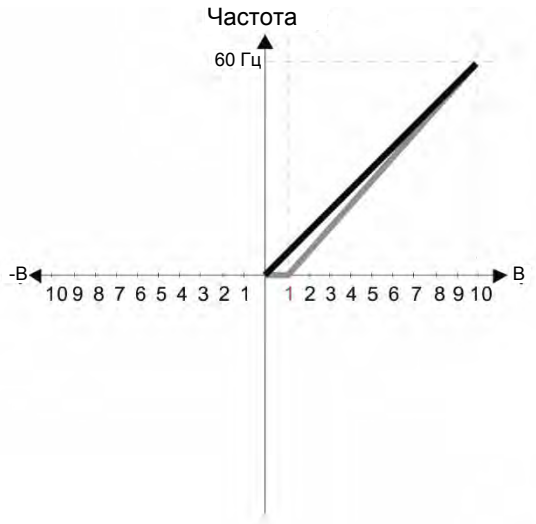
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 100%

Діаграма 17



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

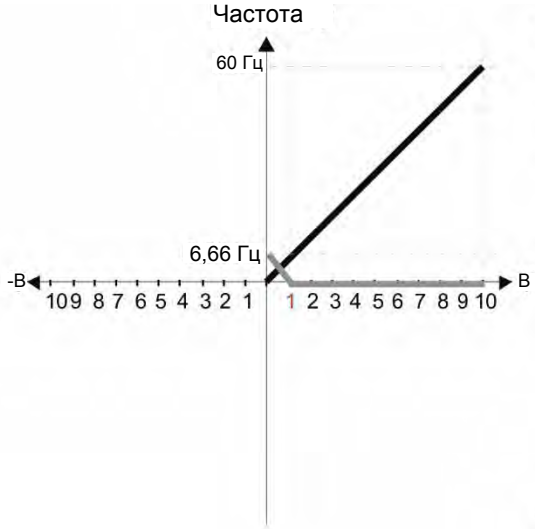
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 18



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

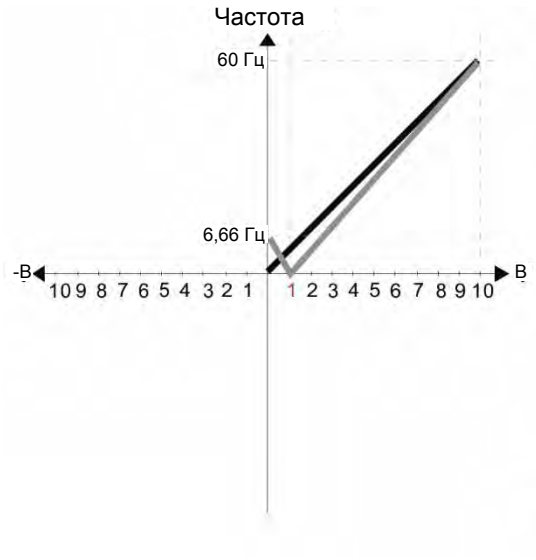
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 19



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

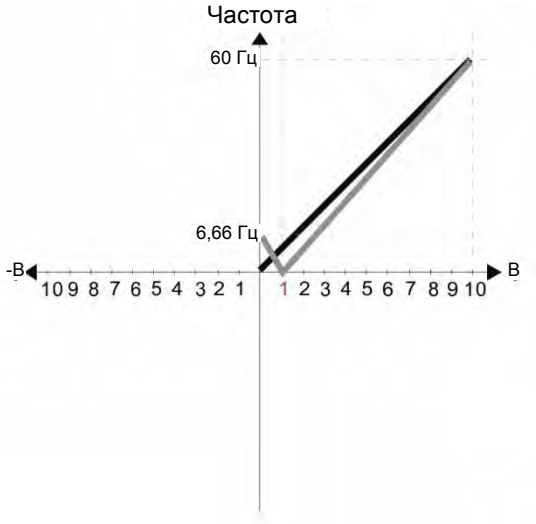
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 20



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

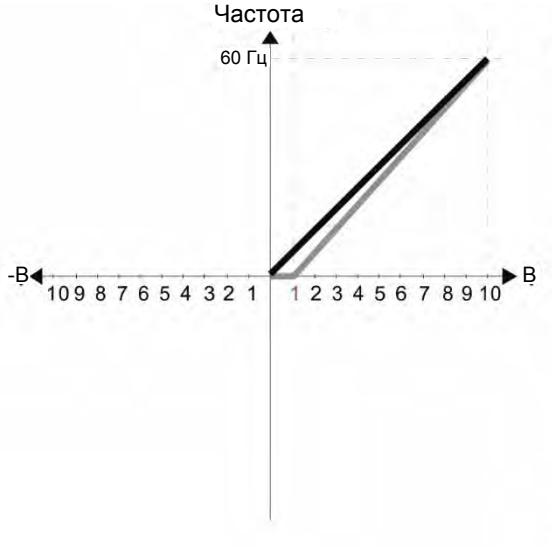
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 21



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

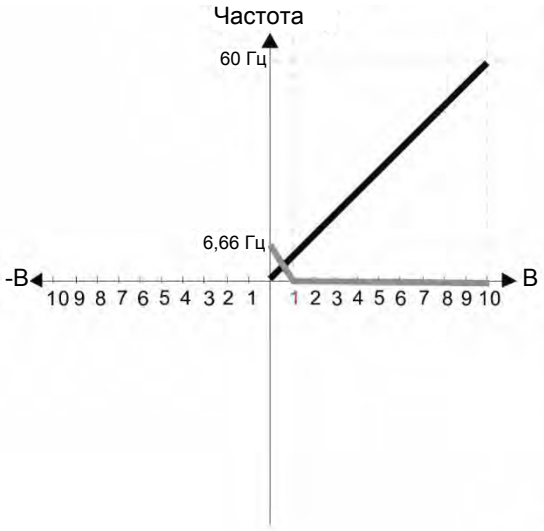
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 22



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

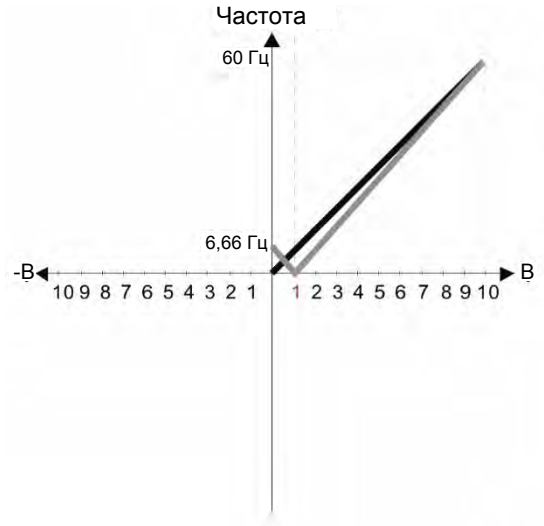
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 23



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

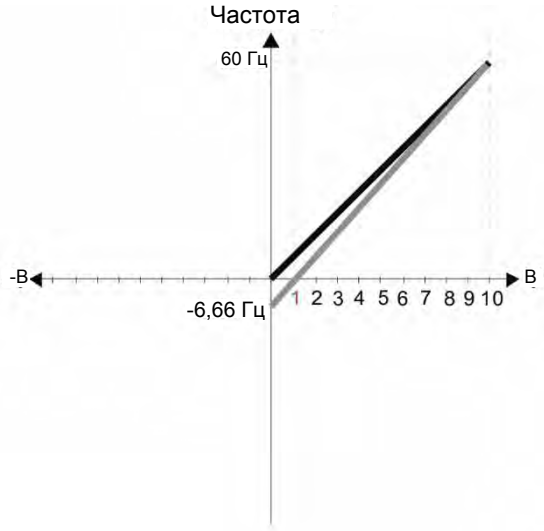
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 24



Pr.14-02 = 10%

Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

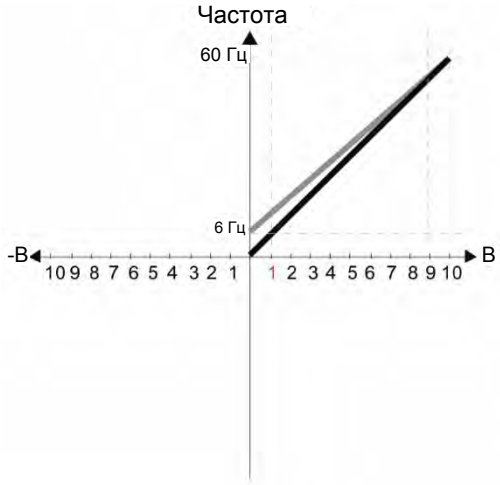
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Pr.14-06 Коефіцієнт аналогового входу (AI10) = 111,1%
10/9 = 111,1%

Діаграма 25



Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

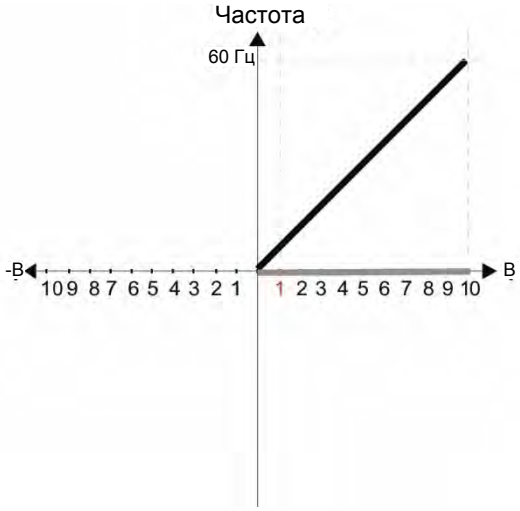
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення: $\frac{60\text{-}6Hz}{10V} = \frac{6\text{-}0Hz}{(0\text{-}XV)}$ $XV = \frac{10}{-9} = -1.11V$

$Pr.14\text{-}02 = \frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\%$

Розрахунок коефіцієнта: $Pr.14\text{-}06 = \frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\%$

Діаграма 26



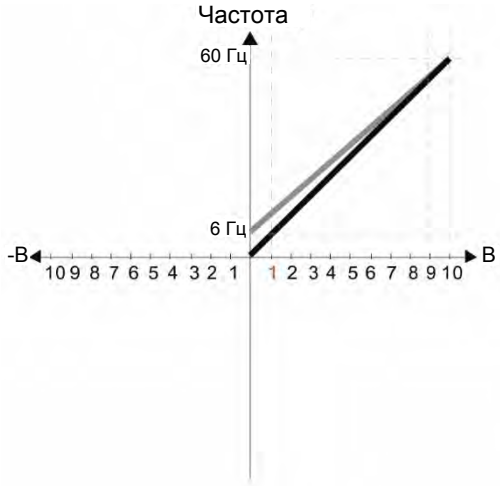
Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Діаграма 27



Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

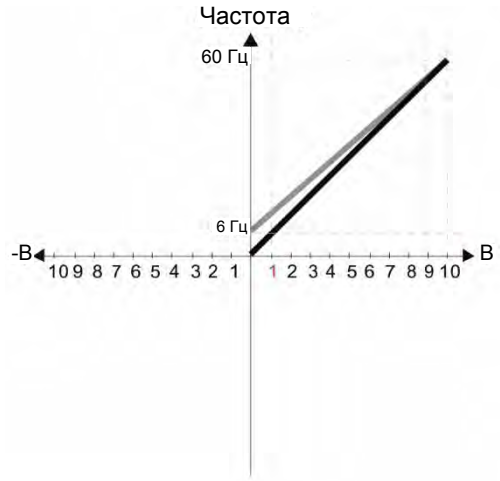
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення: $\frac{60\text{-}6Hz}{10V} = \frac{6\text{-}0Hz}{(0\text{-}XV)}$ $XV = \frac{10}{-9} = -1.11V$

$Pr.14\text{-}02 = \frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\%$

Розрахунок коефіцієнта: $Pr.14\text{-}06 = \frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\%$

Діаграма 28



Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення: $\frac{60\text{-}6Hz}{10V} = \frac{6\text{-}0Hz}{(0\text{-}XV)}$ $XV = \frac{10}{-9} = -1.11V$

Pr.14-02= $\frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\%$

Розрахунок коефіцієнта: Pr.14-06= $\frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\%$

Діаграма 29



Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

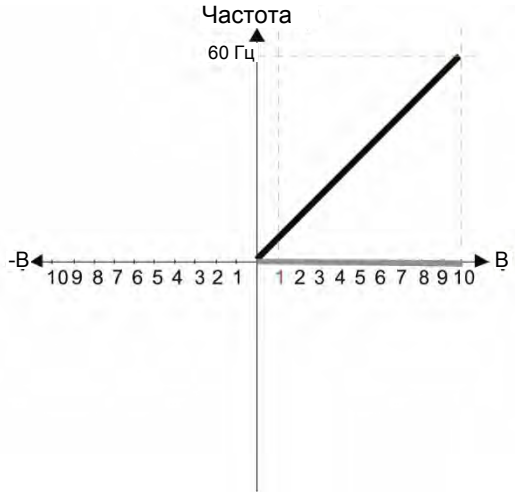
0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення: $\frac{60\text{-}6Hz}{10V} = \frac{6\text{-}0Hz}{(0\text{-}XV)}$ $XV = \frac{10}{-9} = -1.11V$

Pr.14-02= $\frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\%$

Розрахунок коефіцієнта: Pr.14-06= $\frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\%$

Діаграма 30



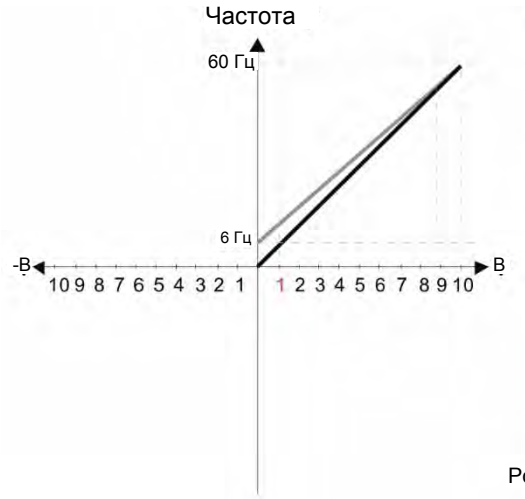
Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)

0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)

0: Від'ємна частота не допускається. Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається. Додатна частота = обертання вперед; від'ємна частота = обертання назад. Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Діаграма 31



Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

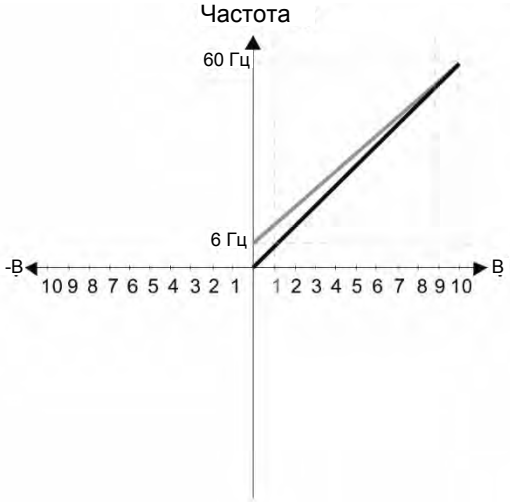
Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
Додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення: $\frac{60\text{-}6Hz}{10V} = \frac{6\text{-}0Hz}{(0\text{-}XV)}$ $XV = \frac{10}{-9} = -1.11V$

Pr.14-02= $\frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\%$

Розрахунок коефіцієнта: Pr.14-06= $\frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\%$

Діаграма 32



Pr.14-04–14-05 (Режим додатного / від'ємного зміщення)
0: Без зміщення
1: Менше або дорівнює зміщенню
2: Більше або дорівнює зміщенню
3: Абсолютне значення напруги зміщення як центр
4: Зміщення як центр

Pr.03-10 (Аналогова команда частоти для обертання назад)
0: Від'ємна частота не допускається.
Обертання вперед і назад керується з цифрової панелі або зовнішніми клемами.
1: Від'ємна частота допускається.
Додатна частота = обертання вперед;
від'ємна частота = обертання назад.
Напрямок неможливо змінити з цифрової панелі або зовнішніми клемами.

Розрахунок зміщення: $\frac{60\text{-}6Hz}{10V} = \frac{6\text{-}0Hz}{(0\text{-}XV)}$ $XV = \frac{10}{-9} = -1.11V$

Pr.14-02= $\frac{-1.11}{10} \times 100\% = -11.1\%$

Розрахунок коефіцієнта: Pr.14-06= $\frac{10V}{11.1V} \times 100\% = 90.0\%$

14-06 Коефіцієнт аналогового входу AI10
14-07 Коефіцієнт аналогового входу AI11

Заводське: 100,0

Налаштування -500,0–500,0%

📖 Pr.14-06–14-07 використовуються, коли джерелом задання частоти є аналоговий сигнал напруги / струму.

14-08 Час фільтра аналогового входу AI10
14-09 Час фільтра аналогового входу AI11

Заводське: 0,01

Налаштування 0,00–20,00 с

- Аналогові сигнали, що надходять через клеми керування AI1 і AI2, часто зазнають завад. Це може впливати на стабільність аналогового керування; ці вхідні затримки використовуються для фільтрації аналогового сигналу із завадами.
- Коли стала часу надто велика, керування стабільне, але реакція керування повільна. Коли стала часу надто мала, реакція керування швидша, але керування може бути нестабільним. Для оптимального налаштування регулюйте значення з огляду на стабільність керування або швидкість реакції.

14-10 Дія при втраті сигналу аналогового входу ACI10 4–20 мА
14-11 Дія при втраті сигналу аналогового входу ACI11 4–20 мА

Заводське: 0

Налаштування 0: Вимкнено
1: Продовжити роботу на останній частоті
2: Гальмувати до 0 Гц
3: Негайна зупинка з індикацією «ACE»

- Визначає реакцію на втрату сигналу 4–20 мА (Pr.14-18 = 2, Pr.14-19 = 2).
- Коли Pr.14-18 або Pr.14-19 = 0, вхід за напругою становить 0–10 В; коли Pr.14-18 або Pr.14-19 = 0, вхід становить 0–20 мА. У цей момент Pr.14-10 і 14-11 не діють.
- 1 або 2: на панелі відображається код попередження «ANL». Він блимає, доки втрачений сигнал ACI не відновиться.
- Коли перетворювач зупиняється, умова попередження більше не існує, тому попередження зникає.

14-12 Вибір вихідної клеми плати розширення AO10
14-13 Вибір вихідної клеми плати розширення AO11

Заводське: 0

Налаштування 0–23

Функціональна діаграма

Значення	Функції	Опис
0	Вихідна частота (Гц)	Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.
1	Задання частоти (Гц)	Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.
2	Швидкість двигуна (Гц)	Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.
3	Вихідний струм (rms)	(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.
4	Вихідна напруга	(2 × номінальна напруга) приймається за 100%.
5	Напруга шини DC	450 В (900 В) = 100%
6	Коефіцієнт потужності	-1,000–1,000 = 100%
7	Потужність	(2 × номінальна потужність) приймається за 100%.
8	Вихідний момент	Момент повного навантаження = 100%
9	AVI	0–10 В = 0–100%
10	ACI	4–20 мА = 0–100%
12	Задання струму Iq	(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.
13	Зворотний зв’язок Iq	(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.

<table>
<tr><th>Значення</th><th>Функції</th><th>Опис</th></tr>
<tr><td>14</td><td>Задання струму Id</td><td>(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Зворотний зв’язок Id</td><td>(2,5 × номінальний струм) приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Задання напруги осі Vq</td><td>250 В (500 В) = 100%</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Задання напруги осі Vd</td><td>250 В (500 В) = 100%</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Задання моменту</td><td>Номінальний струм двигуна = 100%</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Задання частоти PG2</td><td>Максимальна частота Pr.01-00 приймається за 100%.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Аналоговий вихід CANopen</td><td>Для аналогового виходу через зв’язок CANopen<table><tr><th>Клема</th><th>Відповідна адреса</th></tr><tr><td>AFM1</td><td>2026-A1</td></tr><tr><td>AO10</td><td>2026-AB</td></tr><tr><td>AO11</td><td>2026-AC</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>21</td><td>Аналоговий вихід RS-485</td><td>Для аналогового виходу через RS-485 (Modbus)<table><tr><th>Клема</th><th>Відповідна адреса</th></tr><tr><td>AFM1</td><td>26A0H</td></tr><tr><td>AO10</td><td>26AAH</td></tr><tr><td>AO11</td><td>26ABH</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>Аналоговий вихід комунікаційної плати</td><td>Для аналогового виходу через зв’язок (CMM-EIP02, CMM-PD02, CMM-DN02)<table><tr><th>Клема</th><th>Відповідна адреса</th></tr><tr><td>AFM1</td><td>26A0H</td></tr><tr><td>AO10</td><td>26AAH</td></tr><tr><td>AO11</td><td>26ABH</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>23</td><td>Постійна напруга або струм на виході</td><td>Pr.03-32 керує рівнем вихідної напруги. 0–100%
Pr.03-32 відповідає 0–10 В AFM.</td></tr>
</table>

14-14 Коефіцієнт аналогового виходу AO10
14-15 Коефіцієнт аналогового виходу AO11

Заводське: 100,0

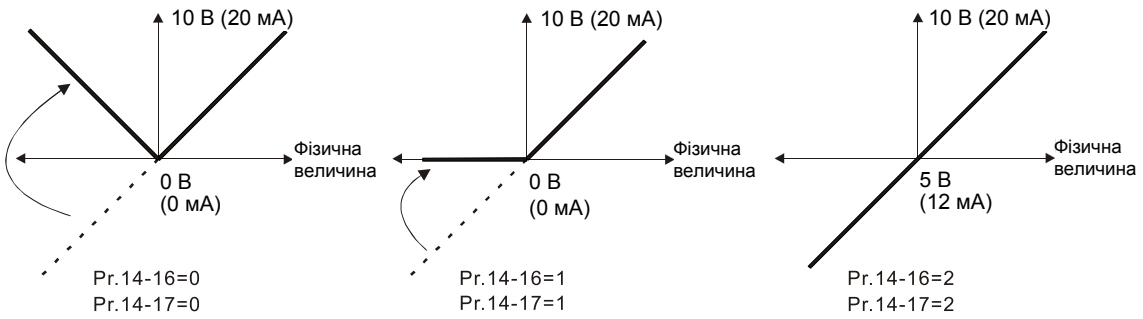
Налаштування 0,0–500,0%

📖 Регулює рівень напруги, що виводиться на аналоговий вимірювальний прилад з вихідної клеми аналогового сигналу (Pr.14-12, 14-13) AFM перетворювача.

14-16 Аналоговий вихід AVO10 при зворотному обертанні
14-17 Аналоговий вихід AVO11 при зворотному обертанні

Заводське: 0

Налаштування 0: Абсолютне значення вихідної напруги
1: Реверс: вихід 0 В; пряме: вихід 0–10 В
2: Реверс: вихід 5–0 В; пряме: вихід 5–10 В



Вибір напрямку аналогового виходу

14-18 Вибір входу плати розширення (AI10)

Заводське: 0

Налаштування 0: 0–10 В (AVI10)
1: 0–20 мА (ACI10)
2: 4–20 мА (ACI10)

14-19 Вибір входу плати розширення (AI11)

Заводське: 0

Налаштування 0: 0–10 В (AVI11)
1: 0–20 мА (ACI11)
2: 4–20 мА (ACI11)

📖 Після зміни режиму входу перевірте правильність положення перемикача зовнішньої клеми (AI10, AI1).

14-20 Рівень постійного виходу AVO10
14-21 Рівень постійного виходу AVO11

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–100,00%

14-22 Час фільтра виходу AVO10
14-23 Час фільтра виходу AVO11

Заводське: 0,01

Налаштування 0,00–20,00 с

14-24 Нижня точка AI10 плати розширення

Заводське: 0,00

Налаштування Pr.14-18 = 0, 0,00–10,00 В
Pr.14-18 ≠ 0, 0,00–20,00 мА або 4–20 мА

14-25 Пропорційна нижня точка AI10 плати розширення

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–100,00%

14-26 Середня точка AI10 плати розширення

Заводське: 5,00

Налаштування Pr.14-18 = 0, 0,00–10,00 В
Pr.14-18 ≠ 0, 0,00–20,00 мА або 4–20 мА

14-27 Пропорційна середня точка AI10 плати розширення

Заводське: 50,00

Налаштування 0,00–100,00%

14-28 Верхня точка AI10 плати розширення

Заводське: 10,00

Налаштування Pr.14-18 = 0, 0,00–10,00 В

Pr.14-18 ≠ 0, 0,00–20,00 мА або 4–20 мА

14-29 Пропорційна верхня точка AI10 плати розширення

Заводське: 100,00

Налаштування 0,00–100,00%

- Коли Pr.14-18 = 0, тип за напругою — аналоговий вхід 0–10 В, одиниця — напруга (V). Коли Pr.14-18 ≠ 0, тип за струмом — 0–20 мА або 4–20 мА, одиниця — струм (mA).
- Коли аналоговий вхід AI10 задано як задання частоти, 100% відповідає Fmax (Pr.01-00 Максимальна робоча частота).
- Вимога для цих трьох параметрів (Pr.14-24, Pr.14-26 і Pr.14-28): Pr.14-24 < Pr.14-26 < Pr.14-28. Відповідний відсоток не обмежений. Між двома точками виконується лінійний розрахунок.
- Вихід % стає 0%, коли вхідне значення AI10 нижче за значення найнижчої точки. Наприклад: якщо Pr.14-24 = 2 мА і Pr.14-25 = 10%, то вихід стає 0%, коли значення ≤ 2 мА. Якщо вхід AI10 коливається між 2 мА і 2,1 мА, вихідна частота перетворювача коливається між 0% і 10%.

14-30 Нижня точка AI10 плати розширення

Заводське: 0,00

Налаштування Pr.14-19 = 0, 0,00–10,00 В

Pr.14-19 ≠ 0, 0,00–20,00 мА або 4–20 мА

14-31 Пропорційна нижня точка AI10 плати розширення

Заводське: 0,00

Налаштування 0,00–100,00%

14-32 Середня точка AI10 плати розширення

Заводське: 5,00

Налаштування Pr.14-19 = 0, 0,00–10,00 В

Pr.14-19 ≠ 0, 0,00–20,00 мА або 4–20 мА

14-33 Пропорційна середня точка AI10 плати розширення

Заводське: 50,00

Налаштування 0,00–100,00%

14-34 Верхня точка AI10 плати розширення

Заводське: 10,00

Налаштування Pr.14-19 = 0, 0,00–10,00 В

Pr.14-19 ≠ 0, 0,00–20,00 мА або 4–20 мА

14-35 Пропорційна верхня точка AI10 плати розширення

Заводське: 100,00

Налаштування 0,00–100,00%

- Коли Pr.14-19 = 0, тип за напругою — аналоговий вхід 0–10 В, одиниця — напруга (V). Коли Pr.14-19 ≠ 0, тип за струмом — 0–20 мА або 4–20 мА, одиниця — струм (mA).
- Коли аналоговий вхід AI11 задано як задання частоти, 100% відповідає Fmax (Pr.01-00 Максимальна робоча частота).
- Вимога для цих трьох параметрів (Pr.14-30, Pr.14-32 і Pr.14-34): Pr.14-30 < Pr.14-32 < 14-34. Відповідний відсоток не обмежений. Між двома точками виконується лінійний розрахунок.
- Вихід % стає 0%, коли вхідне значення AI11 нижче за значення найнижчої точки. Наприклад: якщо Pr.14-30 = 2 мА і Pr.14-31 = 10%, то вихід стає 0%, коли значення ≤ 2 мА. Якщо вхід AI11 коливається між 2 мА і 2,1 мА, вихідна частота перетворювача коливається між 0% і 10%.

14-36 Режим аналогового сигналу клеми AO10

Заводське: 0

Налаштування 0: AVO10 (аналоговий сигнал напруги 0,00–10,00 В)
1: ACO10 (аналоговий сигнал струму 0,0–20,0 мА)
2: ACO10 (аналоговий сигнал струму 4,0–20,0 мА)

14-37 Режим аналогового сигналу клеми AO11

Заводське: 0

Налаштування 0: AVO11 (аналоговий сигнал напруги 0,00–10,00 В)
1: ACO11 (аналоговий сигнал струму 0,0–20,0 мА)
2: ACO11 (аналоговий сигнал струму 4,0–20,0 мА)

14-50 Вихідна частота при несправності 2
14-54 Вихідна частота при несправності 3
14-58 Вихідна частота при несправності 4
14-62 Вихідна частота при несправності 5
14-66 Вихідна частота при несправності 6

Заводське: лише читання

Налаштування 0,00–599,00 Гц

- У разі помилки можна перевірити вихідну частоту в момент несправності. Якщо помилка повториться, цей параметр перезапише попередній запис.

14-51	Напруга шини DC у момент несправності 2
14-55	Напруга шини DC у момент несправності 3
14-59	Напруга шини DC у момент несправності 4
14-63	Напруга шини DC у момент несправності 5
14-67	Напруга шини DC у момент несправності 6

Заводське: лише читання

Налаштування 0,0–6553,5 В

📖 У разі помилки можна перевірити напругу DC у момент несправності. Якщо помилка повториться, цей параметр перезапише попередній запис.

14-52	Вихідний струм при несправності 2
14-56	Вихідний струм при несправності 3
14-60	Вихідний струм при несправності 4
14-64	Вихідний струм при несправності 5
14-68	Вихідний струм при несправності 6

Заводське: лише читання

Налаштування 0,00–655,35 А

📖 У разі помилки можна перевірити вихідний струм у момент несправності. Якщо помилка повториться, цей параметр перезапише попередній запис.

14-53	Температура IGBT при несправності 2
14-57	Температура IGBT при несправності 3
14-61	Температура IGBT при несправності 4
14-65	Температура IGBT при несправності 5
14-69	Температура IGBT при несправності 6

Заводське: лише читання

Налаштування -3276,7–3276,7°C

📖 У разі помилки можна перевірити температуру IGBT у момент несправності. Якщо помилка повториться, цей параметр перезапише попередній запис.

14-70	Запис несправності 7
14-71	Запис несправності 8
14-72	Запис несправності 9
14-73	Запис несправності 10

Заводське: 0

Відображення 0: Несправностей немає
1: Надструм під час розгону (ocA)
2: Надструм під час гальмування (ocd)
3: Надструм під час роботи на постійній швидкості (ocn)
4: Замикання на землю (GFF)
5: Коротке замикання IGBT між верхнім і нижнім плечем (occ)
6: Надструм у зупинці (ocS)

7: Перенапруга під час розгону (ovA)

8: Перенапруга під час гальмування (ovd)

9: Перенапруга на постійній швидкості (ovn)

10: Перенапруга в зупинці (ovS)

11: Низька напруга під час розгону (LvA)

12: Низька напруга під час гальмування (Lvd)

13: Низька напруга на постійній швидкості (Lvn)

14: Низька напруга під час зупинки (LvS)

15: Захист від втрати фази (OrP)

16: Перегрів IGBT (oH1)

17: Перегрів радіатора (oH2)

18: Збій датчика температури IGBT (tH1o)

19: Апаратна помилка конденсатора (tH2o)

21: Перевантаження перетворювача (oL)

22: Захист електронного теплового реле 1 (EoL1)

23: Захист електронного теплового реле 2 (EoL2)

24: Перегрів двигуна (PTC / PT100 / KTY-84) (oH3)

26: Перевищення моменту 1 (ot1)

27: Перевищення моменту 2 (ot2)

28: Знижений струм (uC)

29: Помилка межі (LiT)

31: Помилка читання EEPROM (cF2)

33: Помилка фази U (cd1)

34: Помилка фази V (cd2)

35: Помилка фази W (cd3)

36: Апаратна несправність cc (обмеження струму) (Hd0)

37: Апаратна несправність oc (надструм) (Hd1)

40: Помилка автоналаштування (AUE)

41: Втрата ACI для ПІД (AFE)

42: Помилка зворотного зв’язку PG (PGF1)

43: Втрата зворотного зв’язку PG (PGF2)

44: Зрив за зворотним зв’язком PG (PGF3)

45: Помилка ковзання PG (PGF4)

48: Втрата ACI (ACE)

49: Зовнішня несправність (EF)

50: Аварійна зупинка (EF1)

51: Зовнішнє блокування (bb)

52: Тричі введено неправильний пароль, блокування (Pcod)

54: Неприпустима команда (CE1)

55: Неприпустима адреса даних (CE2)

56: Неприпустиме значення даних (CE3)

57: Запис даних в адресу лише для читання (CE4)

58: Тайм-аут передачі Modbus (CE10)
61: Помилка перемикання «зірка» / «трикутник» (ydc)
62: Помилка резервування енергії гальмування (dEb)
63: Надмірне ковзання (oSL)
65: Апаратна помилка плати PG (PGF5)
68: Зворотний напрямок за зворотним зв’язком швидкості (SdRv)
69: Перевищення швидкості за зворотним зв’язком (SdOr)
70: Велике відхилення зворотного зв’язку швидкості (SdDe)
72: Помилка діагностики внутрішнього кола S1 (STL1)
76: Безпечне вимкнення моменту (STo)
77: Помилка діагностики внутрішнього кола S2 (STL2)
78: Помилка діагностики внутрішнього кола (STL3)
79: Надструм фази U перед пуском (Uoc)
80: Надструм фази V перед пуском (Voc)
81: Надструм фази W перед пуском (Woc)
82: Втрата вихідної фази U (oPL1)
83: Втрата вихідної фази V (oPL2)
84: Втрата вихідної фази W (oPL3)
87: Захист від перевантаження на низькій частоті (oL3)
89: Помилка визначення положення ротора (roPd)
101: Помилка guarding CANopen (CGdE)
102: Помилка heartbeat CANopen (CHbE)
104: Помилка bus off CANopen (CbFE)
105: Помилка індексу CANopen (CidE)
106: Помилка налаштування станції slave CANopen (CAdE)
107: Помилка пам’яті CANopen (CFrE)
121: Помилка внутрішнього зв’язку (CP20)
123: Помилка внутрішнього зв’язку (CP22)
124: Помилка внутрішнього зв’язку (CP30)
126: Помилка внутрішнього зв’язку (CP32)
127: Помилка версії прошивки (CP33)
128: Перевищення моменту 3 (ot3)
129: Перевищення моменту 4 (ot4)
134: Захист електронного теплового реле 3 (EoL3)
139: Захист електронного теплового реле 8 (EoL8)
140: Апаратна помилка ос (Hd6)
141: GFF перед пуском (b4GFF)
142: Помилка автоналаштування 1 (етап тесту DC) (AUE1)
143: Помилка автоналаштування 2 (етап високочастотного тесту) (AUE2)
144: Помилка автоналаштування 3 (етап тесту з обертанням) (AUE3)
171: Перевищення похибки положення (oPEE)

📖 Система реєструє несправність, якщо несправність спричинила примусову зупинку.

- Низька напруга (Lv) під час зупинки (попередження LvS, без запису); низька напруга (Lv) під час роботи (помилка LvA, Lvd, Lvn, реєструється системою).
- Коли функція dEb діє та ввімкнена, перетворювач запускає функцію dEb і водночас записує код несправності 62 в Pr.06-17–06-22, Pr.14-70–14-73.

14-74 Дія при виявленні перевищення моменту (двигун 3)
14-77 Дія при виявленні перевищення моменту (двигун 4)

Заводське: 0

Налаштування 0: Немає функції
1: Продовжити роботу після виявлення перевищення моменту на постійній швидкості
2: Зупинка після виявлення перевищення моменту на постійній швидкості
3: Продовжити роботу після виявлення перевищення моменту під час роботи (RUN)
4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи (RUN)

- Коли Pr.14-74 і Pr.14-77 мають значення 1 або 3, видається повідомлення-попередження, але запис помилки не створюється.
- Коли Pr.14-74 і Pr.14-77 мають значення 2 або 4, видається повідомлення про помилку і створюється запис помилки.

14-75 Рівень виявлення перевищення моменту (двигун 3)
14-78 Рівень виявлення перевищення моменту (двигун 4)

Заводське: 120

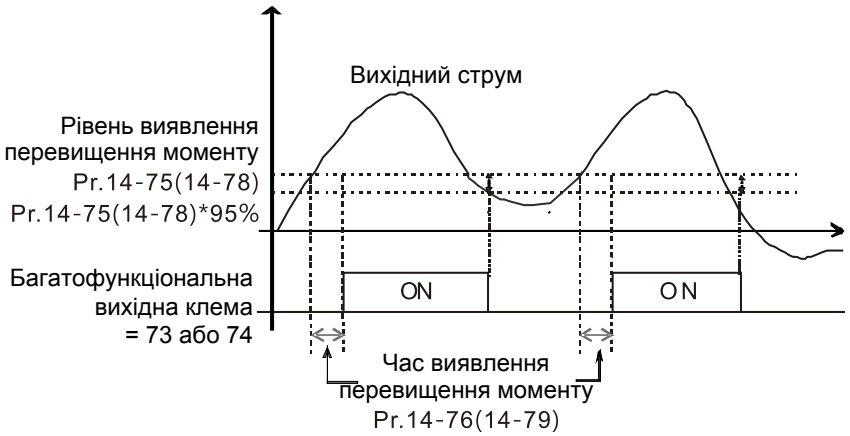
Налаштування 10–250% (100% — номінальний струм перетворювача)

14-76 Час виявлення перевищення моменту (двигун 3)
14-79 Час виявлення перевищення моменту (двигун 4)

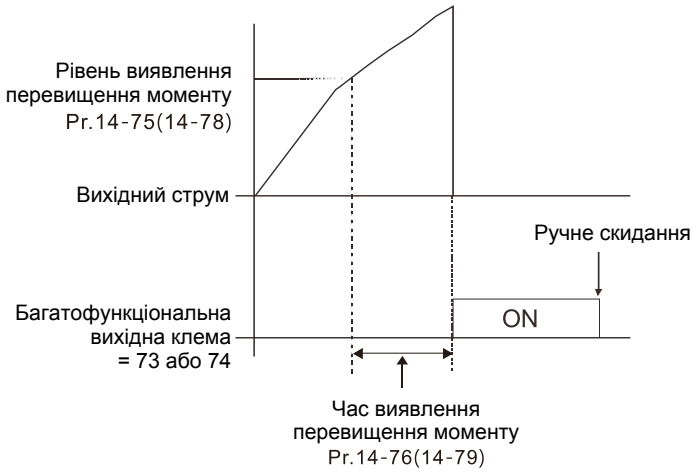
Заводське: 0,1

Налаштування 0,0–60,0 с

- Коли вихідний струм перевищує рівень виявлення перевищення моменту (Pr.14-75 або Pr.14-78) і час виявлення перевищення моменту (Pr.14-76 або Pr.14-79), виявлення перевищення моменту діє відповідно до значення Pr.14-74 або Pr.14-77.
- Коли Pr.14-74 або Pr.14-77 має значення 1 або 3, перетворювач у разі виявлення перевищення моменту відображає попередження ot3/ot4. Попередження залишається, доки вихідний струм не стане меншим за 5% рівня виявлення перевищення моменту.



- Коли Pr.14-74 або Pr.14-77 має значення 2 або 4, перетворювач у разі виявлення перевищення моменту відображає помилку ot3/ot4. Перетворювач припиняє роботу, доки ви вручну його не скинете.



14-80 Вибір електронного теплового реле 3 (двигун 3)
14-82 Вибір електронного теплового реле 4 (двигун 4)

Заводське: 2

Налаштування 0: Двигун для перетворювача (із зовнішнім примусовим охолодженням)
1: Стандартний двигун (двигун із вентилятором на валу)
2: Вимкнено

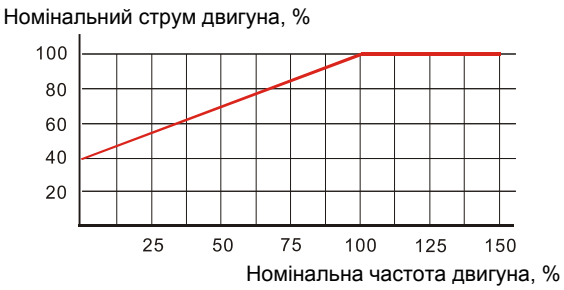
- Щоб запобігти перегріву двигуна із самоохолодженням під час роботи на низькій швидкості, можна задати електронне теплове реле для обмеження вихідної потужності перетворювача.
- 0: підходить для двигуна для роботи з перетворювачем із зовнішнім примусовим охолодженням. Немає явної залежності між здатністю розсіювати тепло та швидкістю двигуна; тому електронне теплове реле на низькій швидкості залишається незмінним, щоб забезпечити навантажувальну здатність двигуна на низькій швидкості.
- 1: підходить для стандартного двигуна з вентилятором на валу. На низькій швидкості охолоджувальна здатність двигуна погана; тому час спрацювання електронного теплового реле належно скорочується, щоб забезпечити ресурс двигуна.
- Якщо живлення часто вмикається / вимикається (ON / OFF), захист теплового реле скидається під час вимкнення живлення (OFF); тому навіть зі значенням 0 або 1 двигун може бути не захищений. Якщо до перетворювача під'єднано кілька двигунів, установіть електронне теплове реле на кожен із двигунів.

14-81 Час спрацювання електронного теплового реле 3 (двигун 3)
14-83 Час спрацювання електронного теплового реле 4 (двигун 4)

Заводське: 60,0

Налаштування 30,0–600,0 с

- Електронне теплове реле розраховане на 150% номінального струму двигуна, і за значень Pr.14-81 значення Pr.14-83 захищають двигун від згоряння через перегрів. Коли досягнуто заданого часу, перетворювач відображає «EoL3 / EoL4», і двигун зупиняється вільним вибігом.
- Цей параметр задає час спрацювання електронного теплового реле; функція базується на робочій характеристиці електронного теплового реле I2t, вихідній частоті, струмі перетворювача та часі роботи, щоб запобігти перегріву двигуна.



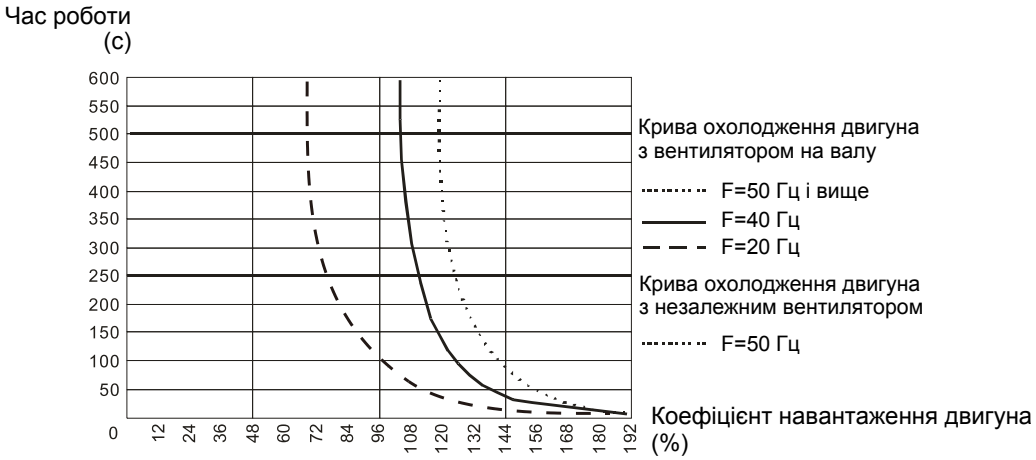
Крива охолодження двигуна з вентилятором на валу



Крива охолодження двигуна з незалежним вентилятором

📖 Умова спрацювання електронного теплового реле відповідає значенням Pr.14-80 /Pr.14-82:

1. Pr.14-80 / Pr.14-82 = 0 (двигун для роботи з перетворювачем із зовнішнім примусовим охолодженням): коли вихідний струм перетворювача перевищує 150% номінального струму двигуна (див. рисунок кривої незалежного охолодження двигуна вище), перетворювач починає відлік часу. Якщо час перевищує значення Pr.14-81 / Pr.14-83, електронне теплове реле спрацьовує.
2. Pr.14-80 / Pr.14-82 = 1 (стандартний двигун із вентилятором на валу): коли вихідний струм перетворювача перевищує 150% номінального струму двигуна (див. рисунок кривої співвісного охолодження двигуна вище), перетворювач починає відлік часу. Якщо час перевищує значення Pr.14-81 / Pr.14-83, електронне теплове реле спрацьовує. Час спрацювання електронного теплового реле залежить від вихідного струму перетворювача (коефіцієнт навантаження двигуна, %) для відповідних коригувань: короткий час спрацювання за високого струму, довгий — за низького. Див. рисунок нижче:



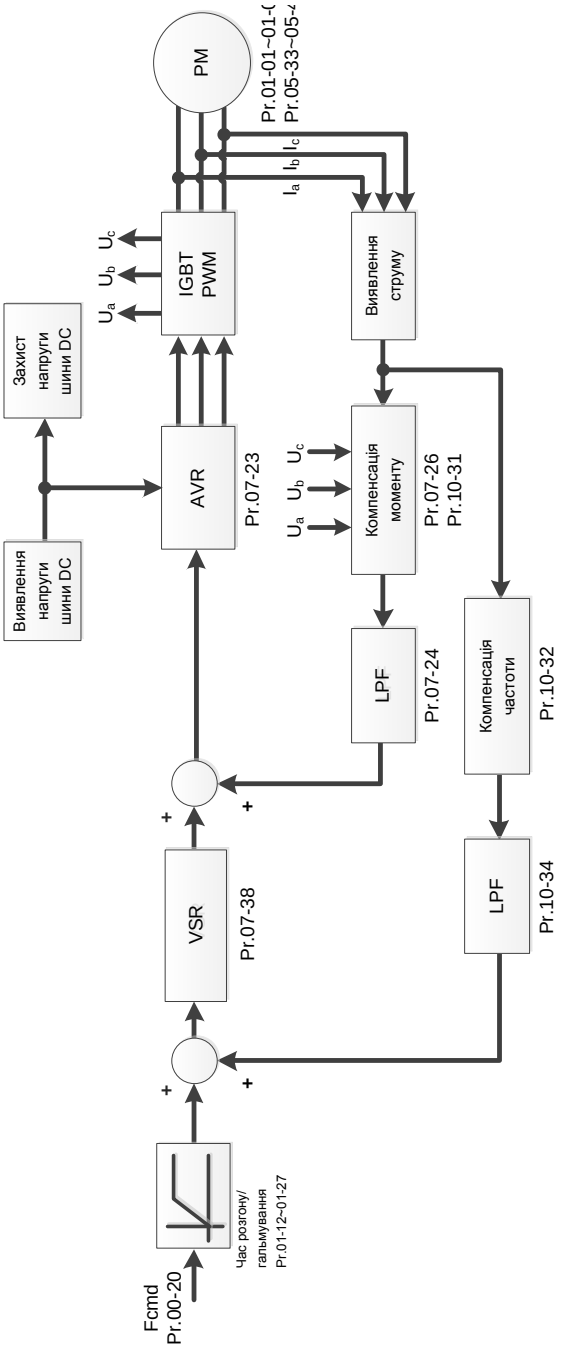
12-2 Налаштування та застосування

Нижче наведено скорочення для різних типів двигунів:

- IM: асинхронний двигун (Induction Motor)
- PM: синхронний двигун з постійними магнітами (Permanent Magnet)
- IPM: синхронний двигун із вбудованими постійними магнітами (Interior Permanent Magnet)
- SPM: синхронний двигун з поверхневими постійними магнітами (Surface Permanent Magnet)

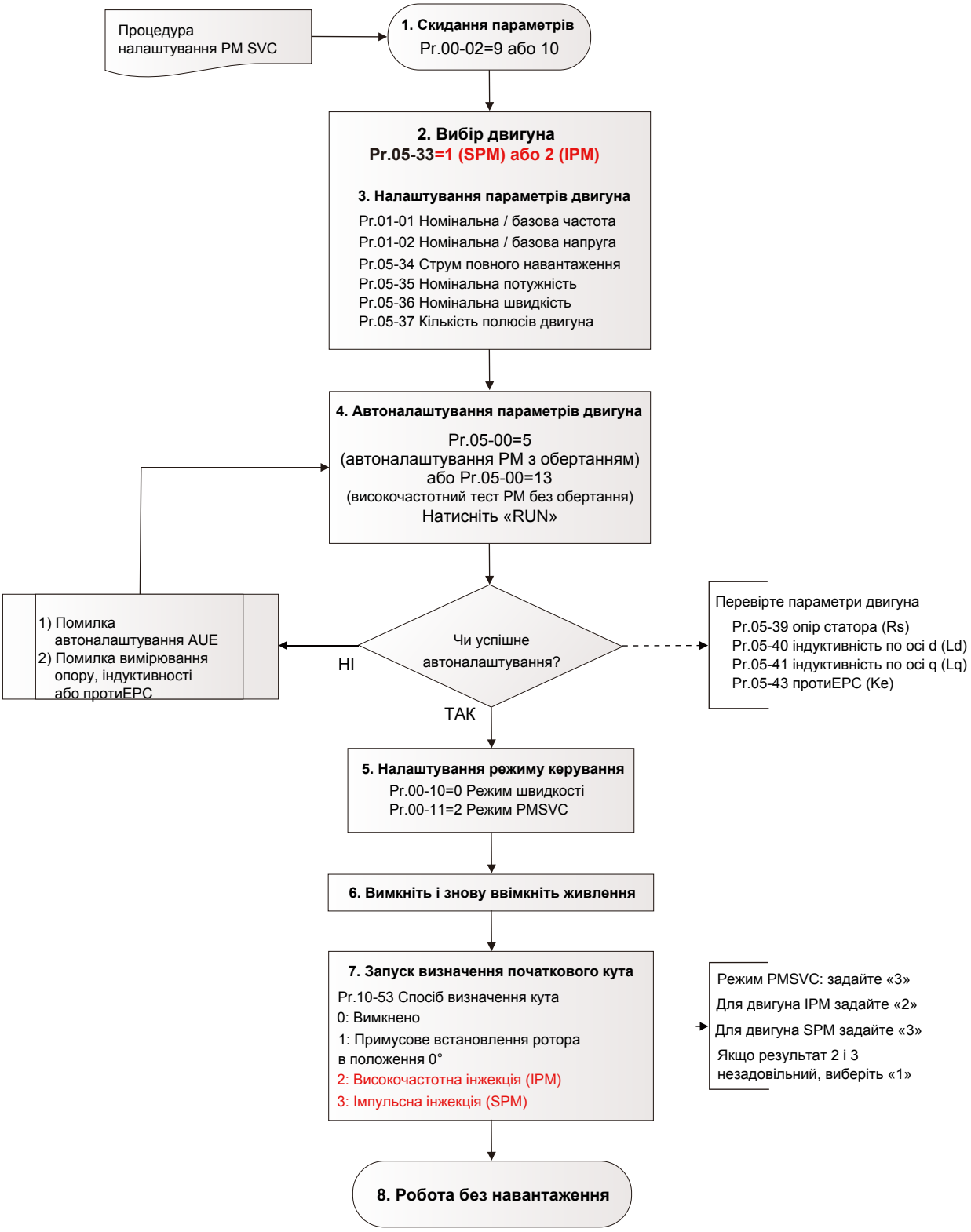
12-2-1 Синхронний двигун з постійними магнітами, процедура налаштування просторово-векторного керування (PM SVC, Pr.00-11=2)

12-2-1-1 Схема керування



12-2-1-2 Процедура налаштування PM SVC

(1) Блок-схема налаштування параметрів двигуна PM SVC



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

🕮 Налаштування основних параметрів двигуна

1. Скидання параметрів:

   Скиньте Pr.00-02 = 9 (50 Гц) або 10 (60 Гц) до заводських значень.

2. Виберіть тип двигуна PM:

   Pr.05-33 = 1 (SPM) або 2 (IPM)

3. Налаштування параметрів із заводської таблички двигуна:

Параметр	Опис
Pr.01-01	Номінальна частота (Гц)
Pr.01-02	Номінальна напруга (B_{AC})
Pr.05-34	Номінальний струм (A)
Pr.05-35	Номінальна потужність (кВт)
Pr.05-36	Номінальна швидкість ротора (об/хв)
Pr.05-37	Кількість полюсів двигуна (полюси)

4. Автоналаштування параметрів PM:

   Встановіть Pr.05-00 = 5 (автоналаштування PM з обертанням, без навантаження) або 13 (статичне автоналаштування PM) і натисніть кнопку RUN, щоб завершити автоналаштування двигуна; після цього ви отримаєте такі параметри:

Параметр	Опис
Pr.05-39	Опір статора двигуна з постійними магнітами (Ω)
Pr.05-40	Ld двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-41	Lq двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-43	Параметр Ke двигуна з постійними магнітами ($B_{фаз.\ rms}$ / 1000 об/хв) (Коли Pr.05-00 = 5, параметр Ke вимірюється за фактичним обертанням двигуна.) (Коли Pr.05-00 = 13, параметр Ke автоматично обчислюється за потужністю, струмом і швидкістю ротора двигуна.)

   Якщо виникає помилка автоналаштування (AUE), подальші дії див. у розділі 14 «Коди несправностей та їх опис».

Помилка AUE (код)	Опис
AUE (40)	Помилка автоналаштування
AUE1 (142)	Помилка автоналаштування 1 (помилка відсутності струму зворотного зв'язку)
AUE2 (143)	Помилка автоналаштування 2 (помилка втрати фази двигуна)

5. Задайте режим керування

   Режим керування перетворювача: Pr.00-10 = 0: режим швидкості

   Режим керування двигуна: Pr.00-11 = 2: режим PM SVC

6. Після вимкнення знову ввімкніть живлення.

7. Виміряйте початковий кут магнітного полюса PM

   Задайте Pr.10-53 Спосіб визначення початкового положення ротора PM

   0: Вимкнено

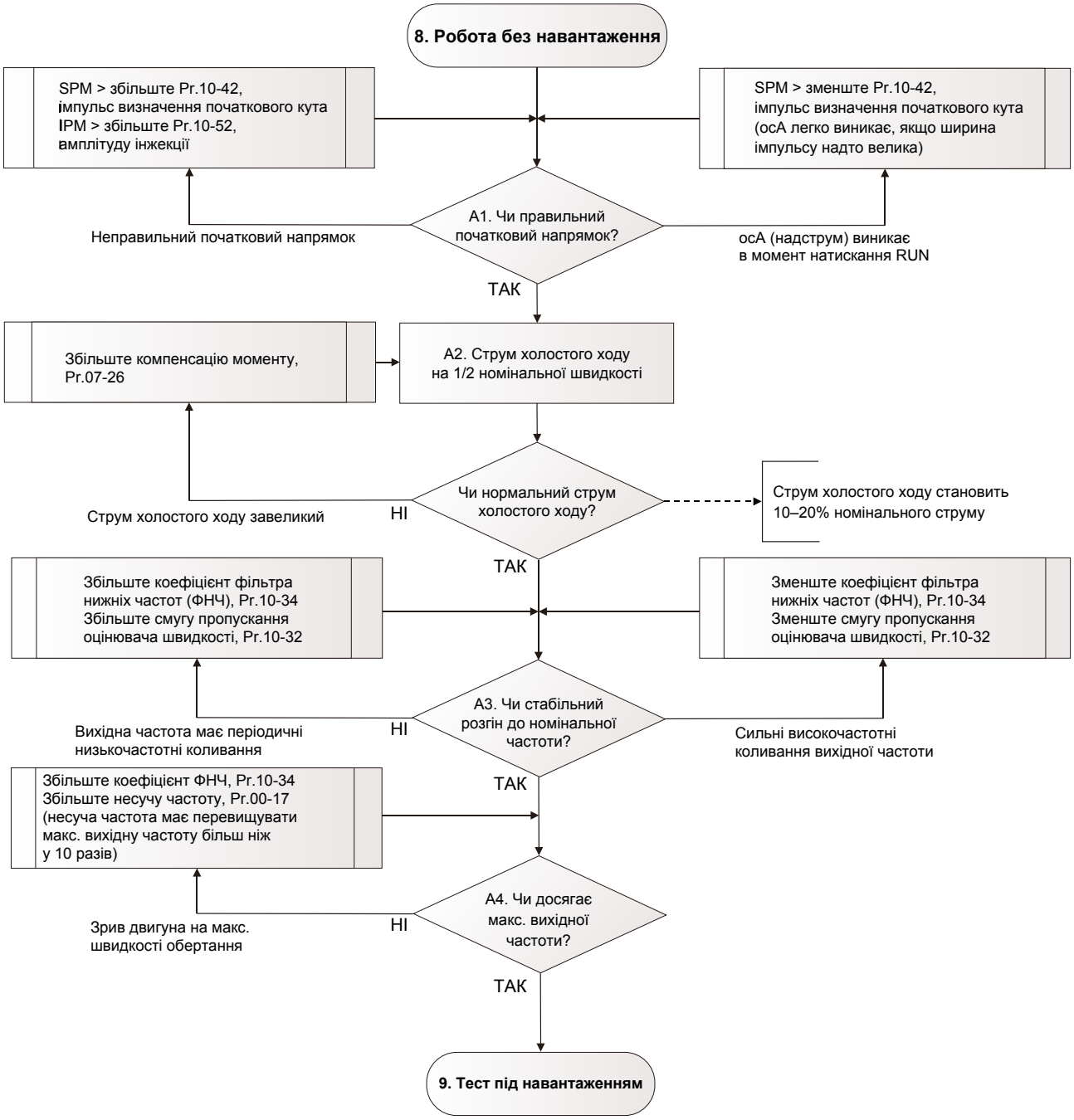
   1: Притягування ротора до нуля градусів за допомогою задання струму I/F (Pr.10-31)

   2: Високочастотна інжекція

   3: Імпульсна інжекція

   * Для IPM рекомендоване значення 2; для SPM рекомендоване значення 3. Якщо результат зі значенням 2 або 3 незадовільний, можна вибрати значення 1.

(2) Блок-схема налаштування PM SVC для роботи без навантаження / з легким навантаженням



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

🕮 Налаштування для роботи з легким навантаженням

8. Запустіть двигун без навантаження / з легким навантаженням і доведіть до 1/2 номінальної швидкості ротора

A1. Напрямок під час пуску:

a. Якщо напрямок під час пуску неправильний
SPM: збільште пропорцію струму Pr.10-42 (значення імпульсу визначення початкового кута), щоб підвищити точність визначення кута.
IPM: збільште напругу Pr.10-52 (амплітуда інжекції), щоб підвищити точність визначення кута.

b. Якщо під час пуску двигуна кнопкою RUN виникає помилка ocA, зменште пропорцію струму Pr.10-42 (значення імпульсу визначення початкового кута).

A2. Двигун працює на 1/2 номінальної швидкості ротора, регулюйте робочий струм холостого ходу
Якщо робочий струм холостого ходу перевищує 20% номінального струму, збільште Pr.07-26 (коефіцієнт компенсації моменту) і спостерігайте робочий струм холостого ходу.

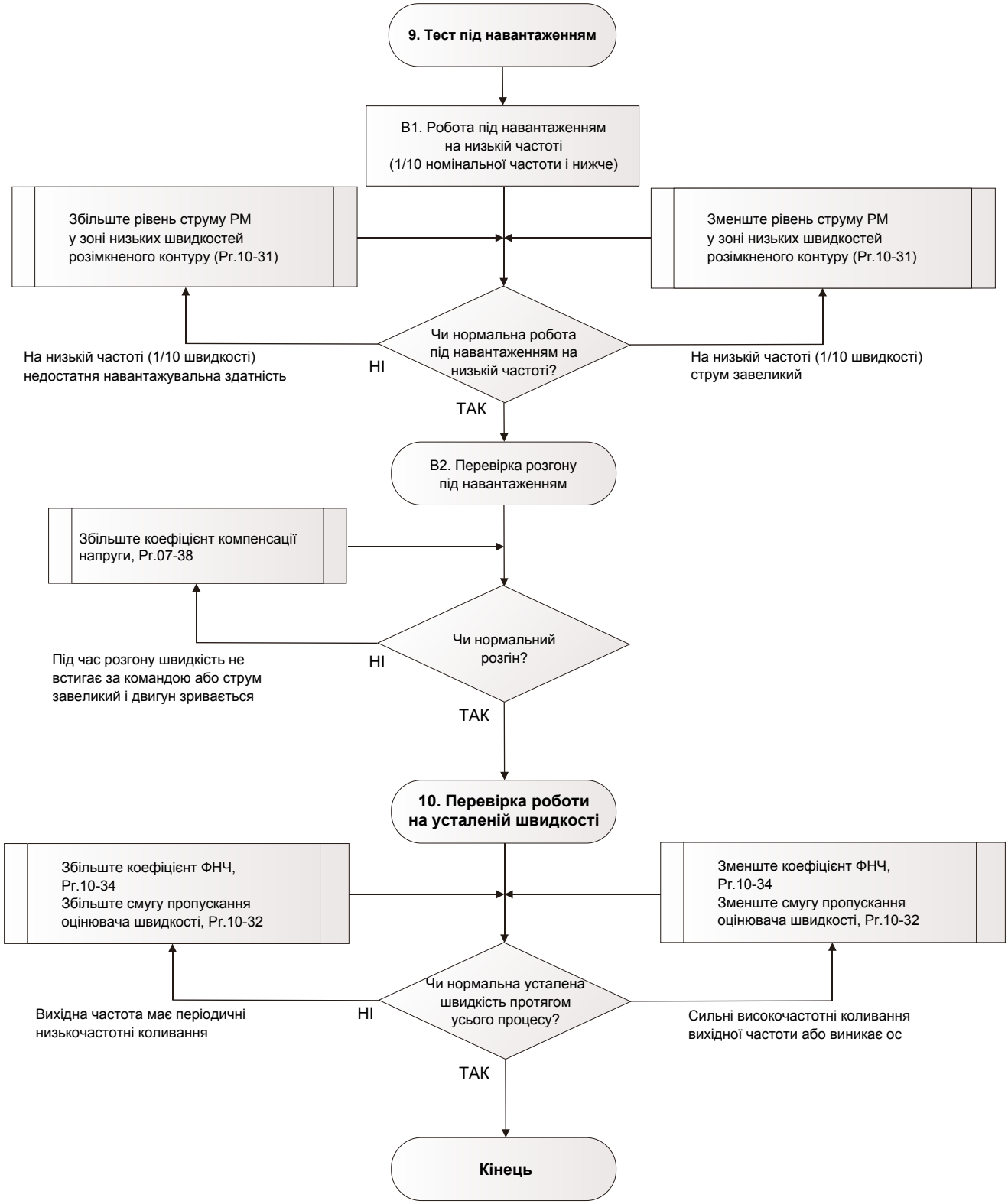
A3. Розженіть до номінальної частоти і спостерігайте, чи стабільно працює двигун.

a. Якщо вихідна швидкість ротора двигуна має періодичні низькочастотні коливання, збільште Pr.10-34 (коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM sensorless) або збільште Pr.10-32 (смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless).

b. Якщо у вихідній частоті є високочастотна вібрація, зменште Pr.10-34 або зменште Pr.10-32.

A4. Розженіть двигун до максимальної швидкості ротора і спостерігайте, чи стабільно він працює.
Якщо двигун зривається під час розгону до максимальної швидкості ротора, збільште Pr.10-34 (коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM sensorless) або збільште Pr.00-17 (несуча частота; несучу частоту потрібно задати більшою за 10-кратну максимальну вихідну частоту)

(3) Блок-схема налаштування PM SVC для роботи з пуском під навантаженням



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

🕮 Налаштування для роботи з важким навантаженням

9. Випробування роботи з навантаженням

B1. Навантажувальна здатність на низькій частоті нижче 1/10 номінальної частоти:

a. Якщо навантажувальна здатність на низькій частоті недостатня або швидкість ротора нерівна, збільште Pr.10-31 (задання струму режиму I/F).

b. Якщо струм на низькій частоті великий, зменште Pr.10-31 (задання струму режиму I/F).

B2. Перевірте характеристики розгону з навантаженням:

Коли двигун працює на 1/10 швидкості ротора і вище, якщо під час розгону швидкість не встигає за часом розгону або виникає зрив за струмом, збільште Pr.07-38 (коефіцієнт прямої передачі зворотного зв'язку за напругою PMSVC).

10. Випробування стабільності на сталій швидкості: двигун стабільно працює на сталій швидкості

a. Якщо вихідна швидкість ротора двигуна має періодичні низькочастотні коливання, збільште Pr.10-34 (коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM sensorless) або збільште Pr.10-32 (смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless).

b. Якщо у вихідній частоті є високочастотна вібрація, зменште Pr.10-34 або зменште Pr.10-32.

- Параметри, пов'язані з PM SVC

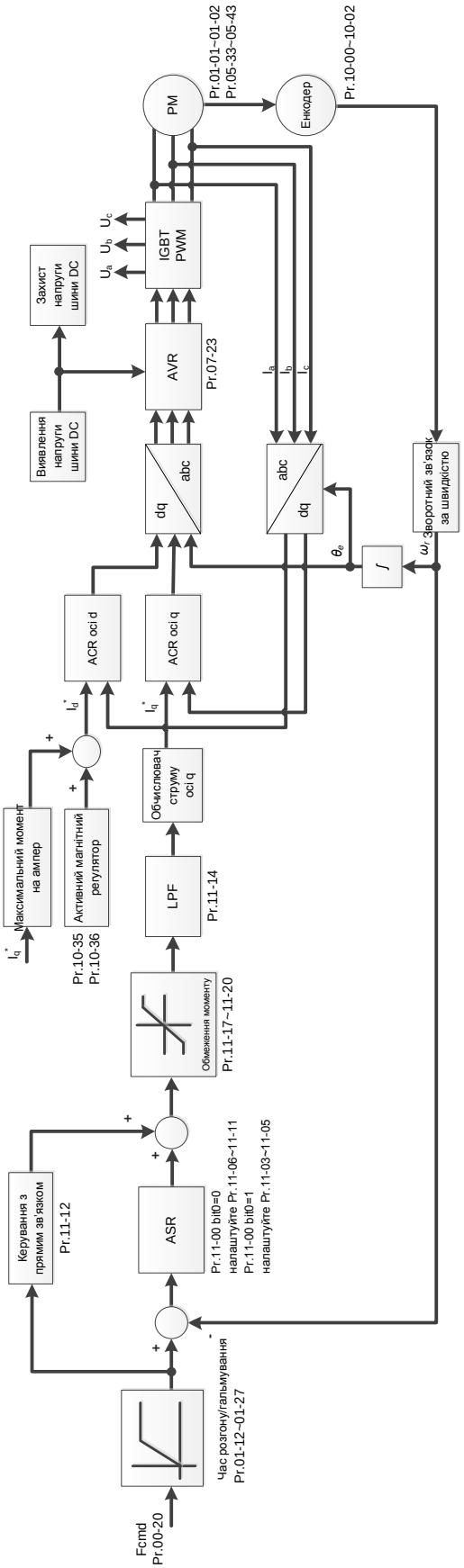
Докладніше див. розділ 12-1 Опис параметрів.

Параметр	Опис	Одиниця	Заводське значення	Діапазон налаштування
Pr.07-24	Час фільтра задання моменту	c	0,500	0,001–10,000
Pr.07-26	Коефіцієнт компенсації моменту	NA	0	0–5000
Pr.07-38	Коефіцієнт прямого зв'язку за напругою PMSVC	NA	1,0	0,00–2,00
Pr.10-31	Режим I/F, задання струму	%	40	0–150
Pr.10-32	Смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless	Гц	5,00	0,00–600,00
Pr.10-34	Коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM Sensorless	NA	1,00	0,00–655,35
Pr.10-39	Точка частоти перемикання з режиму I/F у режим PM Sensorless	Гц	20,00	0,00–599,00
Pr.10-40	Точка частоти перемикання з режиму PM Sensorless у режим I/F	Гц	20,00	0,00–599,00
Параметри оцінювання початкового кута				
Pr.10-42	Значення імпульсу визначення початкового кута	NA	1,0	0,0–3,0
Pr.10-51	Частота інжекції	Гц	500	0–1200
Pr.10-52	Амплітуда інжекції	B	15,0 / 30,0	0,0–200,0
Pr.10-53	Спосіб визначення початкового положення ротора PM 0: вимкнено 1: примусове притягування ротора до нуля градусів 2: високочастотна інжекція 3: імпульсна інжекція	NA	0	0–3

12-2-2 Синхронний двигун з постійними магнітами, процедура налаштування векторного керування з орієнтацією за полем і з енкодером

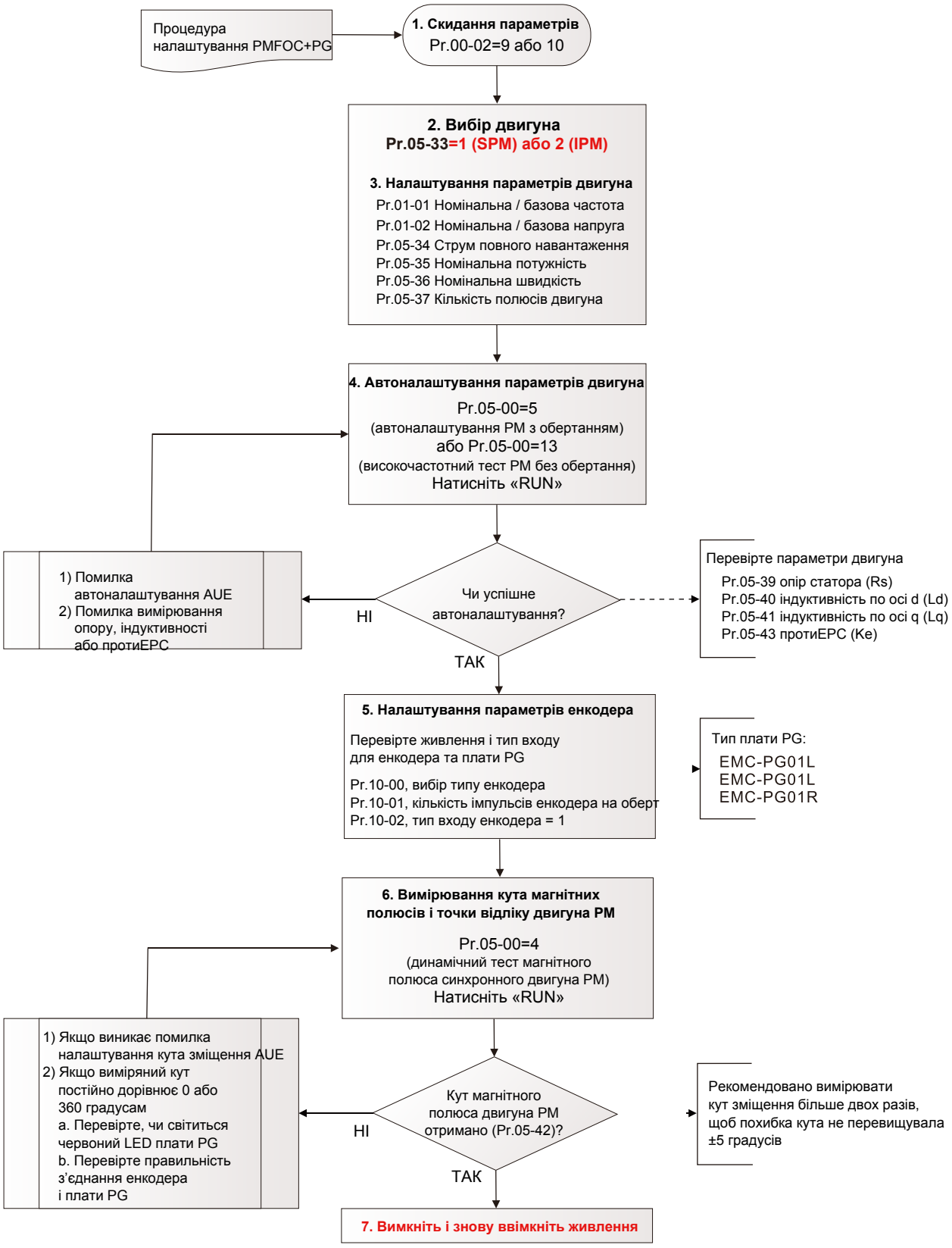
(PM FOCPG, Pr.00-11=4)

12-2-2-1 Схема керування PM FOCPG

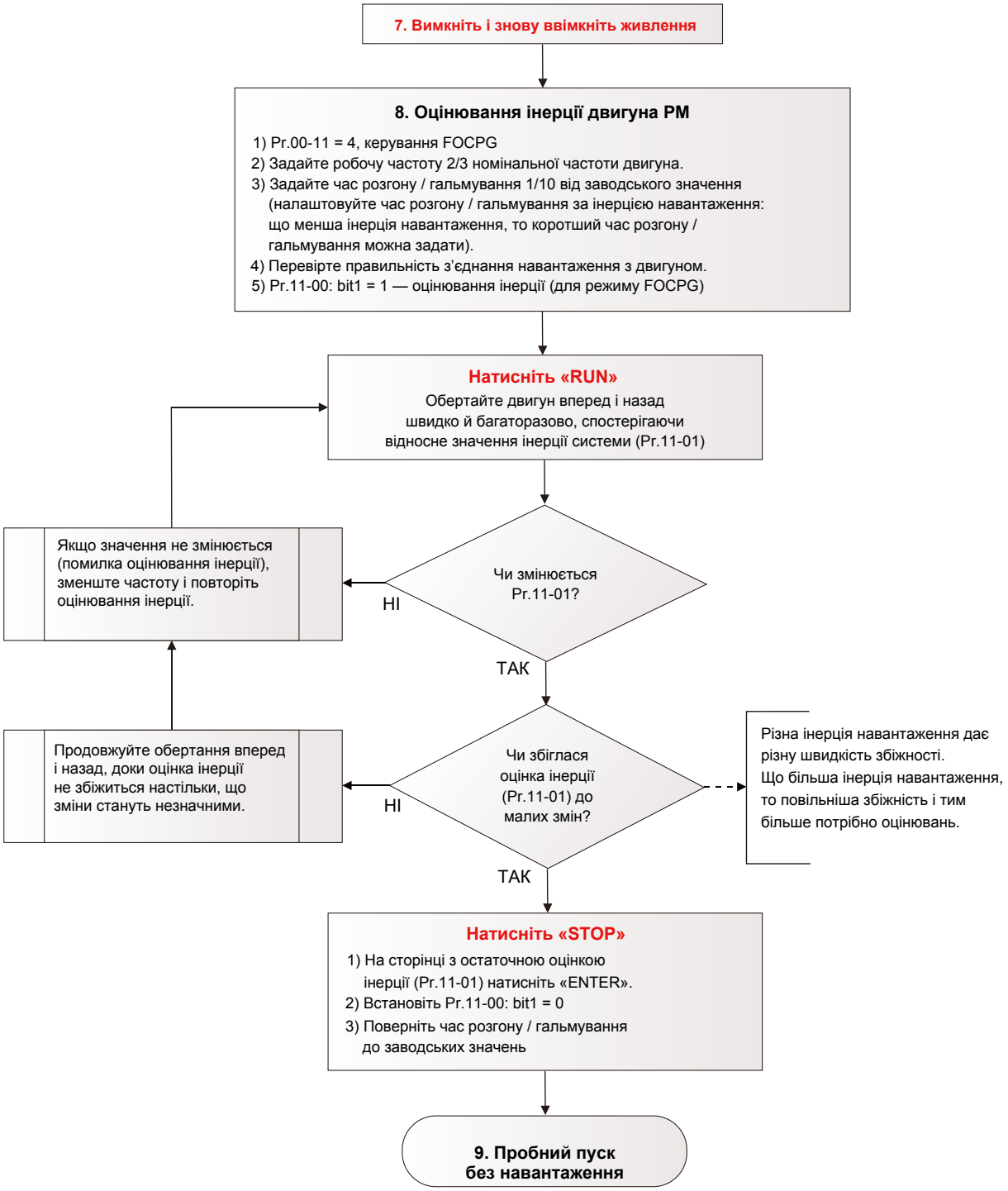


12-2-2-2 Процедура налаштування PM FOCPG

(1) Блок-схема налаштування параметрів двигуна PM FOCPG



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

🕮 Налаштування основних параметрів двигуна

1. Скидання параметрів:

   Скиньте Pr.00-02=9 (50 Гц) або 10 (60 Гц) до заводських значень.

2. Виберіть тип двигуна IPM:

   Pr.05-33=1 (SPM) або 2 (IPM)

3. Налаштування параметрів із заводської таблички двигуна:

Параметр	Опис
Pr.01-01	Номінальна частота (Гц)
Pr.01-02	Номінальна напруга (B_{AC})
Pr.05-34	Номінальний струм (A)
Pr.05-35	Номінальна потужність (кВт)
Pr.05-36	Номінальна швидкість ротора (об/хв)
Pr.05-37	Кількість полюсів двигуна (полюси)

4. Автоналаштування параметрів PM:

   Встановіть Pr.05-00 = 5 (автоналаштування PM з обертанням, без навантаження) або 13 (статичне автоналаштування PM) і натисніть кнопку RUN, щоб завершити автоналаштування двигуна; після цього ви отримаєте такі параметри:

Параметр	Опис
Pr.05-39	Опір статора двигуна з постійними магнітами (Ω)
Pr.05-40	Ld двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-41	Lq двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-43	Параметр Ke двигуна з постійними магнітами ($B_{фаз.\ rms}$ / 1000 об/хв) (Коли Pr.05-00=5, параметр Ke вимірюється за фактичним обертанням двигуна.) (Коли Pr.05-00=13, параметр Ke автоматично обчислюється за потужністю, струмом і швидкістю ротора двигуна.)

   Якщо виникає помилка автоналаштування (AUE), подальші дії див. у розділі 14 «Коди помилок та їх опис».

Помилка AUE (код)	Опис
AUE (40)	Помилка автоналаштування
AUE1 (142)	Помилка автоналаштування 1 (помилка відсутності струму зворотного зв'язку)
AUE2 (143)	Помилка автоналаштування 2 (помилка втрати фази двигуна)
AUE3 (144)	Помилка автоналаштування 3 (помилка вимірювання струму холостого ходу I_0)
AUE4 (148)	Помилка автоналаштування 4 (помилка вимірювання індуктивності розсіювання Lsigma)

5. Задайте параметри енкодера

   Перевірте живлення та тип входу енкодера, переконайтеся, що він використовується з правильною платою PG.

Тип плати PG		
EMC-PG01L	EMC-PG01O	EMC-PG01R

   Пов'язані параметри:

   (1) Pr.10-00: вибір типу енкодера

   (2) Pr.10-01: кількість імпульсів енкодера на оберт

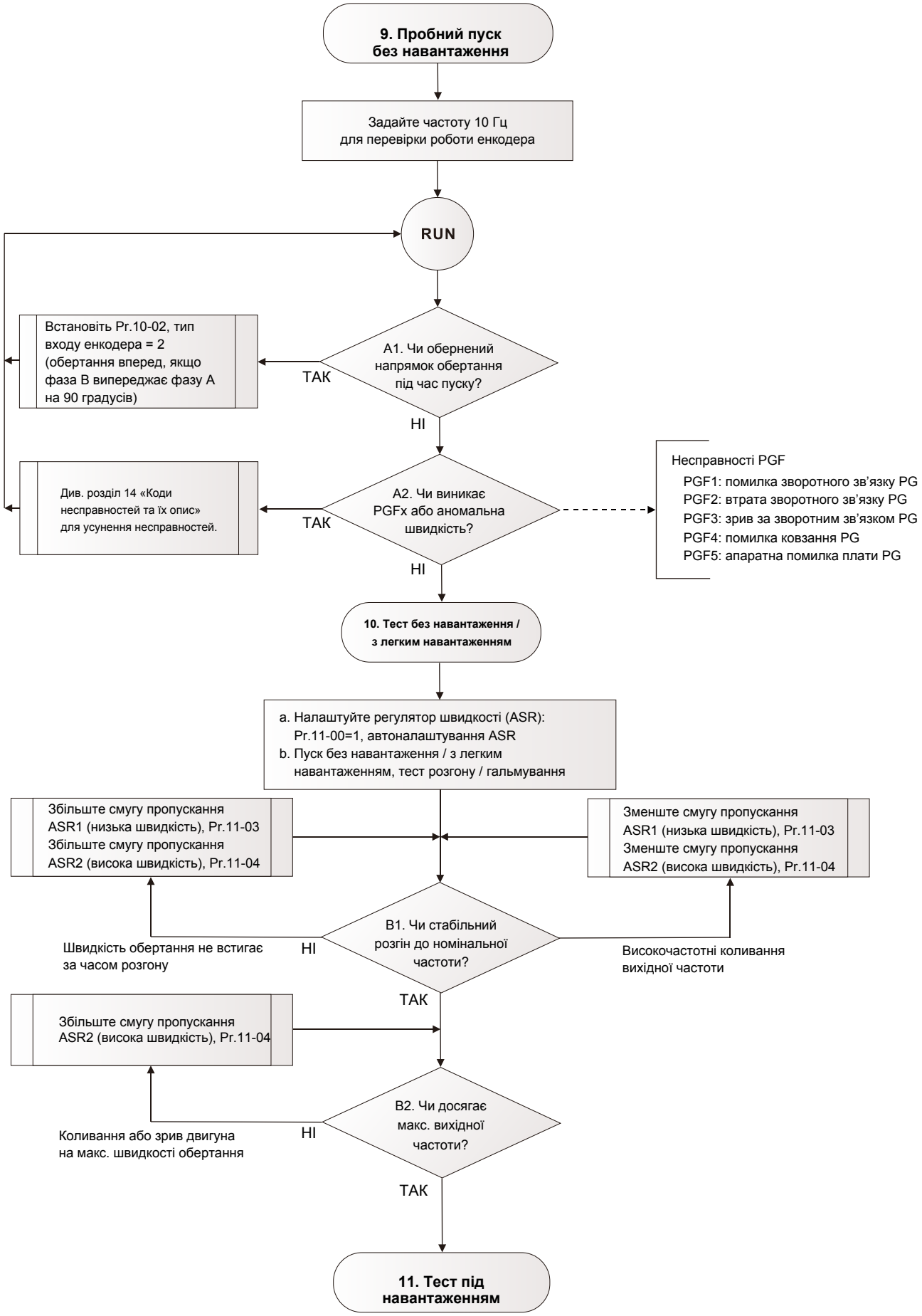
   (3) Pr.10-02: налаштування типу входу енкодера = 1 (фази A і B — імпульсні входи, напрямок уперед, якщо фаза A випереджає фазу B на 90 градусів)

6. Виміряйте початковий кут магнітного полюса PM
   (1) Встановіть Pr.05-00=4 (динамічне випробування магнітного полюса PM)
   (2) Натисніть кнопку RUN, щоб виконати вимірювання магнітного полюса PM і отримати кут зміщення.

   Примітка 1: рекомендується виміряти кут зміщення більше двох разів, щоб переконатися, що допуск кута в межах ±5 градусів.

   Примітка 2: перевірте, що енкодер і плату PG під'єднано в правильному порядку.
7. Після вимкнення знову ввімкніть живлення.
8. Виконайте оцінювання інерції для PM
   (1) Встановіть Pr.00-11 = 4, керування PM FOCPG.
   (2) Встановіть задання робочої частоти на 2/3 номінальної частоти двигуна.
   (3) Встановіть час розгону / гальмування (Pr.01-12, Pr.01-13) на 1/10 заводського часу.
   (4) (регулюйте час розгону / гальмування відповідно до інерції навантаження. Що менша інерція навантаження, то коротший задається час розгону / гальмування).
   (5) Перевірте, чи під'єднано навантаження до двигуна.
   (6) Встановіть Pr.11-00 bit1 = 1, оцінювання інерції (лише в режимі FOCPG).
   (7) Натисніть кнопку RUN, щоб виконати оцінювання інерції
   Швидко повторно запускайте двигун у прямому та зворотному напрямках і спостерігайте на панелі оцінене значення інерції Pr.11-01.
      a. Якщо оцінене значення інерції системи Pr.11-01 не змінюється (= заводське значення 256), оцінювання інерції неправильне. Зменште задання частоти і знову оцініть інерцію.
      b. Якщо оцінене значення інерції системи Pr.11-01 усе ще значно відрізняється від оціненого значення під час роботи FWD/REV, продовжуйте оцінювання з роботою в прямому / зворотному напрямках, щоб звести різницю оціненої інерції до малої.
   (8) Натисніть кнопку STOP, щоб отримати оцінене значення інерції:
      a. Натисніть ENTER, щоб підтвердити введене значення на сторінці, що відображає останнє оцінене значення інерції Pr.11-01.
      b. Встановіть Pr.11-01 bit1 = 0, поверніть режим керування до режиму швидкості.
      c. Поверніть час розгону / гальмування (Pr.01-12, 01-13) до заводського значення.

(2) Блок-схема налаштування PM FOC+PG для роботи без навантаження / з легким навантаженням



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

🕮 Налаштування для роботи без навантаження / з легким навантаженням

9. Пробний пуск без навантаження

Встановіть задання частоти 10 Гц для випробування роботи енкодера:

A1. Якщо двигун запускається у зворотному напрямку.

Якщо двигун запускається у зворотному напрямку, встановіть тип входу енкодера Pr.10-02 = 2 (фази A і B — імпульсні входи, напрямок уперед, якщо фаза B випереджає фазу A на 90 градусів.)

A2. Спостерігайте, чи відображається на панелі помилка PGFx або чи двигун обертається з аномальною швидкістю.

Якщо відображається помилка PGFx або двигун обертається з аномальною швидкістю, тип помилки PGFx і подальші дії див. у розділі 14 «Коди несправностей та їх опис» або в таблиці нижче.

Помилка PGF (код)	Опис	Рішення
PGF1 (42)	Помилка зворотного зв'язку PG	Перевірте налаштування параметрів Pr.10-00–10-02
PGF2 (43)	Втрата зворотного зв'язку PG	Перевірте підключення енкодера та плати PG
PGF3 (44)	Зрив зворотного зв'язку PG	Перевірте підключення енкодера та плати PG
PGF4 (45)	Помилка ковзання PG	Перевірте налаштування імпульсів Pr.10-01 Перевірте підключення енкодера та плати PG
PGF5 (65)	Апаратна помилка PG	Перевірте, чи встановлено плату PG у правильний слот Перевірте параметри налаштування енкодера

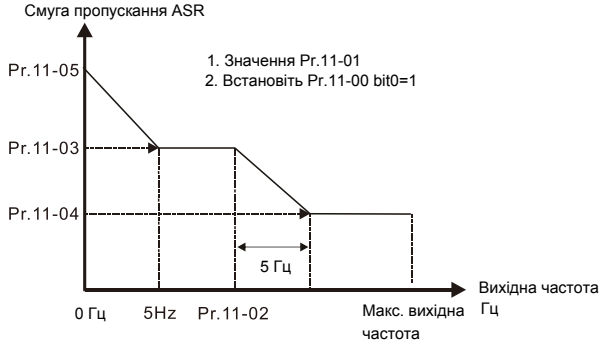
10. Випробування роботи без навантаження / з легким навантаженням
    a. Встановіть регулятор швидкості (ASR) як Pr.11-00=1 і задайте автоналаштування коефіцієнта ASR.
    b. Запустіть двигун без навантаження / з легким навантаженням і виконайте випробування розгону / гальмування.

B1. Розженіть до номінальної частоти і спостерігайте, чи стабільно працює двигун.
- Якщо вихідна швидкість ротора не встигає за часом розгону, збільште Pr.11-04 (смуга пропускання ASR2 високої швидкості) або Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості).
- Якщо у вихідній частоті виникають високочастотні коливання, зменште Pr.11-04 (смуга пропускання ASR2 високої швидкості) або Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості).

B2. Розженіть двигун до максимальної частоти і спостерігайте, чи стабільно він працює.

Якщо під час роботи на максимальній швидкості ротора виникають коливання або двигун зривається, збільште Pr.11-04 (смуга пропускання ASR2 високої швидкості).

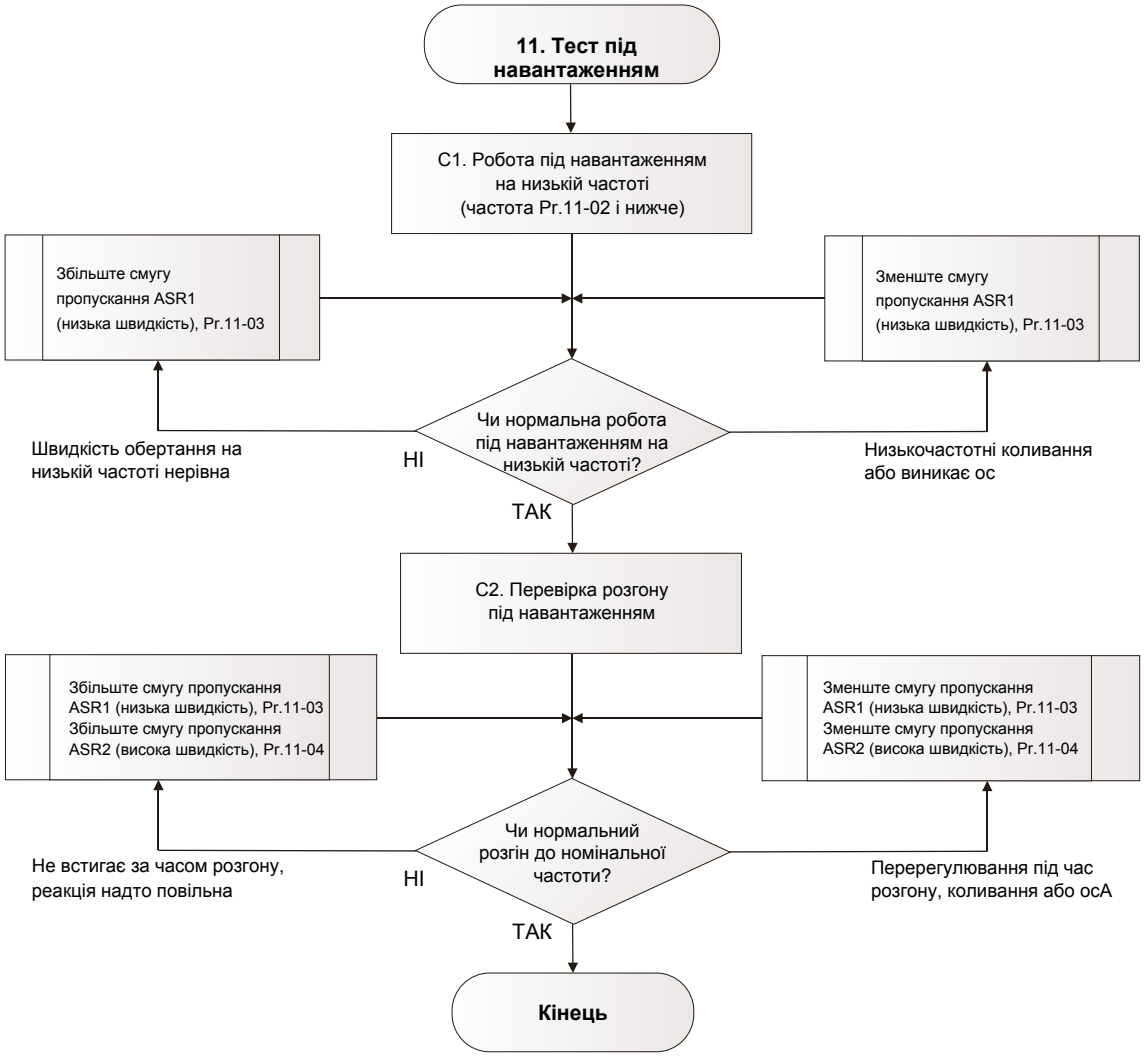
Крива налаштування регулятора швидкості (ASR) і пов'язані параметри:



Налаштування ASR — автоматичний коефіцієнт

Параметр	Опис	Заводське значення
Pr.11-00	Керування системою	0
Pr.11-01	Інерція системи у відносних одиницях	256
Pr.11-02	Частота перемикання ASR1/ASR2 (рекомендується задавати частоту перемикання вищою за Pr.10-39)	7,00 Гц
Pr.11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	10 Гц
Pr.11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	10 Гц
Pr.11-05	Смуга пропускання ASR нульової швидкості	10 Гц

(3) Блок-схема налаштування PM FOCPG для роботи з пуском під навантаженням



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування

🕮 Налаштування для роботи з навантаженням

C1. Навантажувальна здатність на низькій частоті, коли перетворювач працює нижче частоти перемикання ASR1 / ASR2 (Pr.11-02):

a. Якщо на низькій частоті неможливо запуститися з навантаженням або швидкість ротора нерівна, збільште Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості) або збільште Pr.11-01 (відносна інерція системи).

b. Якщо на низькій частоті виникають коливання або помилка надструму (oc), зменште Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості) або зменште Pr.11-01 (відносна інерція системи).

C2. Випробування характеристик розгону з навантаженням у стані важкого навантаження: розженіть двигун до номінальної швидкості ротора відповідно до часу розгону.

- Якщо швидкість ротора двигуна не встигає за часом розгону і реакція надто повільна, збільште Pr.11-04 (смуга пропускання ASR2 високої швидкості) і Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості); якщо швидкості реакції все ще недостатньо, щоразу збільшуйте відносну інерцію системи Pr.11-01 на 10%.
- Якщо надмірний розгін спричиняє коливання або помилку ocA, зменште Pr.11-04 (смуга пропускання ASR2 високої швидкості) і Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості).

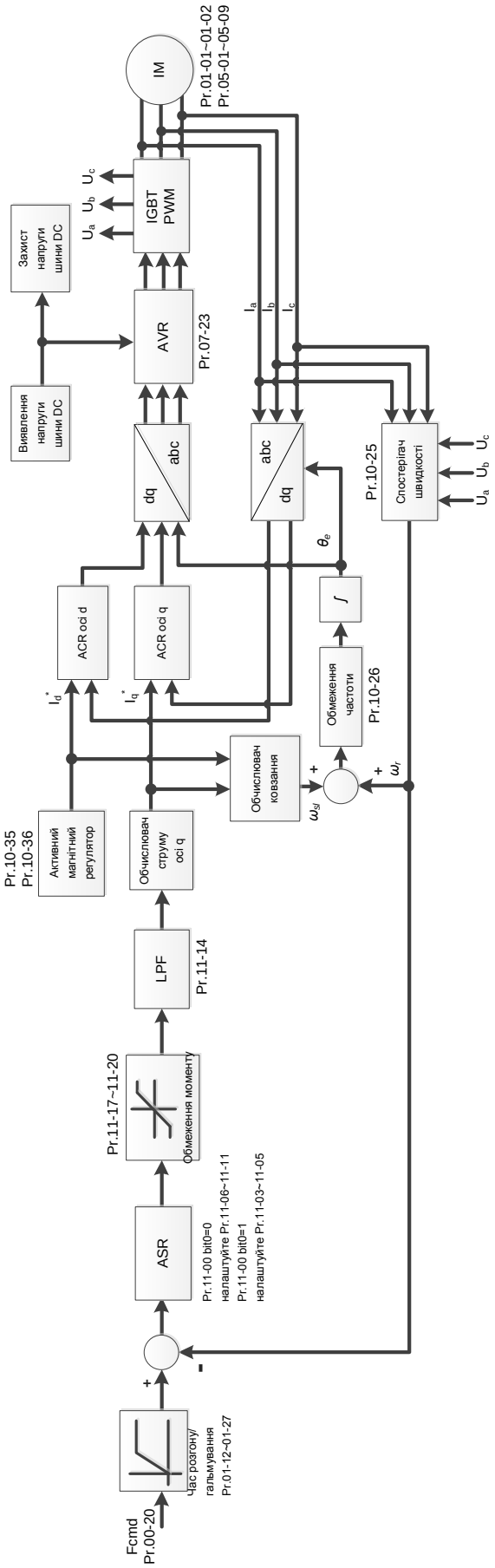
- Параметри налаштування PM FOCPG

  Докладніше див. розділ 12-1 «Опис параметрів».

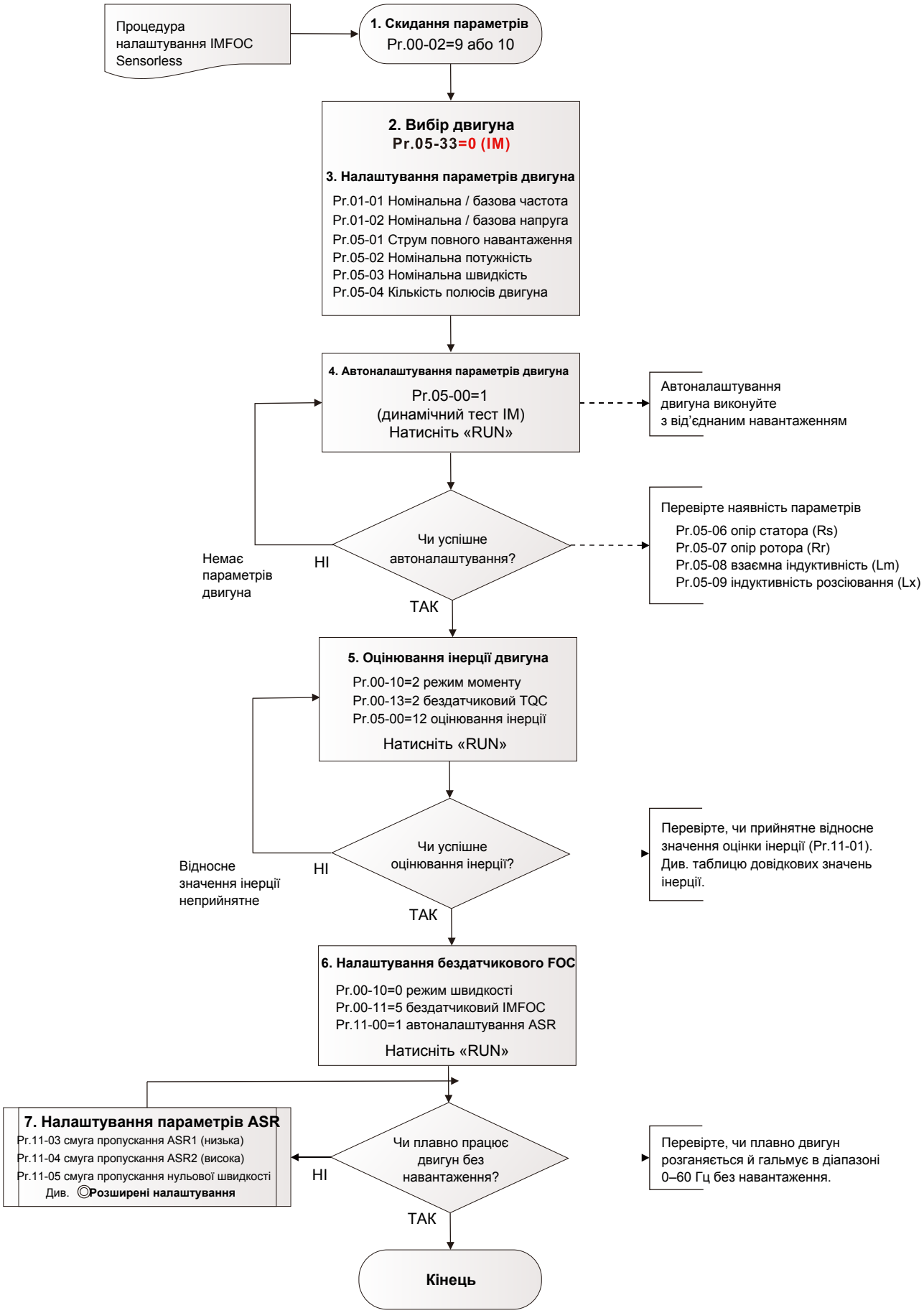
Параметр	Опис	Одиниця	Заводське значення	Діапазон налаштування
Параметри налаштування енкодера				
Pr.10-00	Вибір типу енкодера	N/A	0	0–5
Pr.10-01	Кількість імпульсів енкодера на оберт	ppr	600	1–20000
Pr.10-02	Налаштування типу входу енкодера	N/A	0	0–5
Параметри керування характеристиками двигуна				
Pr.11-00	Керування системою	bit	0	0–8
Pr.11-01	Відносна інерція системи	N/A	256	1–65535
Pr.11-02	Частота перемикання ASR1 / ASR2	Гц	7	5,00–599
Pr.11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	Гц	10	1–100 (PM) 1–40 (IM)
Pr.11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	Гц	10	1–100 (PM) 1–40 (IM)
Pr.11-05	Смуга пропускання на нульовій швидкості	Гц	10	1–100 (PM) 1–40 (IM)

12-2-3 Асинхронний двигун, процедура налаштування бездатчикового векторного керування з орієнтацією за полем (IMFOC Sensorless, Pr.00-11=5)

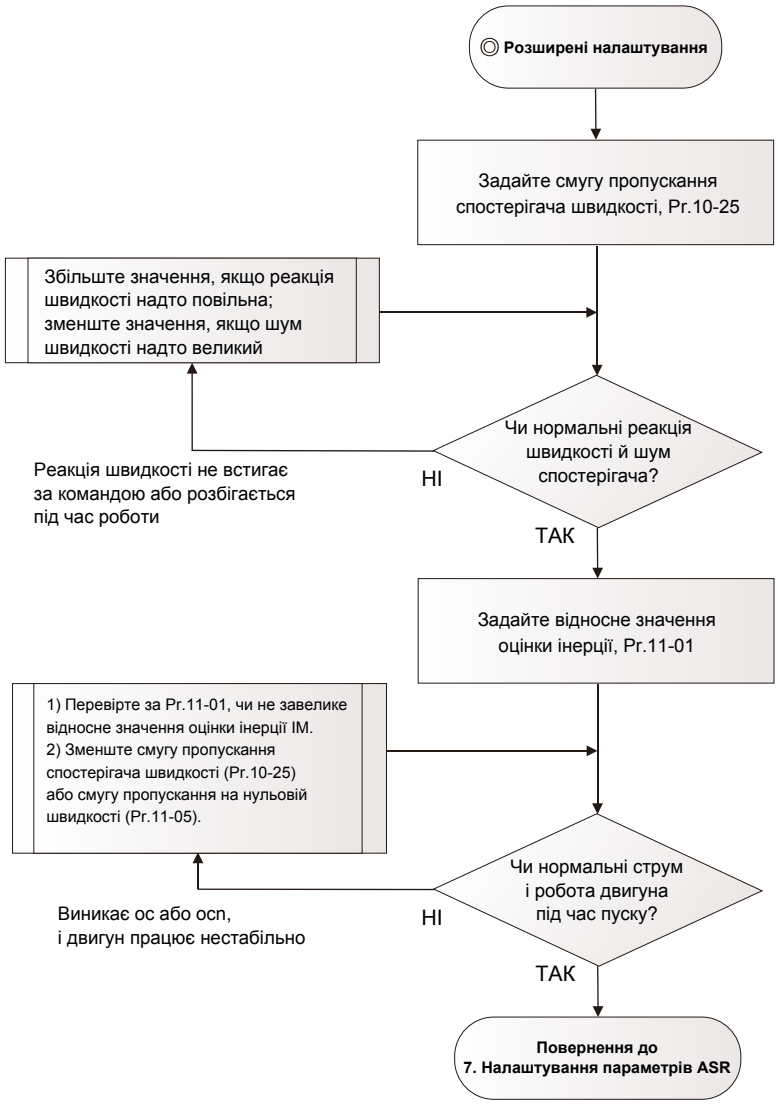
12-2-3-1 Схема керування



12-2-3-2 Процедура налаштування



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

📖 Налаштування основних параметрів двигуна

1. Скидання параметрів:
   Скиньте Pr.00-02 = 9 (50 Гц) або 10 (60 Гц) до заводських значень.
2. Виберіть тип двигуна:
   Pr.05-33 = 0 (IM)
3. Налаштування параметрів із заводської таблички двигуна:

Параметр	Опис
Pr.01-01	Номінальна частота (Гц)
Pr.01-02	Номінальна напруга (B_{AC})
Pr.05-01	Струм повного навантаження асинхронного двигуна 1 (A)
Pr.05-02	Номінальна потужність асинхронного двигуна 1 (кВт)
Pr.05-03	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 1 (об/хв)
Pr.05-04	Кількість полюсів асинхронного двигуна 1 (полюси)

4. Натисніть RUN, щоб запустити автоналаштування — динамічне випробування кривої магнітного потоку IM для Pr.05-00 = 1 або 6 (двигун обертається). Переконайтеся, що двигун виконує автоналаштування без навантаження (з від'єднаним навантаженням). Перевірте, чи є параметри двигуна після автоналаштування.

Параметр	Опис
Pr.05-06	Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 1 (Ω)
Pr.05-07	Опір ротора (Rr) асинхронного двигуна 1 (Ω)
Pr.05-08	Взаємна індуктивність (Lm) асинхронного двигуна 1 (мГн)
Pr.05-09	Індуктивність розсіювання (Lx) асинхронного двигуна 1 (мГн)

Якщо виникає помилка автоналаштування (AUE), подальші дії див. у розділі 14 «Коди несправностей та їх опис».

Помилка AUE (код)	Опис
AUE (40)	Помилка автоналаштування
AUE1 (142)	Помилка автоналаштування 1 (помилка відсутності струму зворотного зв'язку)
AUE2 (143)	Помилка автоналаштування 2 (помилка втрати фази двигуна)
AUE3 (144)	Помилка автоналаштування 3 (помилка вимірювання струму холостого ходу I_0)
AUE4 (148)	Помилка автоналаштування 4 (помилка вимірювання індуктивності розсіювання Lsigma)

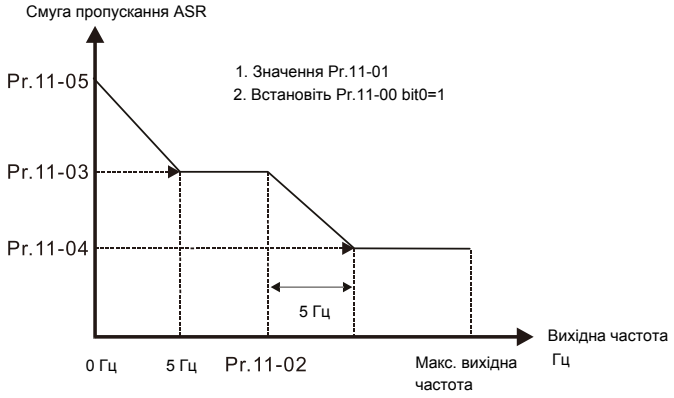
5. Виконайте оцінювання інерції для IM (необов'язково), натисніть кнопку RUN, щоб почати процес.
   Встановіть Pr.00-10=2, режим моменту
   Встановіть Pr.00-13=2, IM TQC sensorless
   Встановіть Pr.05-00=12, оцінювання інерції FOC sensorless
   Після завершення процесу оцінювання інерції перевірте, чи обґрунтоване оцінене значення Pr.11-01 (див. пояснення Pr.11-00); таблиця базових значень інерції наведена нижче (одиниця: кг·см^2).

к.с.	Інерція	к.с.	Інерція
1	0,00023	10	0,00358
2	0,00043	15	0,00743
3	0,00083	20	0,00953
5	0,00148	25	0,01428
7,5	0,0026	30	0,01765

6. Виконайте режим IMFOC Sensorless, задайте такі параметри:
   Встановіть Pr.00-10=0, режим швидкості
   Встановіть Pr.00-11=5, IMFOC Sensorless
   Встановіть Pr.11-00 bit0 =1, автоналаштування коефіцієнта ASR
   Натисніть кнопку RUN і почніть випробування без навантаження. Розженіть двигун до номінальної швидкості, потім загальмуйте до зупинки, перевірте, чи плавно працює двигун.
   - Якщо двигун працює плавно, налаштування IMFOC Sensorless завершено.
   - Якщо двигун працює неплавно або не запускається на низькій частоті, для налаштування див. наведені нижче кроки.
7. Виберіть автоналаштування коефіцієнта (Pr.11-00 bit0=1), регулюйте параметри ASR відповідно до реакції швидкості.
   Встановіть Pr.11-00 bit0 =1, автоналаштування ASR
   Задайте Pr.11-03 смугу пропускання ASR1 низької швидкості (коли розгін на низькій швидкості не встигає за командою розгону, збільште смугу пропускання низької швидкості)
   Задайте Pr.11-04 смугу пропускання ASR2 високої швидкості (коли розгін на високій швидкості спричиняє вібрацію

або не встигає за командою розгону, збільште смугу пропускання високої швидкості)
Задайте Pr.11-05 смугу пропускання нульової швидкості (якщо реакція на пуск повільна або пуск неможливий, збільште смугу пропускання нульової швидкості)

- Що більше значення смуги пропускання ASR, то швидша реакція.
- Смугу пропускання низької швидкості не можна задавати надто великою, інакше спостерігач розійдеться.



8. Налаштування спостерігача швидкості FOC і відносного значення інерції (типові проблеми)
   - Pr.10-25: задання смуги пропускання спостерігача швидкості FOC
     Ситуація 1. Задання швидкості змінюється швидко, але реакція швидкості не встигає.
     (Реакція швидкості надто повільна → збільште значення)
     Ситуація 2. Шум спостерігача надто великий і спричиняє розбіжність роботи.
     (Шум швидкості надто високий → зменште)
   - Pr.11-01: задання відносної інерції системи
     Ситуація 1. Пусковий струм надто великий і спричиняє помилку oc.
     Ситуація 2. Під час RUN або STOP виникає помилка ocn, і двигун обертається довільно.
     a. Перевірте Pr.11-01, чи не надто велика відносна інерція системи JM.
     b. Зменште Pr.10-25 смугу пропускання спостерігача швидкості FOC або Pr.11-05 смугу пропускання нульової швидкості.
9. Якщо потрібна робота IM FOCPG у замкненому контурі, виконайте процедуру налаштування для IM FOC Sensorless, встановіть Pr.00-11 на 3, а потім задайте параметри енкодера (Pr.10-00–10-02).

- Параметри налаштування IMFOC Sensorless
  Докладніше див. розділ 12-1 Опис параметрів

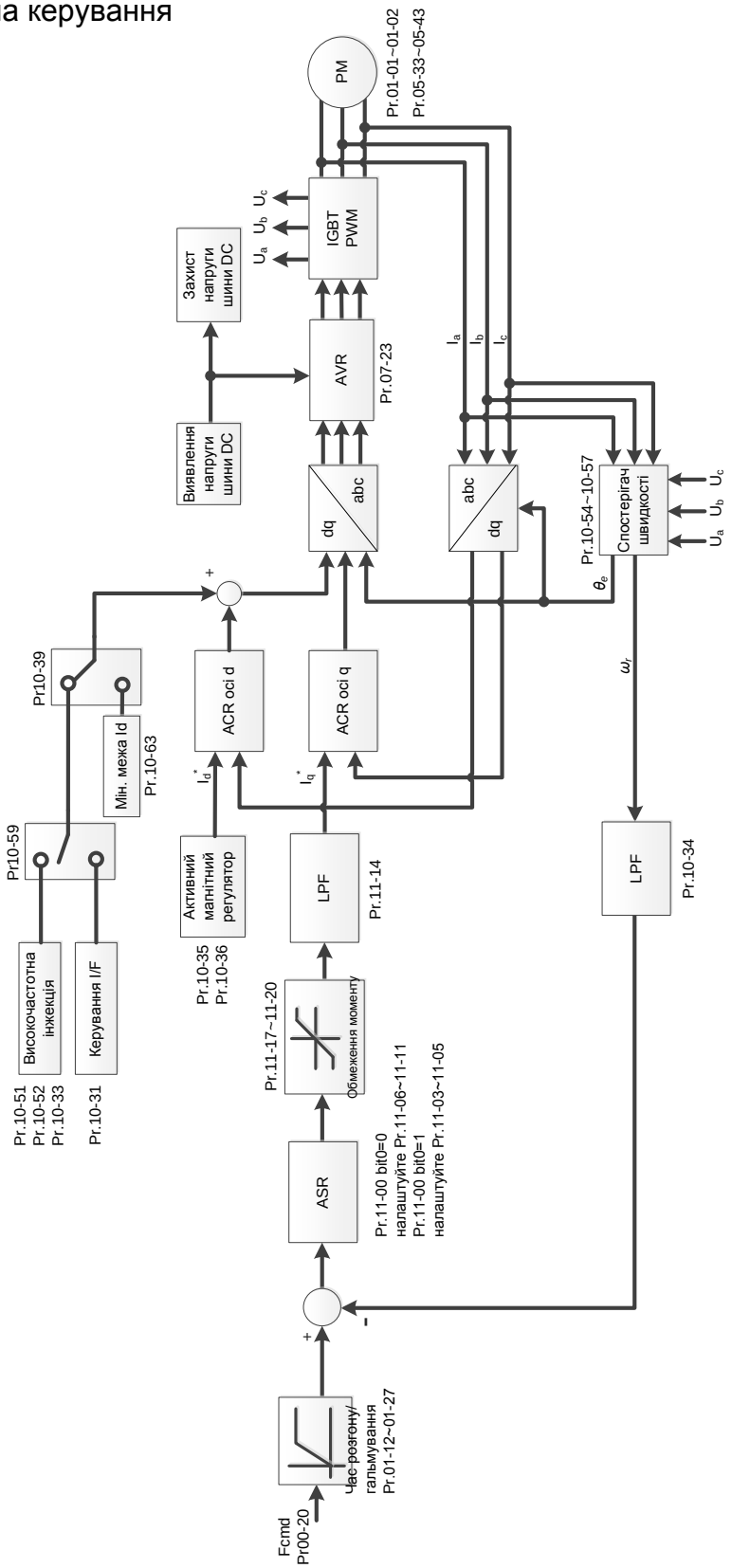
Параметр	Опис	Одиниця	Заводське значення	Налаштування
00-11	Режим керування швидкістю		0	0–7
01-01	Номінальна частота (Гц)	Гц	60,00 / 50,00	0,00–599,00
01-02	Номінальна напруга (B_{AC})	В	Залежно від потужності моделі	Залежно від потужності моделі
05-00	Автоналаштування параметрів двигуна		0	0–13
05-02	Номінальна потужність асинхронного двигуна 1 (кВт)	кВт	Залежно від потужності моделі	0,00–655,35
05-03	Номінальна швидкість асинхронного двигуна 1 (об/хв)	об/хв	Залежно від кількості полюсів двигуна	0–xxxx (залежно від кількості полюсів двигуна)

Параметр	Опис	Одиниця	Заводське значення	Налаштування
05-04	Кількість полюсів асинхронного двигуна 1 (полюси)		4	2–64
05-05	Струм холостого ходу асинхронного двигуна 1 (A)		Залежно від потужності моделі	0,00–Pr.05-01 заводське значення
05-06	Опір статора (Rs) асинхронного двигуна 1 (Ω)	Ω	Залежно від потужності моделі	0,000–65,535
05-07	Опір ротора (Rr) асинхронного двигуна 1 (Ω)	Ω	0,000	0,000–65,535
05-08	Взаємна індуктивність (Lm) асинхронного двигуна 1 (мГн)	мГн	0,0	0,0–6553,5
05-09	Індуктивність розсіювання (Lx) асинхронного двигуна 1 (мГн)	мГн	0,0	0,0–6553,5
10-25	Смуга пропускання спостерігача швидкості FOC	Гц	40,0	20,0–100,0
11-00	Керування системою		513	0–65535
11-01	Інерція системи у відносних одиницях	pu	256	1–65535
11-02	Частота перемикання ASR1 / ASR2	Гц	7,00	5,00–599,00
11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	Гц	10	1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)
11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	Гц	10	1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)
11-05	Смуга пропускання на нульовій швидкості	Гц	10	1–40 Гц (IM) / 1–100 Гц (PM)

12-2-4 Бездатчикове векторне керування PM FOC з орієнтацією за полем (PMFOC Sensorless, Pr.00-11 = 6)

(Для MH300 з версією мікропрограми 2.01 і вище)

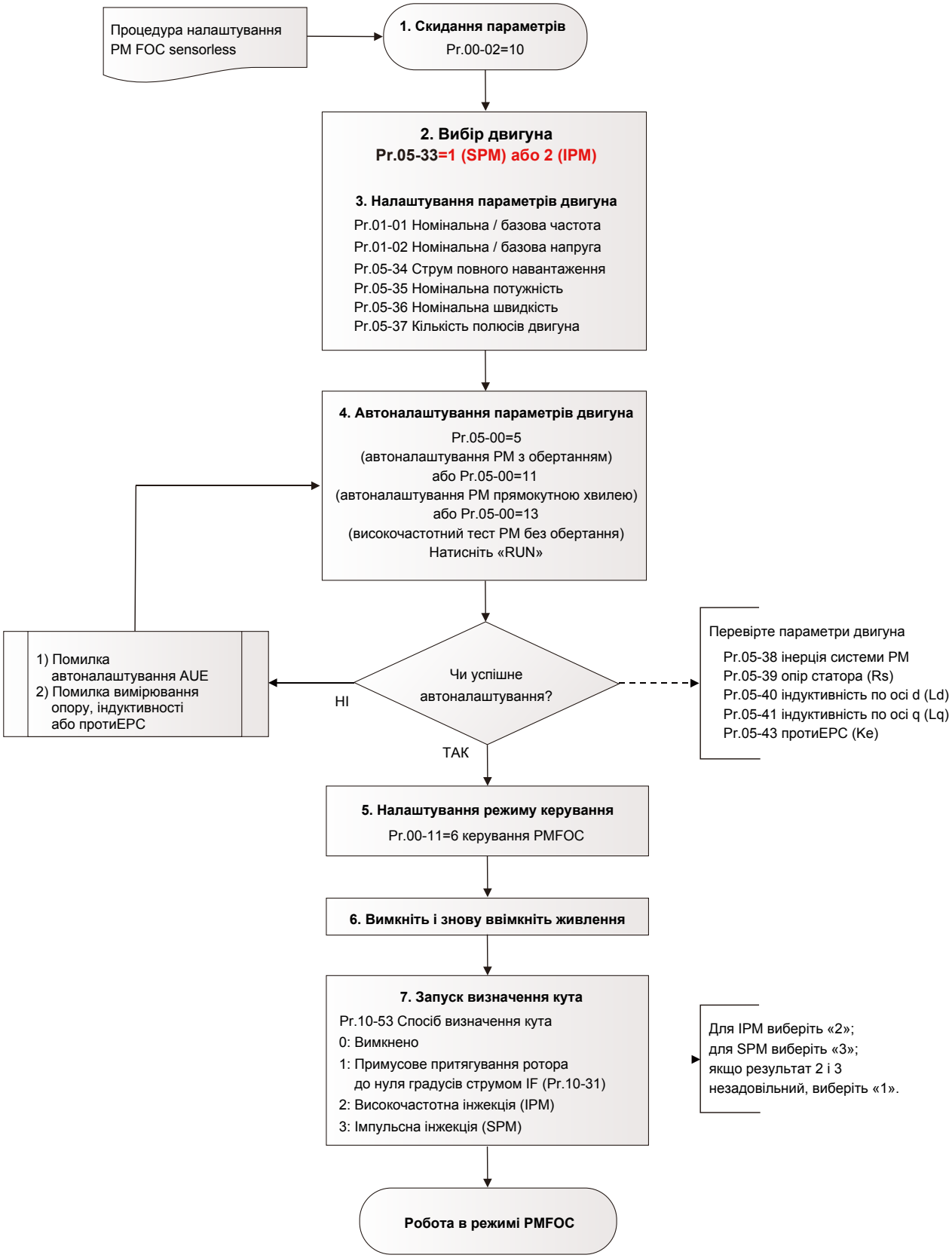
12-2-4-1 Схема керування



ПРИМІТКА: PM Sensorless — це спосіб керування, призначений для PM; він використовує характеристику високої явнополюсності PM для визначення положень магнітних полюсів N і S. Так він обчислює положення ротора двигуна на низьких частотах.

12-2-4-2 Процедура налаштування PM FOC Sensorless

(1) Блок-схема налаштування параметрів двигуна PM FOC Sensorless



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

🕮 Налаштування параметрів двигуна

1. Скидання параметрів:
   Скиньте Pr.00-02 = 9 (50 Гц) або 10 (60 Гц) до заводських значень.
2. Виберіть тип двигуна:
   Pr.05-33 = 1 (SPM) або 2 (IPM)
3. Налаштування параметрів із заводської таблички двигуна:

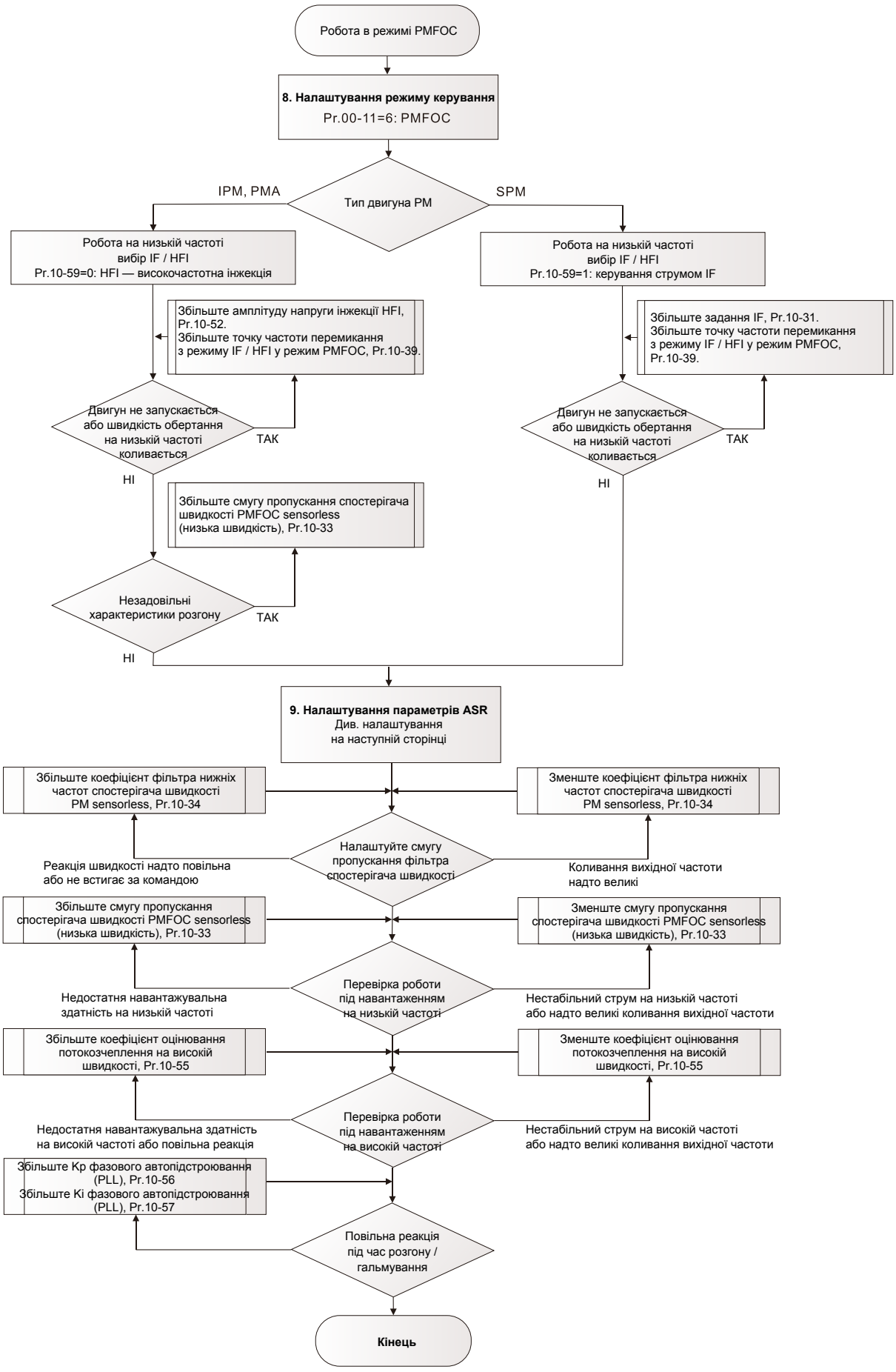
Параметр	Опис
Pr.01-01	Номінальна частота (Гц)
Pr.01-02	Номінальна напруга (B_{AC})
Pr.05-34	Номінальний струм (A)
Pr.05-35	Номінальна потужність (кВт)
Pr.05-36	Номінальна швидкість ротора (об/хв)
Pr.05-37	Кількість полюсів двигуна (полюси)
Pr.05-38	Інерція системи для PM (кг·см^2)

4. Автоналаштування параметрів PM:
   Встановіть Pr.05-00 = 5 (автоналаштування PM з обертанням, без навантаження), 11 (автоналаштування PM прямокутною хвилею, для IPM/ PMASynRM) або 13 (статичне автоналаштування PM) і натисніть кнопку RUN, щоб завершити автоналаштування двигуна; після цього ви отримаєте такі параметри:

Параметр	Опис
Pr.05-39	Опір статора двигуна з постійними магнітами (Ω)
Pr.05-40	Ld двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-41	Lq двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-43	Параметр Ke двигуна з постійними магнітами ($B_{фаз.\ rms}$ / 1000 об/хв) (Коли Pr.05-00 = 5, параметр Ke вимірюється за фактичним обертанням двигуна) (Коли Pr.05-00 = 11 або 13, параметр Ke автоматично обчислюється за потужністю, струмом і швидкістю ротора двигуна)

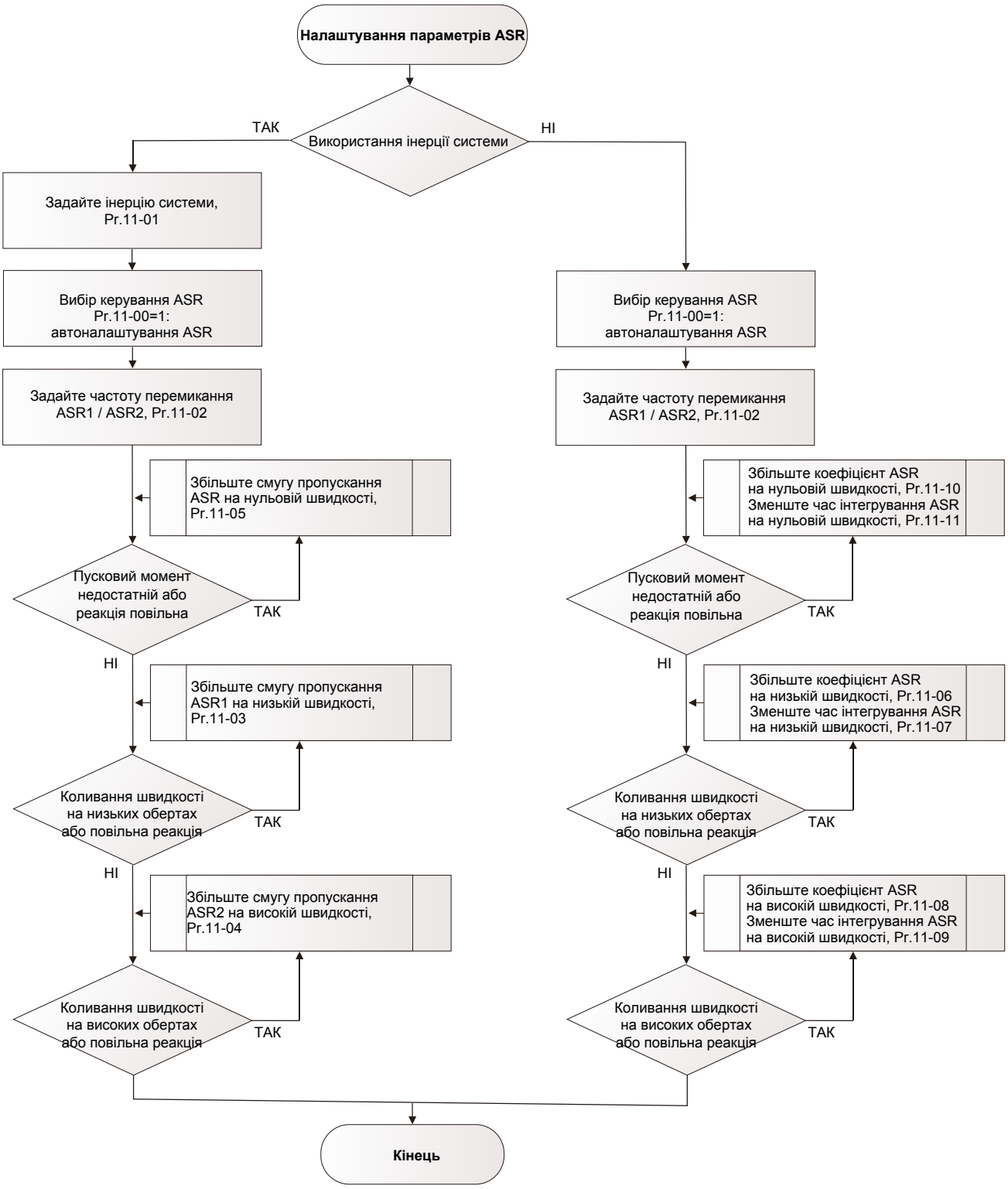
5. Задайте режим керування
   Встановіть Pr.00-11 = 6, режим керування PMFOC Sensorless.
6. Після автоналаштування вимкніть і знову ввімкніть живлення.
7. Виміряйте початковий кут магнітного полюса PM
   Задайте Pr.10-53 Спосіб визначення початкового положення ротора PM:
   0: Вимкнено
   1: Примусове притягування ротора до нуля градусів (Pr.10-31)
   2: Високочастотна інжекція (для IPM / PMASynRM)
   3: Імпульсна інжекція (для SPM / IPM / PMASynRM)
   (Для IPM / PMASynRM рекомендоване значення 2; для SPM рекомендоване значення 3. Якщо результат зі значенням 2 або 3 незадовільний, можна вибрати значення 1.)

(2) Блок-схема налаштування PM FOC Sensorless



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

Налаштування параметрів ASR



🕮 Налаштування роботи PMFOC

8. Задайте спосіб керування двигуном

   Виберіть спосіб роботи на низьких частотах

   (1) Якщо використовується IPM або PMASynRM, встановіть Pr.10-59 вибір IF / HFI = 0: високочастотна інжекція (HFI)

   a. Якщо двигун не запускається або швидкість ротора на низькій частоті коливається, збільште Pr.10-52 амплітуду інжекції HFI або збільште Pr.10-39 (точка частоти перемикання з режиму IF/HFI в режим PM sensorless).

   b. Якщо характеристики розгону незадовільні, збільште Pr.10-33 смугу пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless (низька швидкість).

   (2) Якщо використовується SPM, встановіть Pr.10-59 вибір IF / HFI = 1: керування IF

   a. Якщо двигун не запускається або швидкість ротора на низькій частоті коливається, збільште Pr.10-31 (режим I/F, задання струму) або збільште Pr.10-39 (точка частоти перемикання з режиму IF/HFI в режим PM sensorless).

9. Налаштування параметрів ASR

   A. Використання інерції системи та налаштування смуги пропускання ASR.

   (0) Задайте Pr.11-01 інерцію системи.

   (1) Задайте вибір розрахунку ASR Pr.11-00 = 1: автоматичне налаштування коефіцієнта ASR.

   (2) Регулюйте зони високої та низької швидкості ASR через Pr.11-02 частоту перемикання ASR1 / ASR2.

   (3) Якщо пусковий момент недостатній або реакція швидкості повільна, збільште Pr.11-05 смугу пропускання ASR нульової швидкості.

   (4) Якщо швидкість у зоні низьких швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-03 смуги пропускання ASR1 низької швидкості.

   (5) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-03 смуги пропускання ASR1 низької швидкості.

   (6) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-04 смуги пропускання ASR2 високої швидкості.

   (7) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-04 смуги пропускання ASR2 високої швидкості.

   B. Налаштування коефіцієнта ASR

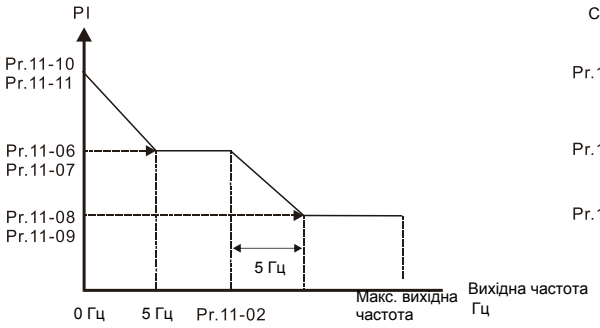
   (1) Задайте вибір розрахунку ASR Pr.11-00 = 0: ручне налаштування коефіцієнта ASR.

   (2) Регулюйте зони високої та низької швидкості ASR через Pr.11-02 частоту перемикання ASR1 / ASR2.

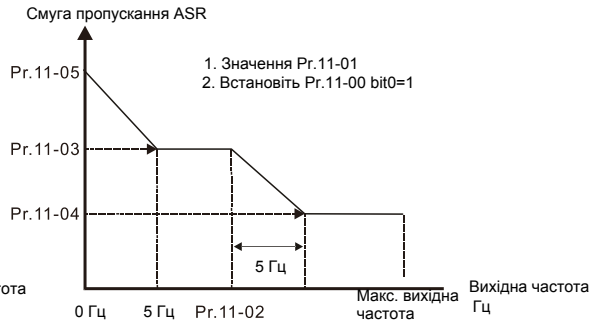
   (3) Якщо пусковий момент недостатній або реакція швидкості повільна, збільште значення Pr.11-10 коефіцієнта ASR нульової швидкості або зменште значення Pr.11-11 часу інтегрування ASR нульової швидкості.

(4) Якщо швидкість у зоні низьких швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-06 коефіцієнта ASR1 або зменште значення Pr.11-07 часу інтегрування ASR1.
(5) Якщо швидкість у зоні низьких швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-06 коефіцієнта ASR1 або збільште значення Pr.11-07 часу інтегрування ASR1.
(6) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-08 коефіцієнта ASR2 або зменште значення Pr.11-09 часу інтегрування ASR2.
(7) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-08 коефіцієнта ASR2 або збільште значення Pr.11-09 часу інтегрування ASR2.

C. Крива налаштування ASR і пов'язані параметри



Налаштування ASR — ручний коефіцієнт



Налаштування ASR — автоматичний коефіцієнт

10. Налаштування смуги пропускання фільтра спостерігача швидкості
    (1) Якщо реакція швидкості надто повільна або задання частоти не відстежується, збільште значення Pr.10-34 коефіцієнта фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM Sensorless.
    (2) Якщо вихідна частота надто сильно коливається, зменште значення Pr.10-34 коефіцієнта фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM sensorless.
11. Перевірка навантажувальної здатності на низькій частоті
    (1) Якщо навантажувальна здатність на низькій частоті недостатня, збільште значення Pr.10-33 смуги пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless (низька швидкість).
    (2) Якщо струм на низькій частоті нестабільний або вихідна частота надто сильно коливається, зменште значення Pr.10-33 смуги пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless (низька швидкість).
12. Перевірка навантажувальної здатності на високій частоті
    (1) Якщо навантажувальна здатність на високій частоті недостатня або реакція повільна, збільште значення Pr.10-55 коефіцієнта оцінювання потокозчеплення на високій швидкості.
    (2) Якщо струм на високій частоті нестабільний або вихідна частота надто сильно коливається, зменште значення Pr.10-55 коефіцієнта оцінювання потокозчеплення на високій швидкості.
13. Якщо реакція розгону / гальмування повільна, збільште значення Pr.10-56 Kp фазового автопідстроювання (PLL) або Pr.10-57 Ki фазового автопідстроювання (PLL).

- Параметри налаштування PMFOC Sensorless

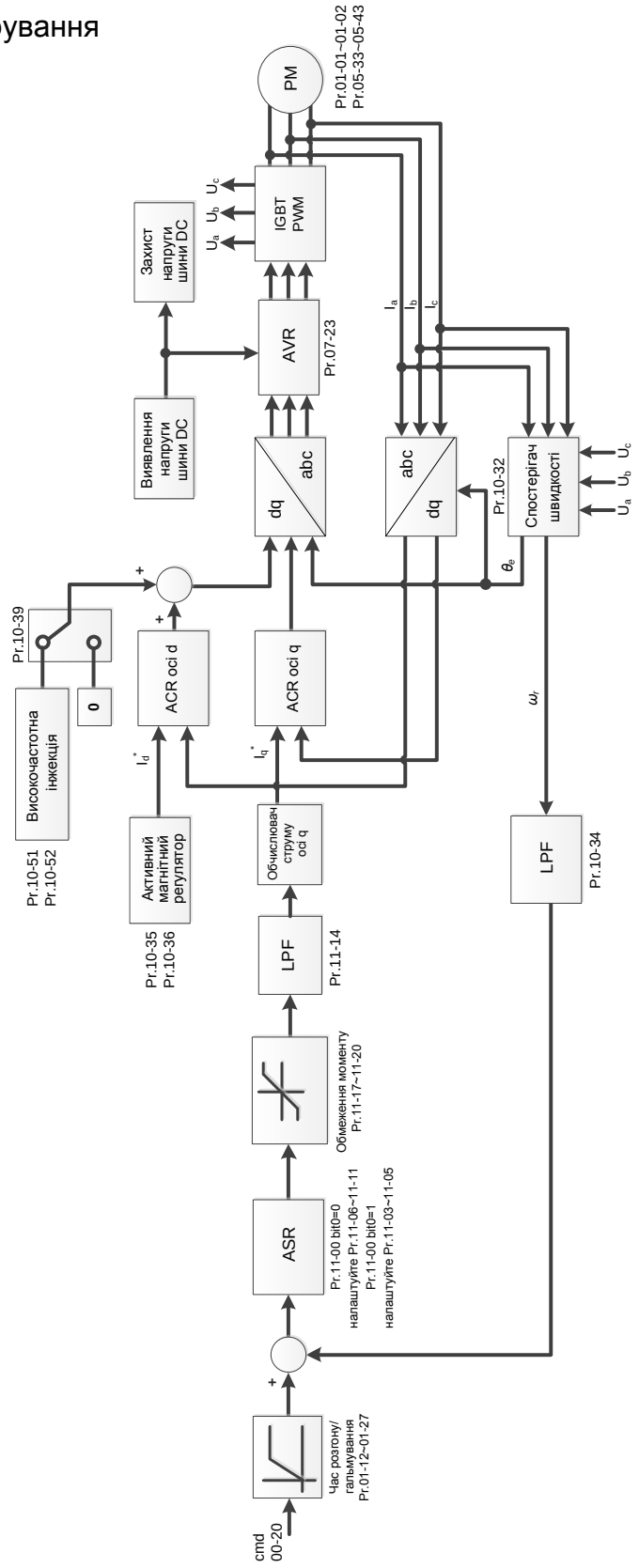
  Докладніше див. розділ 12-1 «Опис параметрів».

Параметр	Опис	Одиниця	Заводське значення	Діапазон налаштування
10-31	Режим I/F, задання струму	%	40	150
10-32	Смуга пропускання спостерігача швидкості PMFOC sensorless (висока швидкість)	Гц	5,00	0,00–600,00
10-33	Смуга пропускання спостерігача швидкості PMFOC sensorless (низька швидкість)	NA	1,00	0,00–5,00
10-34	Коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM Sensorless	NA	1,00	0,00–655,35
10-39	Точка частоти перемикання з режиму IF/HFI в режим PM sensorless	Гц	20,0	0,00–599,00
10-40	Точка частоти перемикання з режиму PM sensorless в режим IF/HFI	Гц	20,0	0,00–599,00
10-54	Коефіцієнт оцінювання потокозчеплення на низькій швидкості	%	100	10–1000
10-55	Коефіцієнт оцінювання потокозчеплення на високій швидкості	%	100	10–1000
10-56	Kp фазового автопідстроювання (PLL)	%	100	10–1000
10-57	Ki фазового автопідстроювання (PLL)	%	100	10–1000
10-59	Біти керування PM Sensorless 2	NA	0001h	0000h–0001h
10-63	Мінімальне задання Id для PMFOC	%	0	0–50
Параметри оцінювання початкового кута				
10-42	Значення імпульсу визначення початкового кута	NA	1,0	0,0–3,0
10-51	Частота інжекції (доступно, коли Pr.10-53 = 2)	Гц	500	0–1200
10-52	Амплітуда інжекції (доступно, коли Pr.10-53 = 2)	B	15,0 / 30,0	0,0–200,0
10-53	Спосіб визначення кута 0: вимкнено 1: примусове притягування ротора до нуля градусів 2: високочастотна інжекція 3: імпульсна інжекція	NA	0	0–3
Параметри керування характеристиками двигуна				
11-00	Керування системою	bit	0	0–8
11-01	Інерція системи у відносних одиницях	pu	256	1–65535 (256 = 1PU)
11-02	Частота перемикання ASR1 / ASR2	Гц	7,00	5,00–599,00
11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	Гц	10	1–100
11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	Гц	10	1–100
11-05	Смуга пропускання на нульовій швидкості	Гц	10	1–100

Параметр	Опис	Одиниця	Заводське значення	Діапазон налаштування
11-06	Коефіцієнт ASR1	Гц	10	1–100
11-07	Час інтегрування ASR1	с	0,100	0,000–10,000
11-08	Коефіцієнт ASR2	Гц	10	0–100
11-09	Час інтегрування ASR2	с	0,100	0,000–10,000
11-10	Коефіцієнт ASR на нульовій швидкості	Гц	10	0–100
11-11	Час інтегрування ASR на нульовій швидкості	с	0,100	0,000–10,000

12-2-5 Синхронний двигун із вбудованими постійними магнітами, процедура налаштування бездатчикового векторного керування з орієнтацією за полем (IPM Sensorless, Pr.00-11=7)

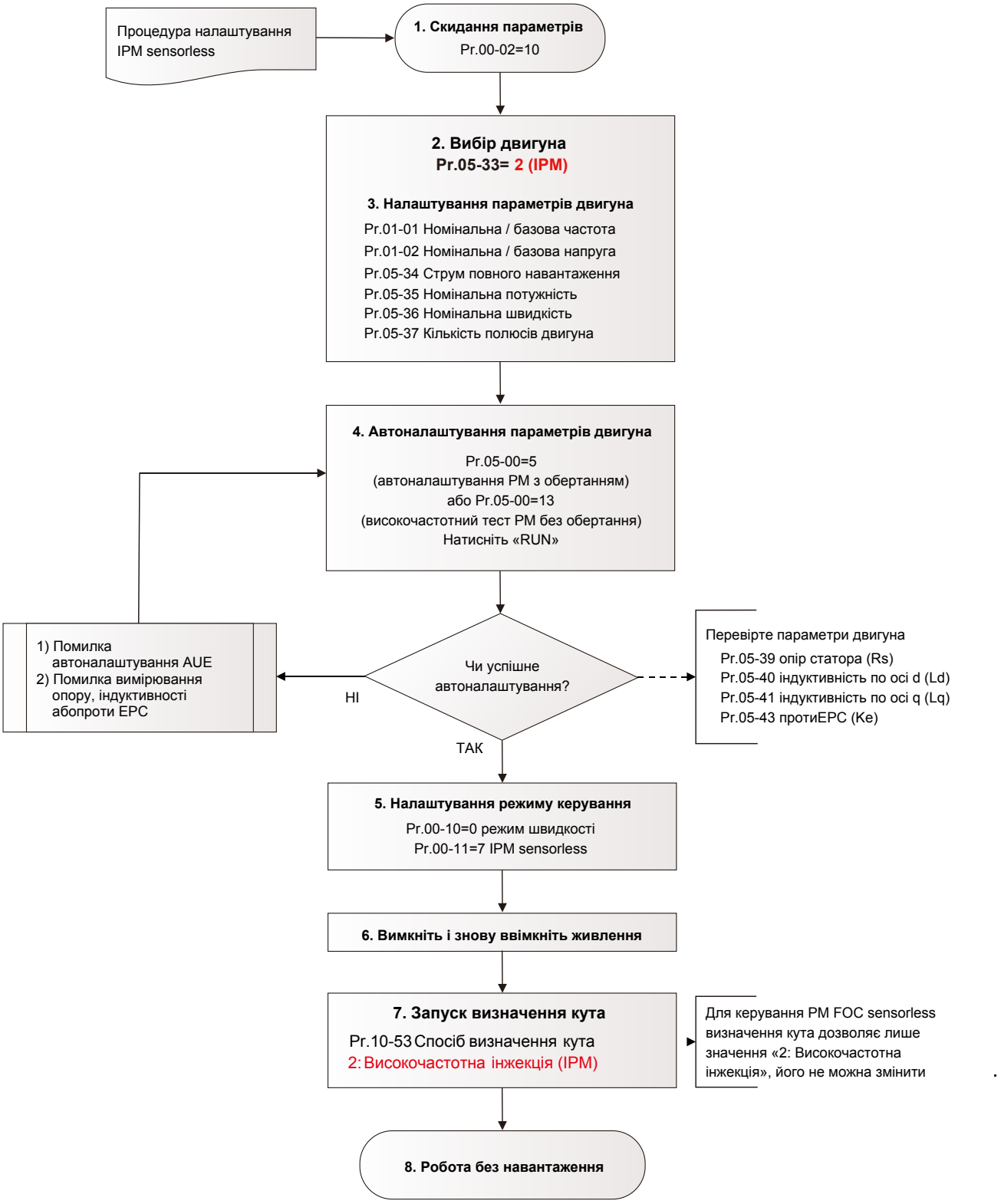
12-2-5-1 Схема керування



* Бездатчикове керування FOC IPM — це спосіб керування, призначений для IPM; він використовує характеристику високої явнополюсності (Lq > Ld) IPM для визначення положень магнітних полюсів N і S. Так він обчислює положення ротора двигуна на низьких частотах.

12-2-5-2 Процедура налаштування IPM Sensorless

(1) Блок-схема налаштування IPM Sensorless



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

📖 Налаштування основних параметрів двигуна

1. Скидання параметрів:
   Скиньте Pr.00-02=9 (50 Гц) або 10 (60 Гц) до заводських значень.
2. Виберіть тип двигуна IPM:
   Pr.05-33=2 (IPM)
3. Налаштування параметрів із заводської таблички двигуна:

Параметр	Опис
Pr.01-01	Номінальна частота (Гц)
Pr.01-02	Номінальна напруга (B_{AC})
Pr.05-33	Тип двигуна PM (IPM або SPM)
Pr.05-34	Номінальний струм (A)
Pr.05-35	Номінальна потужність (кВт)
Pr.05-36	Номінальна швидкість ротора (об/хв)
Pr.05-37	Кількість полюсів двигуна (полюси)

4. Автоналаштування параметрів PM:
   Встановіть Pr.05-00 = 5 (автоналаштування PM з обертанням, без навантаження) або 13 (статичне автоналаштування PM) і натисніть кнопку RUN, щоб завершити автоналаштування двигуна; після цього ви отримаєте такі параметри:

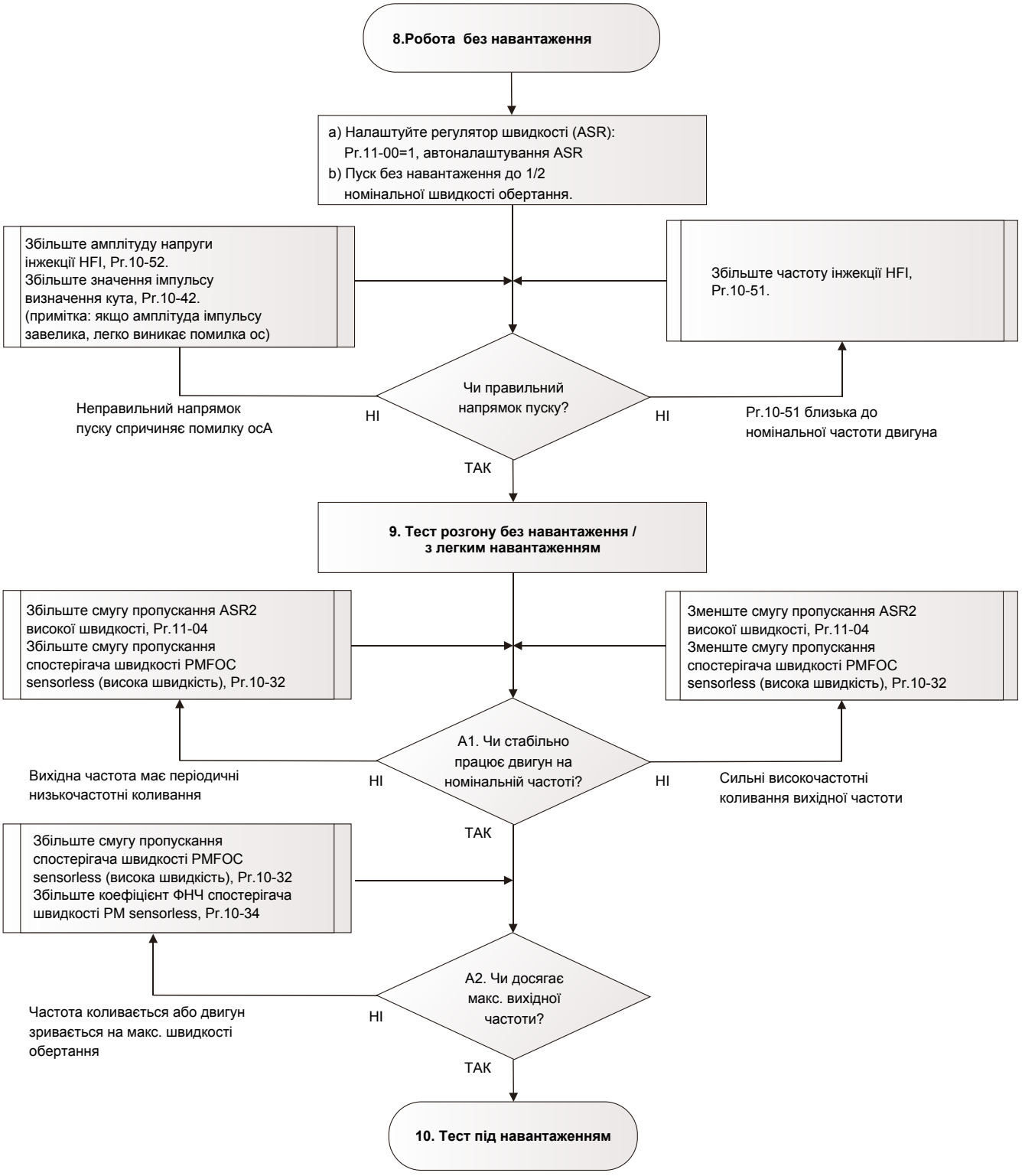
Параметр	Опис
Pr.05-39	Опір статора двигуна з постійними магнітами (Ω)
Pr.05-40	Ld двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-41	Lq двигуна з постійними магнітами (мГн)
Pr.05-43	Параметр Ke двигуна з постійними магнітами ($B_{фаз.\ rms}$ / 1000 об/хв) (Коли Pr.05-00=5, параметр Ke вимірюється за фактичним обертанням двигуна.) (Коли Pr.05-00=13, параметр Ke автоматично обчислюється за потужністю, струмом і швидкістю ротора двигуна.)

Якщо виникає помилка автоналаштування (AUE), подальші дії див. у розділі 14 «Коди помилок та їх опис».

Помилка AUE (код)	Опис
AUE (40)	Помилка автоналаштування
AUE1 (142)	Помилка автоналаштування 1 (помилка відсутності струму зворотного зв'язку)
AUE2 (143)	Помилка автоналаштування 2 (помилка втрати фази двигуна)
AUE3 (144)	Помилка автоналаштування 3 (помилка вимірювання струму холостого ходу I_0)
AUE4 (148)	Помилка автоналаштування 4 (помилка вимірювання індуктивності розсіювання Lsigma)

5. Задайте режим керування
   Режим керування приводу: Пар. 00-10 = 0: режим швидкості
   Режим керування двигуна: Пар. 00-11 = 7: Interior PM FOC Sensorless
6. Після автоналаштування вимкніть і знову ввімкніть живлення.
7. Виміряйте початковий кут магнітного полюса PM
   Коли Пар. 00-11=7, режим PM FOC Sensorless, спосіб визначення початкового кута магнітного полюса це високочастотна інжекція.

(2) Блок-схема налаштування IPM Sensorless для роботи без навантаження / з легким навантаженням



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

📖 Налаштування роботи без навантаження / з легким навантаженням

8. Запустіть двигун без навантаження

(a) Встановіть Pr.11-00 = 1: автоналаштування ASR і APR

(b) Запустіть двигун без навантаження і доведіть до 1/2 номінальної швидкості ротора

a. Якщо напрямок пуску неправильний, пуск обертання неплавний (ocA) або коефіцієнт явнополюсності двигуна (Lq / Ld) низький, збільште Pr.10-52 (амплітуда інжекції) і Pr.10-42 (значення імпульсу визначення початкового кута), щоб підвищити точність визначення кута.

b. Якщо Pr.10-51 (частота інжекції) близька до номінальної частоти двигуна (Pr.01-01), збільште Pr.10-51, щоб уникнути похибки визначення кута через номінальну частоту двигуна.

9. Випробування розгону без навантаження / з легким навантаженням

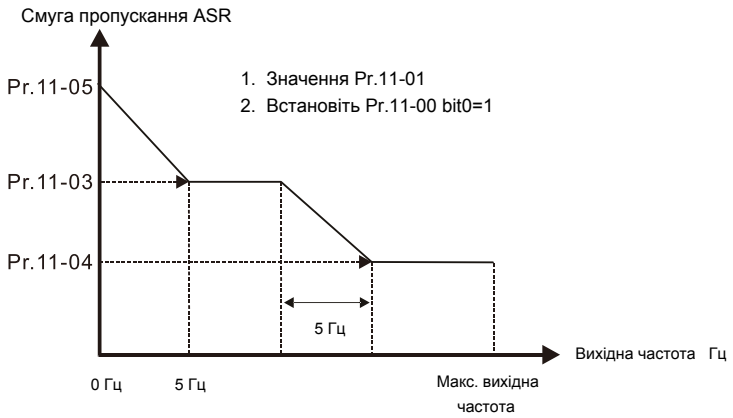
A1. Розженіть до номінальної частоти і спостерігайте, чи стабільно працює двигун.

a. Якщо вихідна швидкість ротора двигуна має періодичні низькочастотні коливання, збільште Pr.11-04 (смуга пропускання ASR2 високої швидкості) або збільште Pr.10-32 (смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless).

b. Якщо у вихідній частоті є високочастотна вібрація, зменште Pr.11-04 або зменште Pr.10-32.

A2. Розженіть двигун до максимальної частоти і спостерігайте, чи стабільно він працює. Якщо двигун зривається під час розгону до максимальної швидкості ротора, збільште Pr.10-32 (смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless) і Pr.10-34 (коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM sensorless).

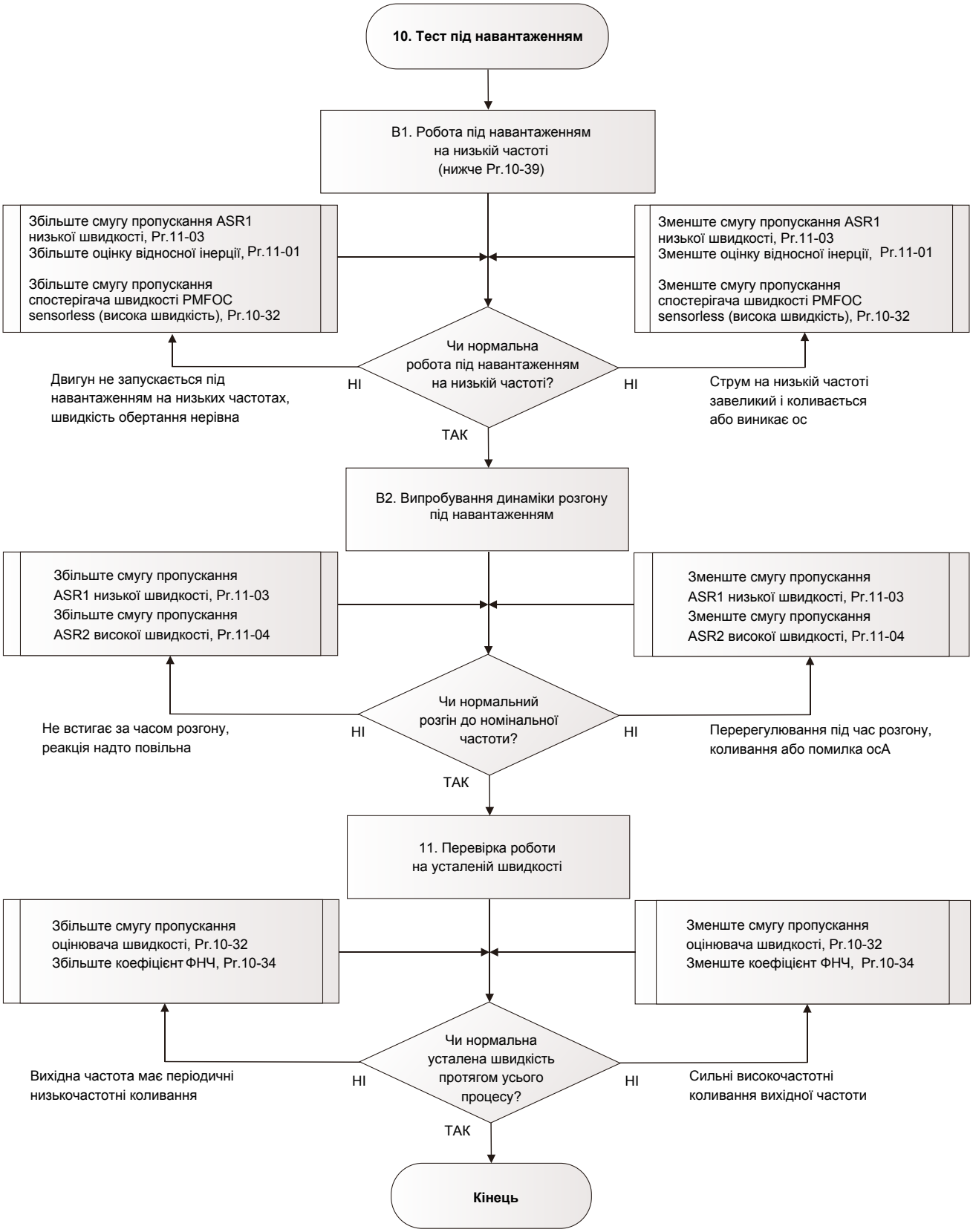
Крива налаштування регулятора швидкості (ASR) і пов'язані параметри:



Налаштування ASR — автоматичний коефіцієнт

Параметр	Опис	Заводське значення
Pr.11-00	Керування системою	0
Pr.11-01	Інерція системи у відносних одиницях	256
Pr.11-02	Частота перемикання ASR1 / ASR2 (рекомендується задавати частоту перемикання вищою за Pr.10-39)	7 Гц
Pr.11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	10 Гц
Pr.11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	10 Гц
Pr.11-05	Смуга пропускання на нульовій швидкості	10 Гц

(3) Блок-схема налаштування IPM Sensorless для роботи з пуском під навантаженням



ПРИМІТКА: номер, позначений на схемі процедури, відповідає номеру наведених нижче пояснень щодо налаштування.

📖 Налаштування роботи з навантаженням

10. Випробування роботи з навантаженням

B1. Навантажувальна здатність на низькій частоті, коли частота перемикання нижча за Pr.10-39:

a. Якщо на низькій частоті двигун не запускається з навантаженням або швидкість ротора нерівна, збільште Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості) або Pr.11-01 (відносна інерція системи); якщо наведене налаштування не задовольняє вимог, збільште Pr.10-32 (смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless).

b. Якщо під час видачі частоти робочий струм на низькій частоті великий або виникає помилка oc, зменште Pr.11-03 і Pr.11-01; або зменште Pr.10-32.

B2. Випробування характеристик розгону в стані важкого навантаження: розженіть двигун до номінальної швидкості ротора відповідно до часу розгону:

a. Якщо двигун не встигає за часом розгону і реакція надто повільна, збільште Pr.11-04 (смуга пропускання ASR2 високої швидкості) і Pr.11-03 (смуга пропускання ASR1 низької швидкості).

b. Якщо надмірний розгін спричиняє вібрацію або помилку ocA, зменште Pr.11-04 і Pr.11-03.

11. Випробування стабільності на сталій швидкості: чи стабільно працює двигун на сталій швидкості

a. Якщо вихідна швидкість ротора двигуна має періодичні низькочастотні коливання, збільште Pr.10-34 (коефіцієнт фільтра нижніх частот спостерігача швидкості PM sensorless) або збільште Pr.10-32 (смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless).

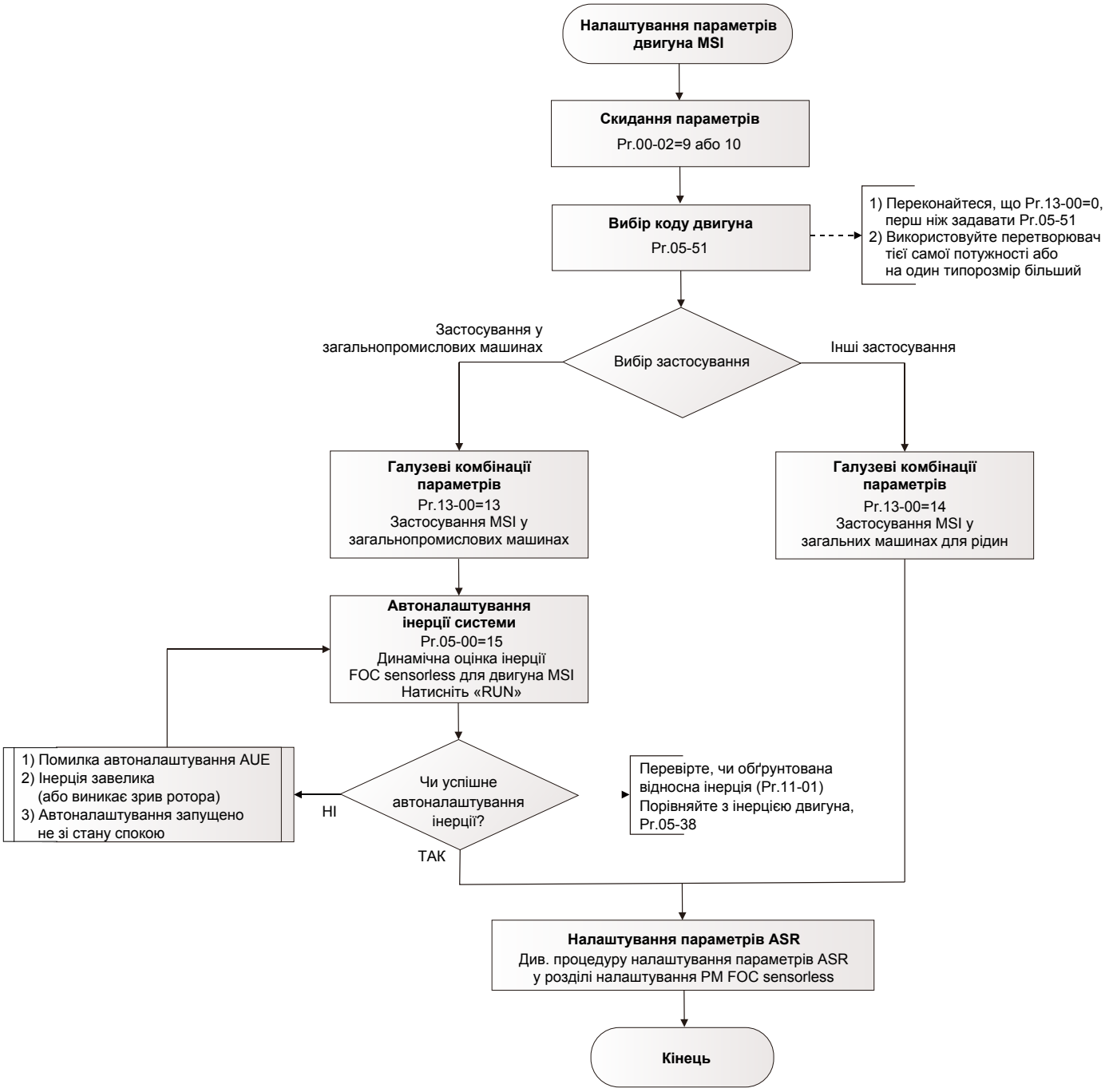
b. Якщо у вихідній частоті є високочастотна вібрація, зменште Pr.10-34 або зменште Pr.10-32.

- Параметри налаштування IPM Sensorless
  Докладніше див. розділ 12-1 Опис параметрів.

Параметр	Опис	Одиниця	Заводське значення	Діапазон налаштування
Pr.10-32	Смуга пропускання спостерігача швидкості PM FOC sensorless	Гц	5,00	0,00–600
Pr.10-34	Смуга пропускання спостерігача швидкості PM sensorless	N/A	1,00	0,00–655,35
Pr.10-35	Коефіцієнт AMR (Kp)	N/A	1,00	0,00–3,00
Pr.10-36	Коефіцієнт AMR (Ki)	N/A	0,20	0,00–3,00
Pr.10-39	Точка частоти перемикання з режиму I/F у режим PM Sensorless	Гц	20,00	0,00–599
Pr.10-40	Точка частоти перемикання з режиму PM sensorless в режим V/F	Гц	20,00	0,00–599
Pr.10-42	Значення імпульсу визначення початкового кута	N/A	1,0	0,0–3,0
Параметри оцінювання початкового кута				
Pr.10-51	Частота інжекції (для IPM)	Гц	500	0–1200
Pr.10-52	Амплітуда інжекції (для IPM)	В	15,0 / 30,0	0,0–200,0
Pr.10-53	Спосіб визначення початкового положення ротора PM	N/A	0	0–3
Параметри керування характеристиками двигуна				
Pr.11-00	Керування системою	bit	0	0–7
Pr.11-02	Частота перемикання ASR1 / ASR2	Гц	7	5,00–599
Pr.11-03	Смуга пропускання ASR1 на низькій швидкості	Гц	10	1–100 (PM) 1–40 (IM)
Pr.11-04	Смуга пропускання ASR2 на високій швидкості	Гц	10	1–100 (PM) 1–40 (IM)
Pr.11-05	Смуга пропускання на нульовій швидкості	Гц	10	1–100 (PM) 1–40 (IM)

12-2-6 Керування двигуном MSI (Pr.05-51 ≠ 0)

12-2-6-1 Блок-схема налаштування двигуна MSI



📖 Налаштування параметрів двигуна

1. Скидання параметрів

   Скиньте Pr.00-02 = 9 (50 Гц) або 10 (60 Гц) до заводських значень.

2. Виберіть код двигуна MSI

   Задайте відповідний код двигуна (Pr.05-51) згідно з заводською табличкою двигуна

Специфікація двигуна MSI (номінальна швидкість 1500 об/хв)		Параметр перетворювача / заводське значення	Специфікація двигуна MSI (номінальна швидкість 3000 об/хв)		Параметр перетворювача / заводське значення
Модель	Потужність (кВт)	Pr.05-51 Код двигуна (задає користувач)	Модель	Потужність (кВт)	Pr.05-51 Код двигуна (задає користувач)
MSI75B-15CDXS2□1A	0,75	1004	MSI75B-30CDXS2□1A	0,75	1204
MSI11C-15CDXS2□1A	1,1	1005	MSI11C-30CDXS2□1A	1,1	1205
MSI15C-15CDXS2□1A	1,5	1006	MSI15C-30CDXS2□1A	1,5	1206
MSI22C-15CDXS2□1A	2,2	1007	MSI22C-30CDXS2□1A	2,2	1207
MSI30C-15CDXS2□1A	3	1008	MSI30C-30CDXS2□1A	3	1208
MSI40C-15CDXS2□1A	4	1010	MSI40C-30CDXS2□1A	4	1210
MSI55C-15CDXS2□1A	5,5	1011	MSI55C-30CDXS2□1A	5,5	1211
MSI75C-15CDXS2□1A	7,5	1012	MSI75C-30CDXS2□1A	7,5	1212
MSI11D-15CDXS2□1A	11	1013	MSI11D-30CDXS2□1A	11	1213
MSI15D-15CDXS2□1A	15	1014	MSI15D-30CDXS2□1A	15	1214
MSI18D-15CDXS2□1A	18,5	1015	MSI18D-30CDXS2□1A	18,5	1215
MSI22D-15CDXS2□1A	22	1016	MSI22D-30CDXS2□1A	22	1216
MSI30D-15CDXS2□1A	30	1017	MSI30D-30CDXS2□1A	30	1217
MSI37D-15CDXS2□1A	37	1018	MSI37D-30CDXS2□1A	37	1218
MSI45D-15CDXS2□1A	45	1019	MSI45D-30CDXS2□1A	45	1219
			MSI55D-30CDXS2□1A	55	1220
			MSI75D-30CDXS2□1A	75	1221

3. Виберіть застосування

   Задайте вибір застосування (Pr.13-00) відповідно до застосування MSI:

   13: MSI: автоматизація машин

   14: MSI: автоматизація рідин

4. Якщо вибрано застосування «MSI: автоматизація машин», можна виконати автоналаштування інерції двигуна MSI:

   Встановіть Pr.05-00 = 15 (оцінка інерції FOC sensorless для двигуна MSI). Переконайтеся, що ротор двигуна не заблоковано, і виконайте автоналаштування в стані STOP, натисніть кнопку RUN, щоб завершити оцінку інерції двигуна. Після завершення автоналаштування за параметром інерції двигуна (Pr.05-38) (одиниця: кг·см^2) перевірте, чи обґрунтована оцінена інерція системи (Pr.11-01) (див. опис Pr.11-00). Якщо виникає помилка автоналаштування (AUEd–AUEe), подальші дії див. у розділі 14 «Коди несправностей».

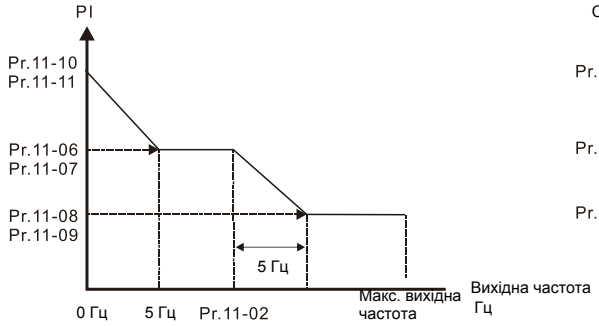
Помилка AUE (код)	Опис
AUEd (157)	Перевірте, чи не заблоковано ротор і чи правильно вибрано потужність двигуна
AUEe (159)	Перед виконанням автоналаштування дочекайтеся повної зупинки двигуна

5. Автоналаштування параметрів ASR
   A. Використання інерції системи та налаштування смуги пропускання ASR.
      (1) Задайте Pr.11-01 інерцію системи.
      (1) Задайте вибір розрахунку ASR Pr.11-00 = 1: автоматичне налаштування коефіцієнта ASR.
      (2) Регулюйте зони високої та низької швидкості ASR через Pr.11-02 частоту перемикання ASR1 / ASR2.
      (3) Якщо пусковий момент недостатній або реакція швидкості повільна, збільште значення Pr.11-05 смуги пропускання ASR нульової швидкості.
      (4) Якщо швидкість у зоні низьких швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-03 смуги пропускання ASR1 низької швидкості.
      (5) Якщо швидкість у зоні низьких швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-03 смуги пропускання ASR1 низької швидкості.
      (6) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-04 смуги пропускання ASR2 високої швидкості.
      (7) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-04 смуги пропускання ASR2 високої швидкості.
   B. Налаштування коефіцієнта ASR
      (1) Задайте вибір розрахунку ASR Pr.11-00 = 0: ручне налаштування коефіцієнта ASR.
      (2) Регулюйте зони високої та низької швидкості ASR через Pr.11-02 частоту перемикання ASR1 / ASR2.
      (3) Якщо пусковий момент недостатній або реакція швидкості повільна, збільште значення Pr.11-10 коефіцієнта ASR нульової швидкості або зменште значення Pr.11-11 часу інтегрування ASR нульової швидкості.
      (4) Якщо швидкість у зоні низьких швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-06 коефіцієнта ASR1 або зменште значення Pr.11-07 часу інтегрування ASR1.
      (5) Якщо швидкість у зоні низьких швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-06 коефіцієнта ASR1 або збільште значення Pr.11-07 часу інтегрування ASR1.

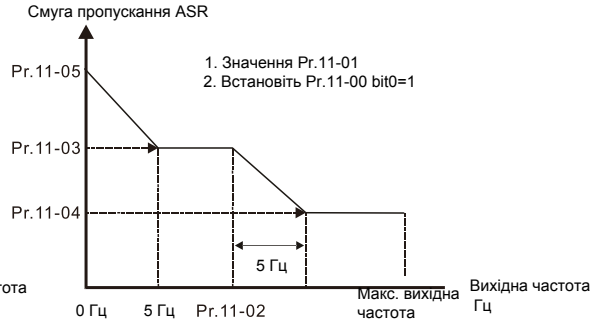
(6) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з низькою частотою або реагує повільно, збільште значення Pr.11-08 коефіцієнта ASR2 або зменште значення Pr.11-09 часу інтегрування ASR2.

(7) Якщо швидкість у зоні високих швидкостей коливається з високою частотою, зменште значення Pr.11-08 коефіцієнта ASR2 або збільште значення Pr.11-09 часу інтегрування ASR2.

C. Крива налаштування ASR і пов'язані параметри:



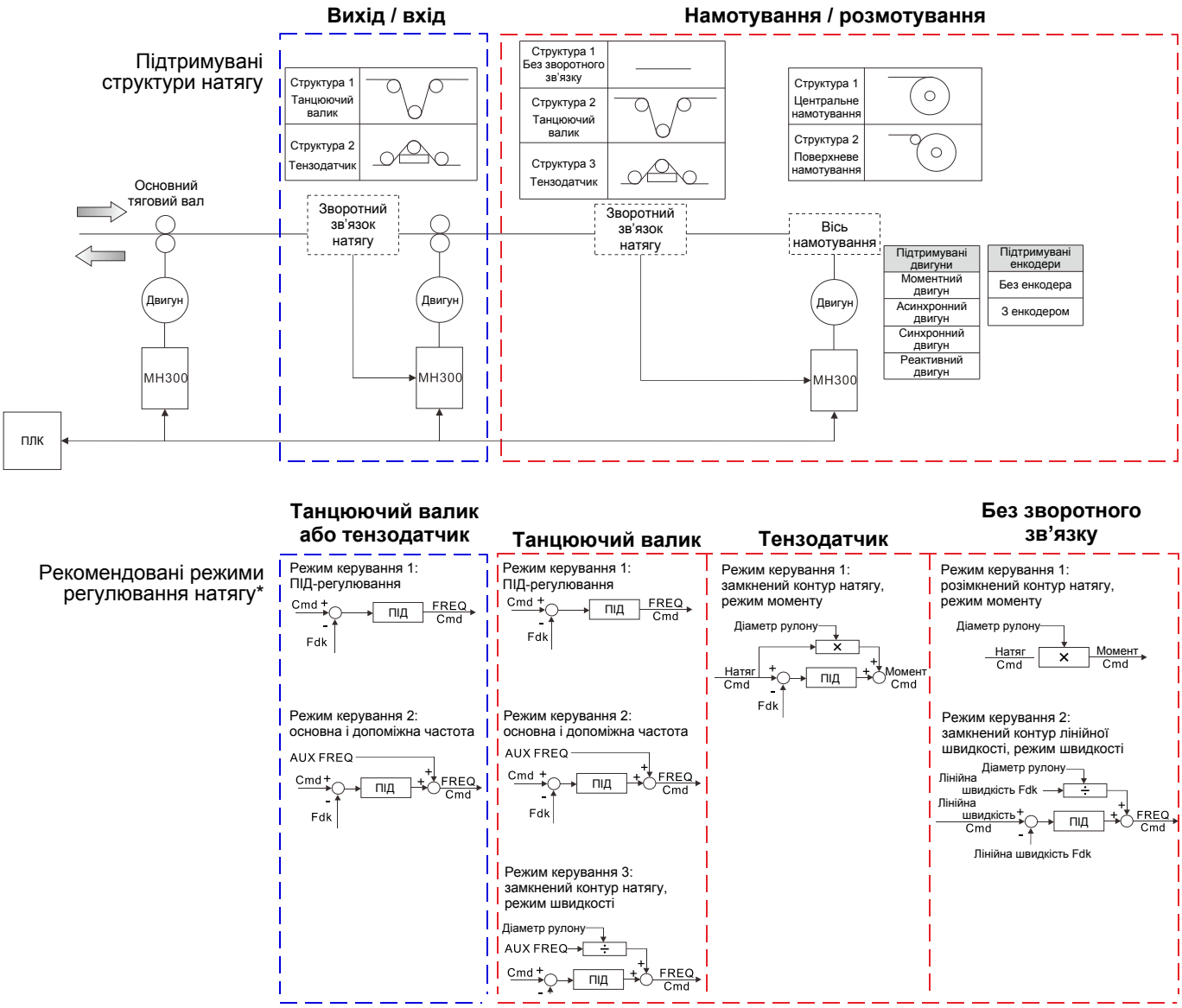
Налаштування ASR — ручний коефіцієнт



Налаштування ASR — автоматичний коефіцієнт

12-3 Застосування керування натягом

Підтримувані MH300 структури натягу та рекомендовані режими регулювання натягу: опис кожного режиму регулювання натягу див. у наступному розділі.

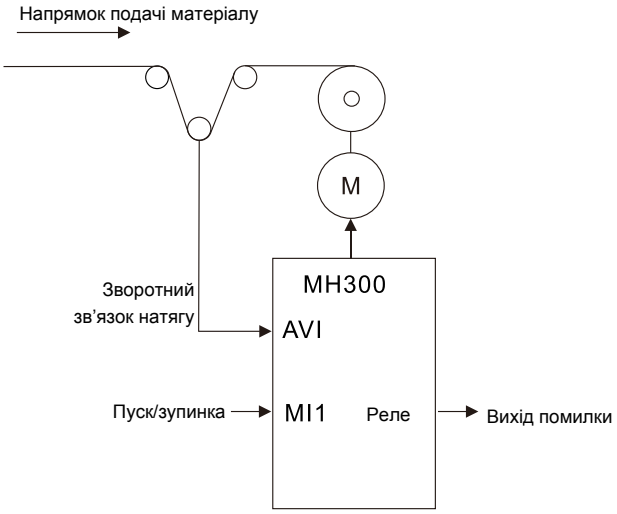


* Позначення сигналів на схемах: Cmd — задання (command), Fdk — зворотний зв'язок (feedback), FREQ — частота (frequency), AUX FREQ — допоміжна частота (auxiliary frequency).

12-3-1 ПІД-регулювання

Приклад:

- Апаратна структура



- Умови керування

Пункт	Опис
Апаратне підключення	Зворотний зв'язок натягу на клеми аналогового входу AVI
Керування двигуном	Керування VF

- Налаштування параметрів

Pr.	Назва параметра	Налаштування	Примітка
00-11	Режим керування швидкістю	0	IMVF (IM, керування V/F)
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	9	Функція ПІД

- Рекомендовані змінні для моніторингу у VFD-Explorer

Канал	Адреса	Опис
1	PID reference (%)	Задане значення ПІД
2	PID feedback (%)	Значення зворотного зв'язку ПІД
3	Output frequency (Hz)	Вихідна частота
4	Output current (A rms)	Вихідний струм

- Проблема під час роботи

Проблема 1: танцюючий валик розгойдується і не стабілізується під час роботи.

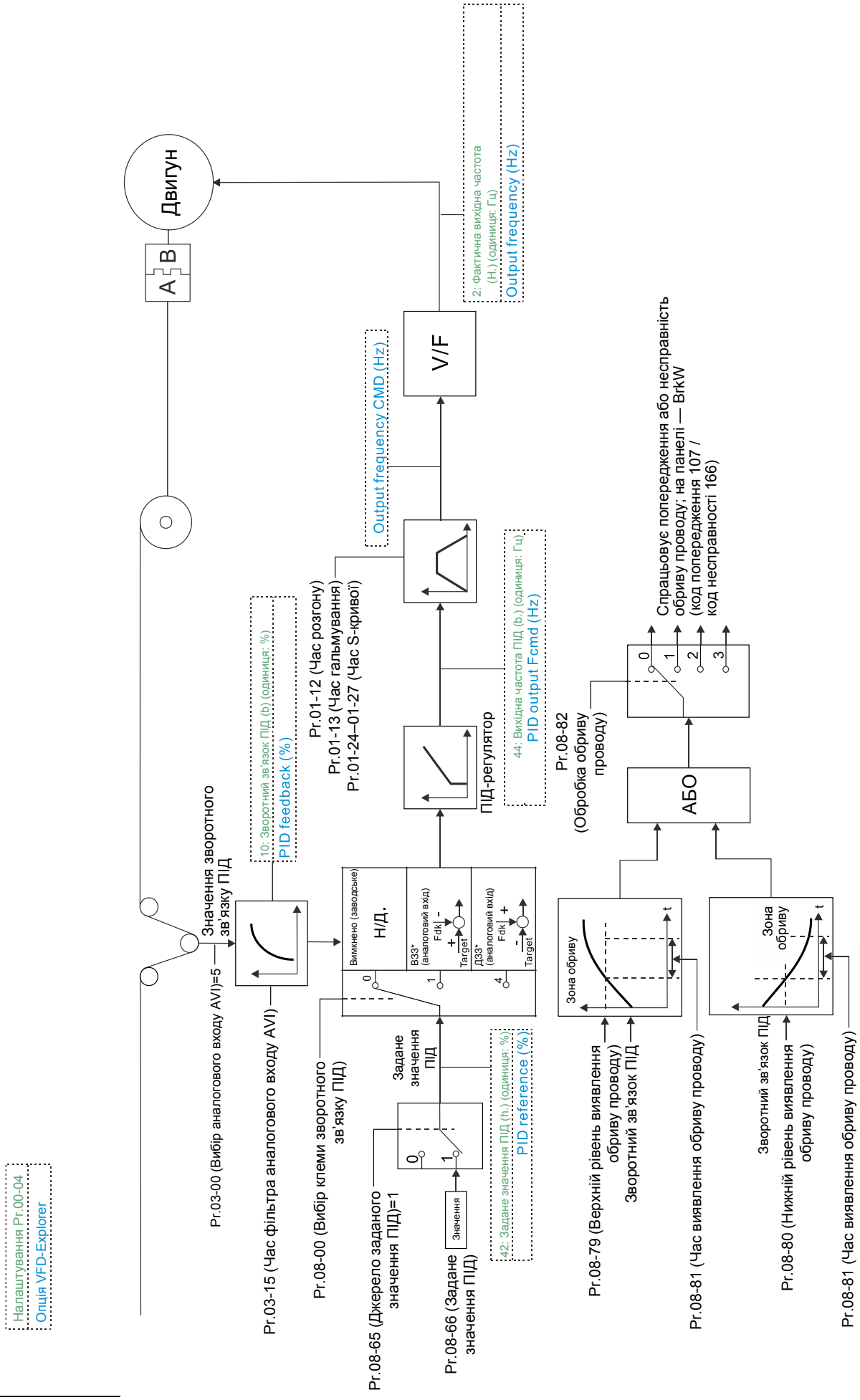
Рішення: зменште час розгону/гальмування (Pr.01-12 і 01-13) до 0,5 секунди й менше.

Проблема 2: танцюючий валик не розгойдується, коли потрібна нульова лінійна швидкість.

Рішення:

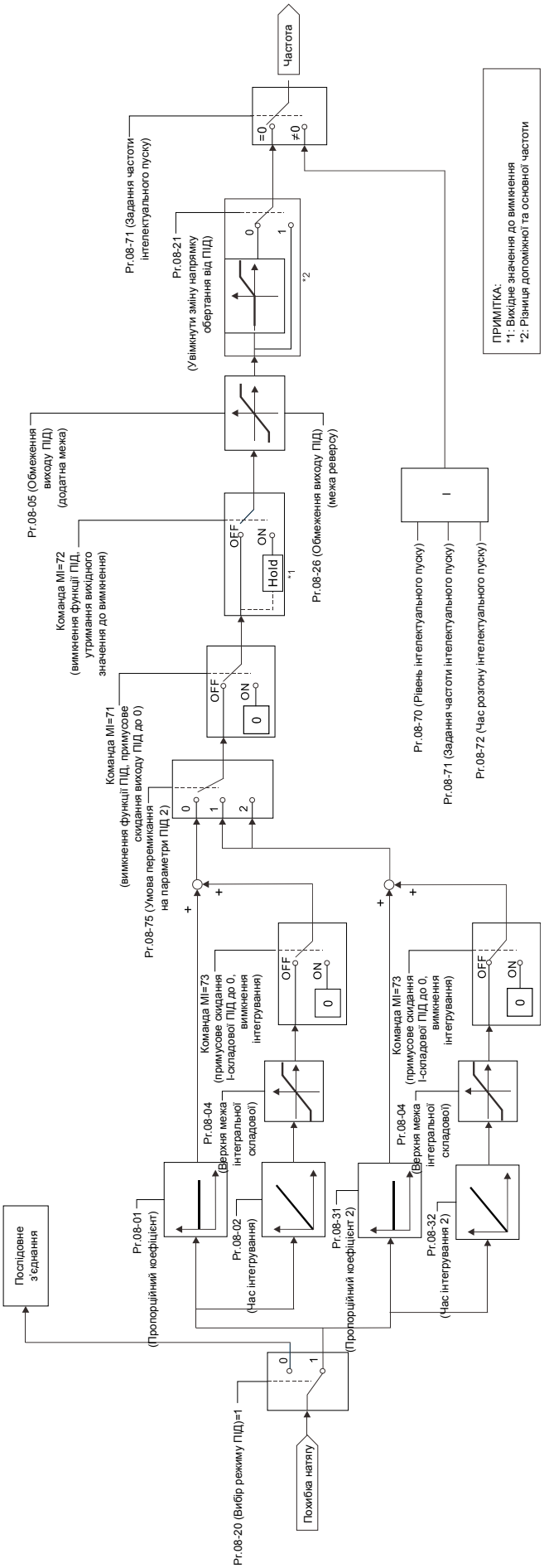
1. Встановіть мінімальну частоту двигуна 1 (Pr.01-07) = 0
2. Скоротіть час розгону/гальмування (Pr.01-12 і 01-13) до 0,5 секунди й менше.
3. Встановіть Pr.01-34 (Режим нульової швидкості) = 1 (Робота на нульовій швидкості)
4. Щоб увімкнути зміну напрямку обертання від ПІД, встановіть Pr.08-21 = 1.
5. Збільште Pr.01-08 (Двигун 1: мінімальна вихідна напруга).

- Схема ПІД-регулювання



* ВЗЗ / ДЗЗ — від'ємний / додатний зворотний зв'язок; сигнали: Fdk — зворотний зв'язок, Target — задане значення.

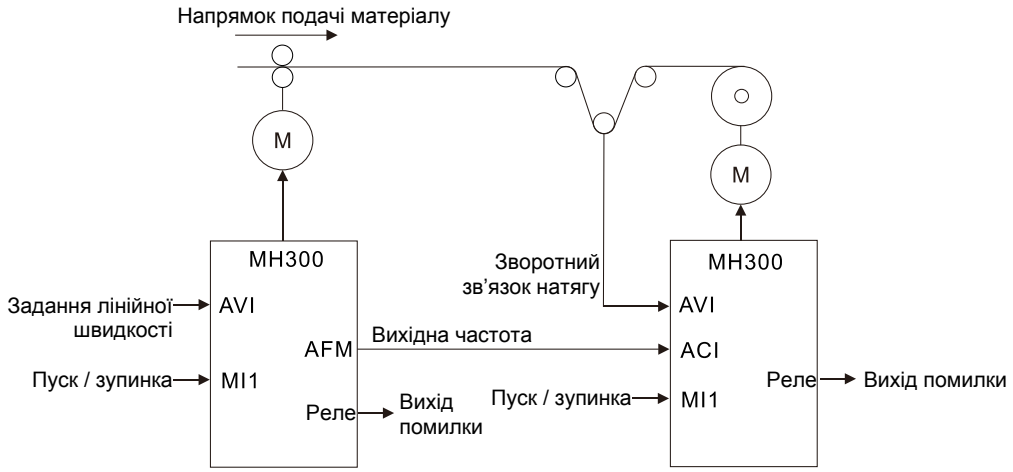
- Схема ПІД-регулювання – ПІД-регулятор



12-3-2 Керування основною та допоміжною частотою

Приклад:

- Апаратна структура



- Умови керування

Пункт	Опис
Апаратне підключення	Зворотний зв'язок натягу на клеми аналогового входу AVI
	● Під'єднайте лінійну швидкість до клеми аналогового входу ACI ● За потреби налаштуйте перемикач ACI на платі керування
Керування двигуном	Керування VF
Джерело лінійної швидкості	Аналоговий вхід

- Налаштування параметра

Pr.	Назва параметра	Налаштування	Примітка
00-11	Режим керування швидкістю	0	IMVF (IM, керування V/F)
00-20	Джерело задання основної частоти (AUTO, REMOTE)	9	Функція ПІД

- Рекомендовані змінні для моніторингу у VFD-Explorer

Канал	Адреса	Опис
1	PID reference (%)	Задане значення ПІД
2	PID feedback (%)	Значення зворотного зв'язку ПІД
3	Output frequency CMD (Hz)	Задання частоти
4	Output frequency (Hz)	Вихідна частота
5	Main Freq (Hz)	Вихід ПІД
6	Auxiliary Freq (Hz)	Допоміжна частота
7	Output current (A rms)	Вихідний струм
8	No Selection	

- Проблема під час роботи

  Проблема 1: танцюючий валик розгойдується і не стабілізується під час роботи

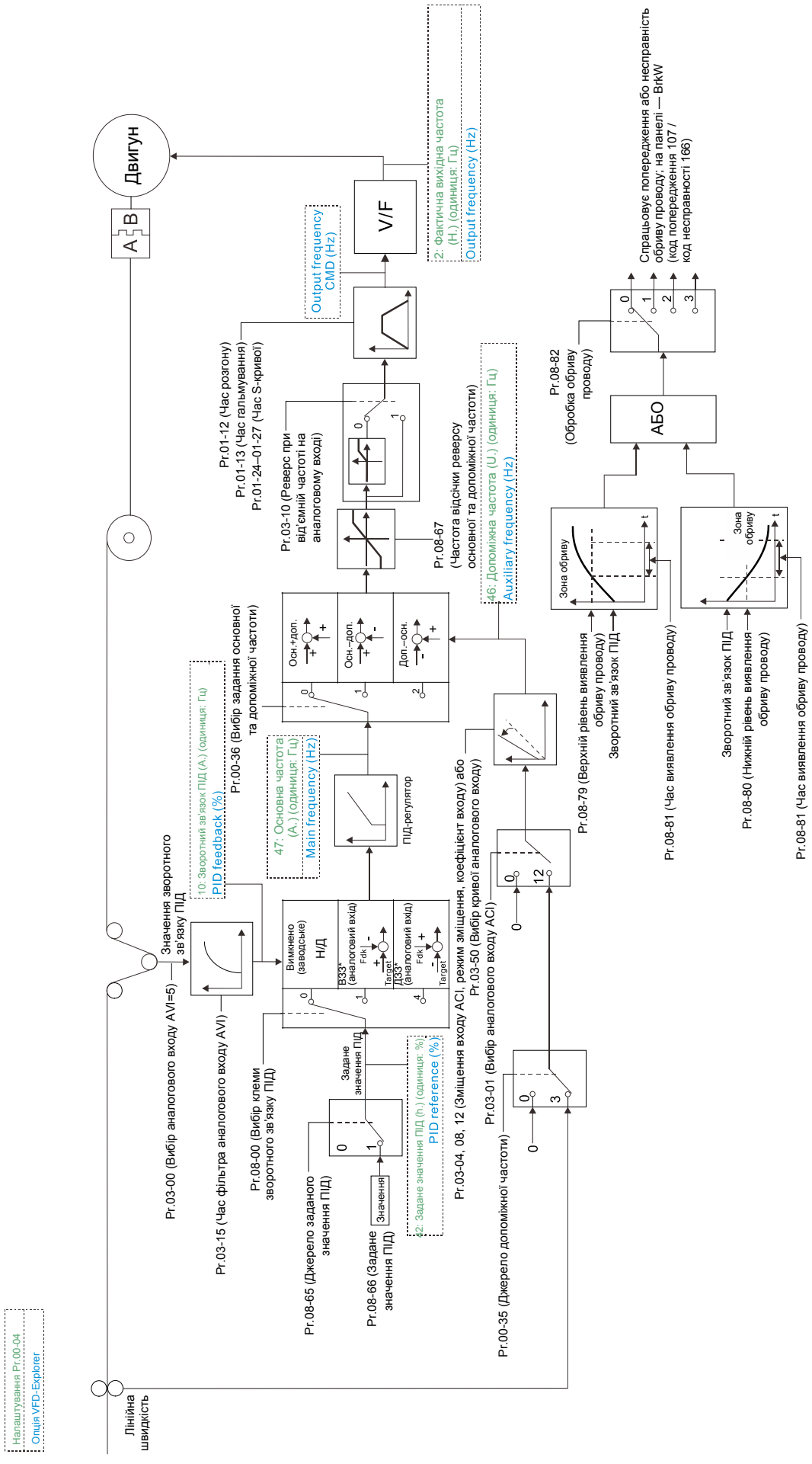
  Рішення: скоротіть час розгону/гальмування (Pr.01-12 і 01-13) до 0,5 секунди й менше

  Проблема 2: як вимкнути функцію ПІД через зв’язок

  Рішення:

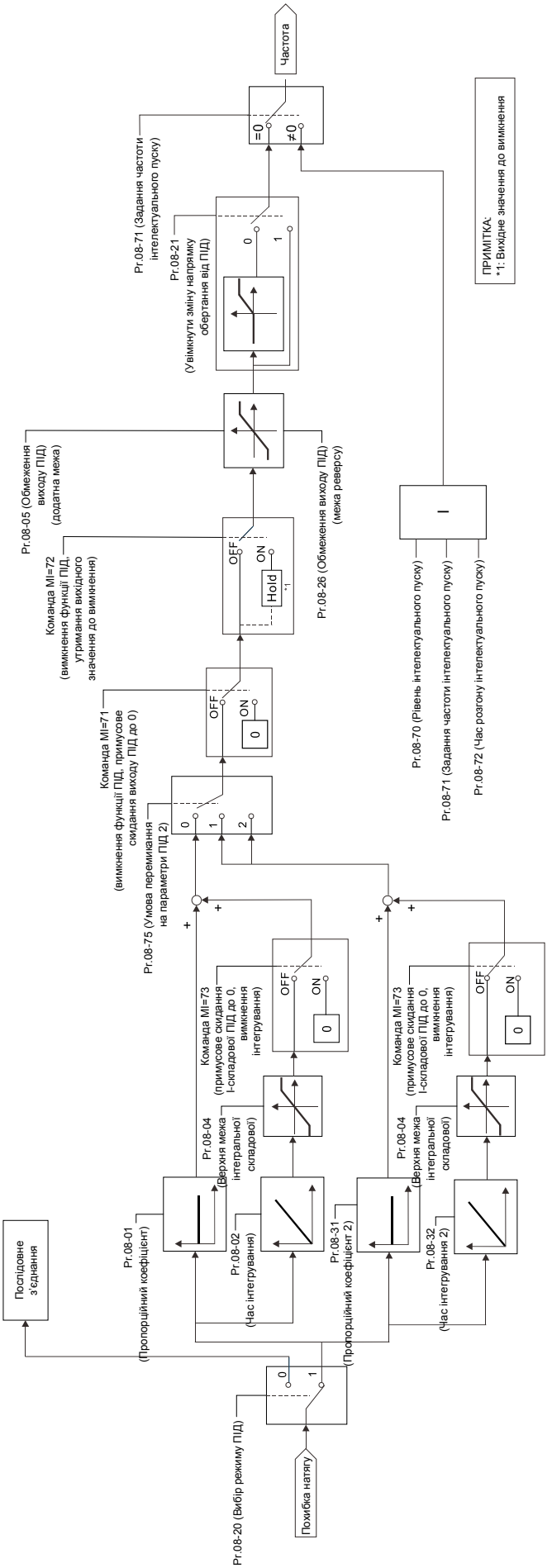
  1. Використайте вхідні клеми для вимкнення функції ПІД (припустимо, використовується MI7)
  2. Встановіть Pr.02-07 (команда багатофункціонального входу MI7) = 71
  3. Через зв’язок встановіть Pr.02-75 (Вибір внутрішньої багатофункціональної вихідної клеми) = 256
  4. Після виконання наведених налаштувань MI7 = ON, і функцію ПІД вимкнено (OFF).

- Схема керування основною та допоміжною частотою



* ВЗЗ / ДЗЗ — від'ємний / додатний зворотний зв'язок; сигнали: Fdk — зворотний зв'язок, Target — задане значення.

- Схема керування основною та допоміжною частотою – ПІД-регулятор

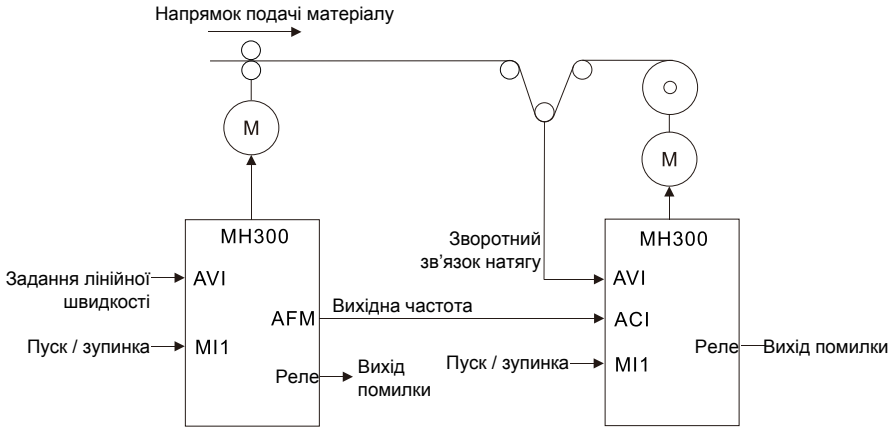


12-3-3 Обчислення діаметра рулону

12-3-3-1 Замкнений контур натягу, режим швидкості

Приклад:

- Апаратна структура



- Умови керування

Пункт	Опис
Апаратне підключення	Зворотний зв'язок натягу на клеми аналогового входу AVI
	● Під'єднайте лінійну швидкість до клеми аналогового входу ACI ● За потреби налаштуйте перемикач ACI на платі керування
Керування двигуном	Керування VF
Джерело лінійної швидкості	Аналоговий вхід
Джерело діаметра рулону	Розрахунок за лінійною швидкістю
Режим намотування	Намотування

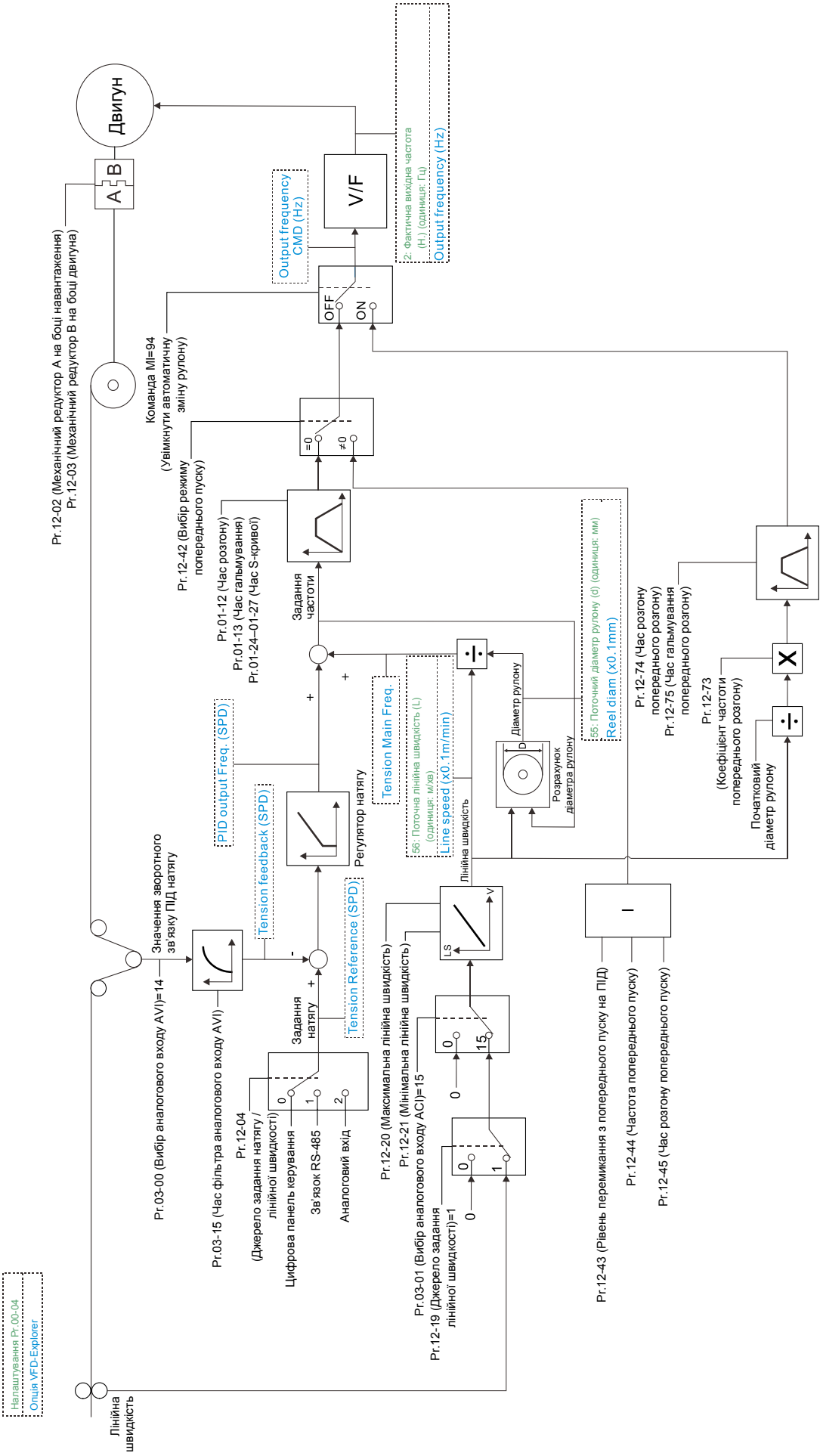
- Налаштування параметра

Pr.	Назва параметра	Налаштування	Примітка
00-11	Режим керування швидкістю	0	IMVF (IM, керування V/F)
12-00	Вибір регулювання натягу	1	Замкнений контур натягу, режим швидкості
12-01	Режим намотування	0	Намотування

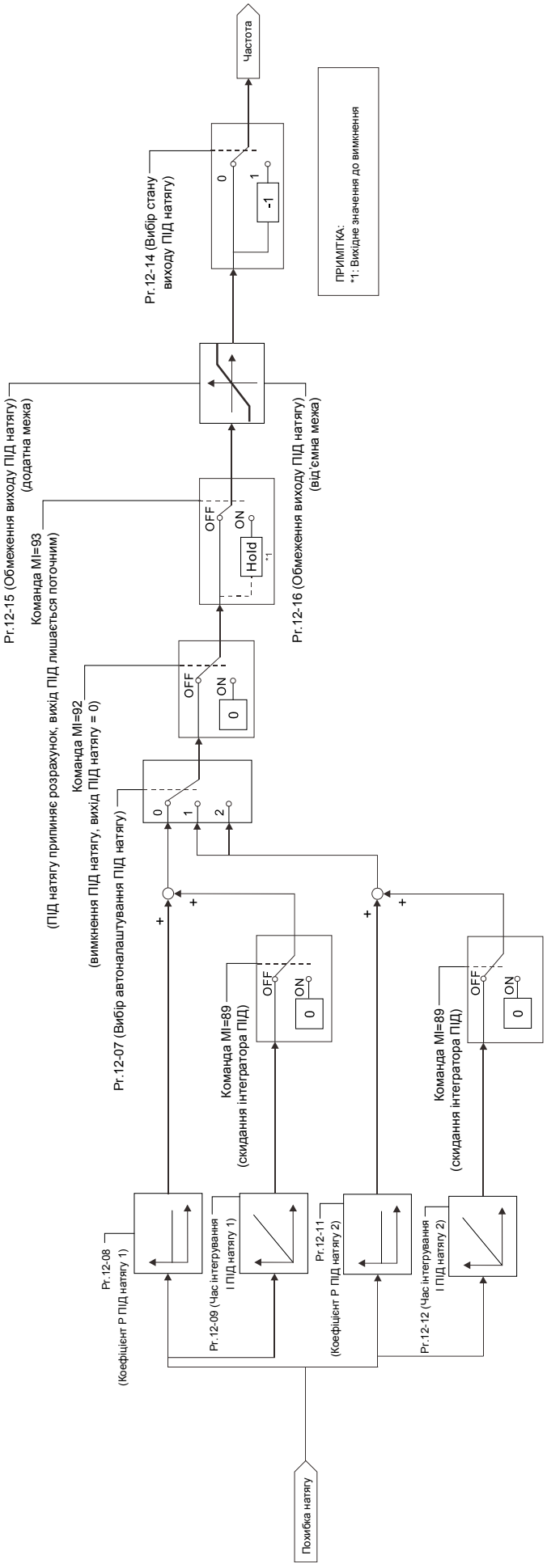
- Рекомендовані змінні для моніторингу у VFD-Explorer

Канал	Адреса	Опис
1	Tension Main Freq	Прямий зв'язок
2	Line Speed (x 0.1 m/min)	Лінійна швидкість
3	Reel Diam (x 0.1 mm)	Діаметр рулону
4	Output frequency CMD (Hz)	Задання частоти
5	Tension Reference (SPD)	Задання натягу
6	Tension feedback (SPD)	Зворотний зв'язок ПІД натягу
7	PID output Freq. (SPD)	Вихід ПІД

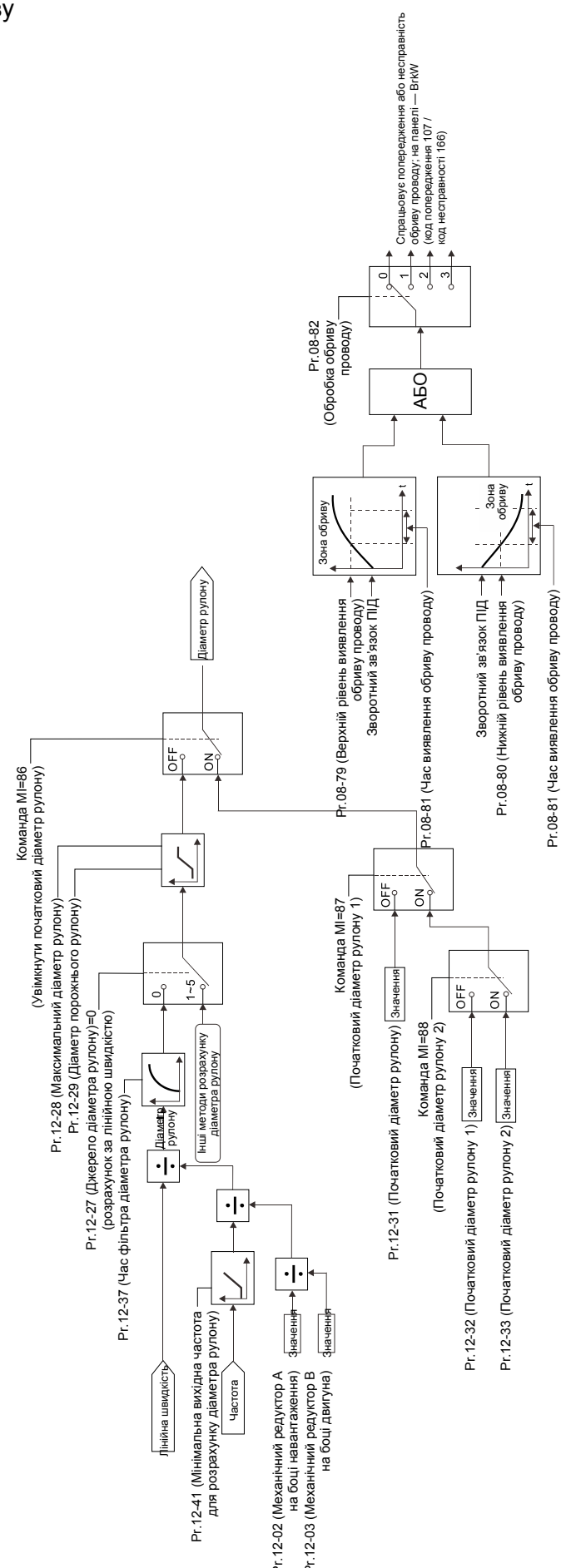
- Схема керування: замкнений контур натягу, режим швидкості



- Схема керування: замкнений контур натягу, режим швидкості – регулятор натягу



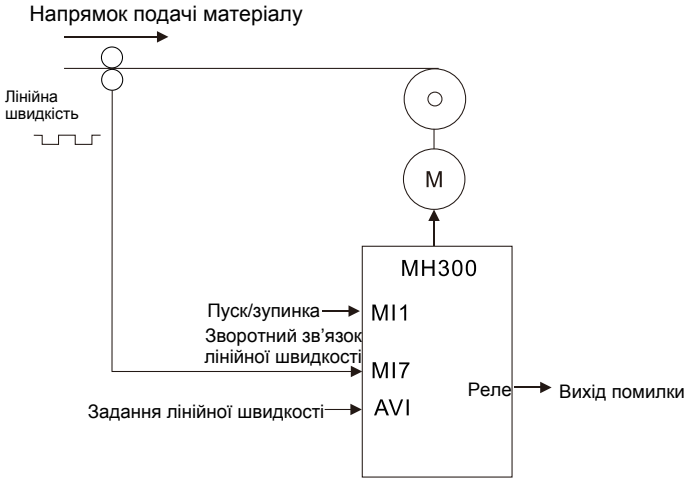
- Схема керування: замкнений контур натягу, режим швидкості – розрахунок діаметра рулону та виявлення обриву



12-3-3-2 Замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості

Приклад:

- Апаратна структура



- Умови керування

Пункт	Опис
Апаратне підключення	Лінійна швидкість вимірюється мірним колесом, яке видає однофазні імпульси і під'єднується до MI7
Керування двигуном	Керування VF
Режим намотування	Намотування
Джерело лінійної швидкості	Імпульсний вхід
Джерело діаметра рулону	Розрахунок за лінійною швидкістю

- Налаштування параметра

Pr.	Назва параметра	Налаштування	Примітка
00-11	Режим керування швидкістю	0	IMVF (IM, керування V/F)
12-00	Вибір регулювання натягу	2	Замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості
12-01	Режим намотування	0	Намотування

- Рекомендовані змінні для моніторингу у VFD-Explorer

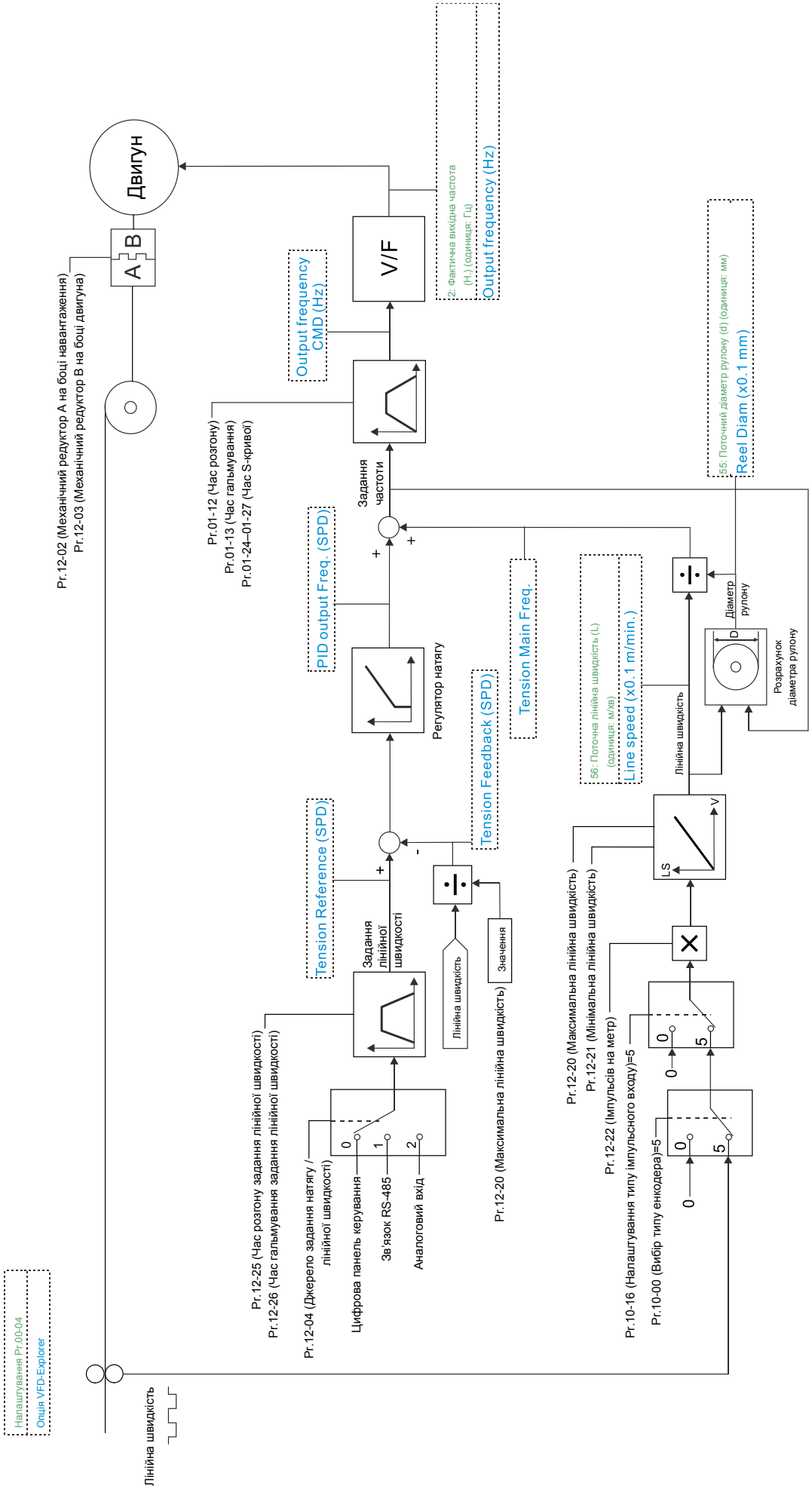
Канал	Адреса	Опис
1	Tension Main Freq	Прямий зв'язок
2	Line Speed (x 0.1 m/min)	Лінійна швидкість
3	Reel Diam (x 0.1 mm)	Діаметр рулону
4	Output frequency CMD (Hz)	Задання частоти
5	Tension Reference (SPD)	Задання натягу
6	Tension feedback (SPD)	Зворотний зв'язок ПІД натягу
7	PID output Freq. (SPD)	Вихід ПІД

- Проблема під час роботи

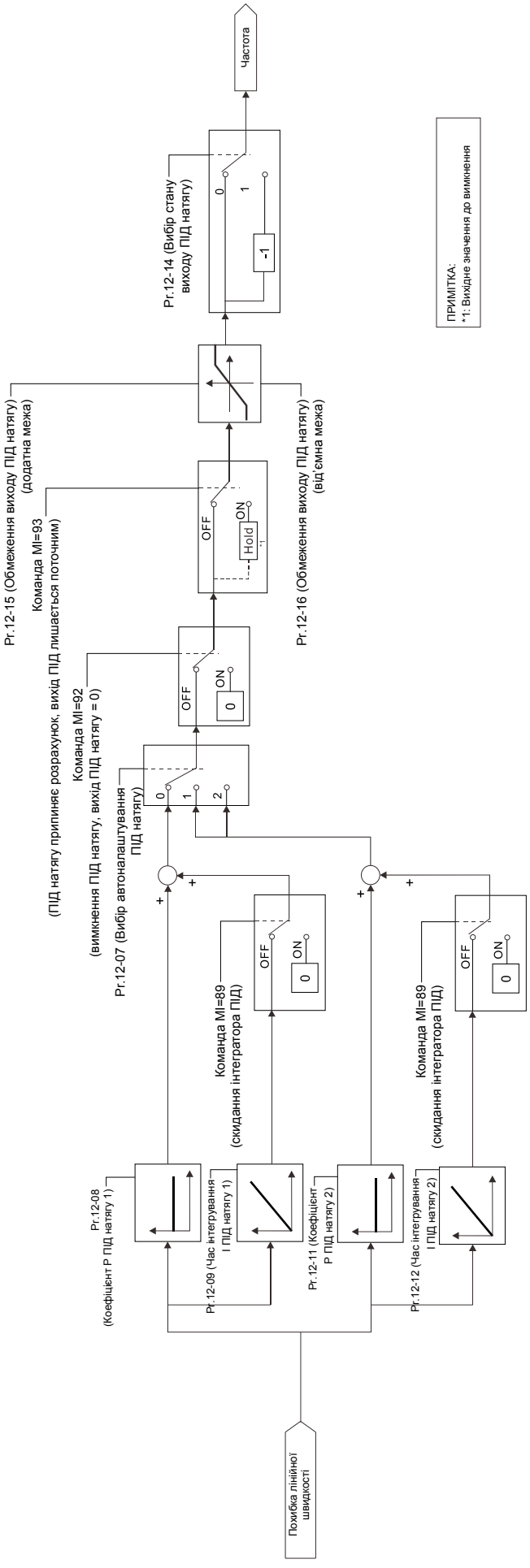
  Проблема 1: 100% Pr.12-05 відповідає максимальній лінійній швидкості (м/хв)

  Рішення: 100% відповідає Pr.12-20 (Максимальна лінійна швидкість)

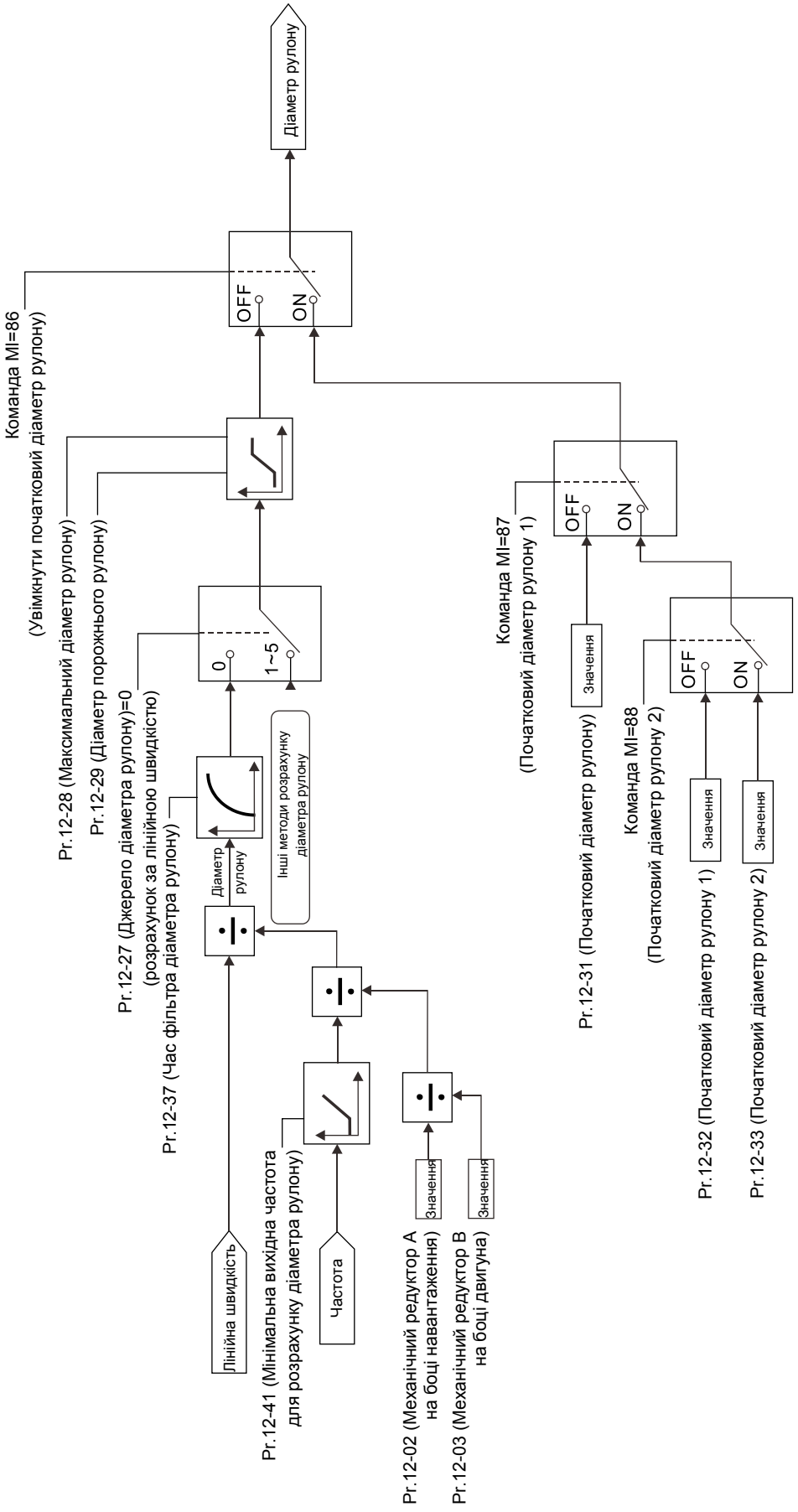
- Схема керування: замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості



- Схема керування: замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості – регулятор натягу



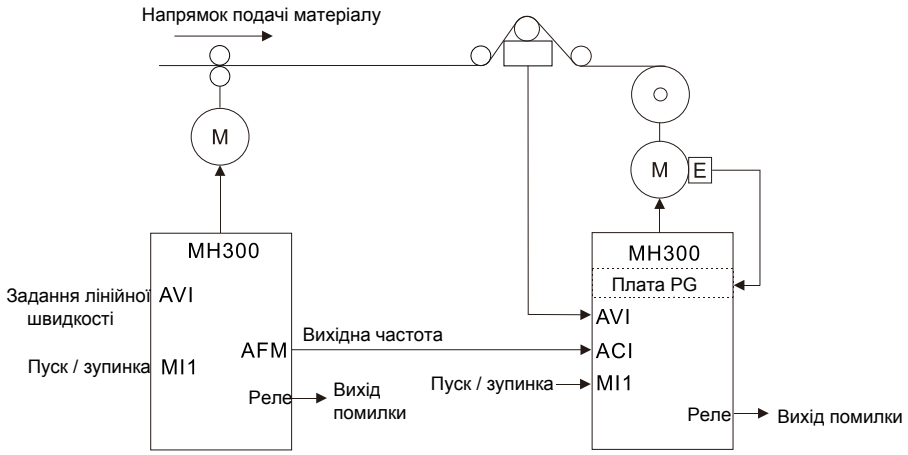
- Схема керування: замкнений контур лінійної швидкості, режим швидкості – розрахунок діаметра рулону



12-3-3-3 Замкнений контур натягу, режим моменту

Приклад:

- Апаратна структура



- Умови керування

Пункт	Опис
Апаратне підключення	Зворотний зв’язок натягу на клеми аналогового входу AVI
	●Під’єднайте лінійну швидкість до клеми аналогового входу ACI ●За потреби налаштуйте перемикач ACI на платі керування
Керування двигуном	Замкнений контур моменту
Режим намотування	Намотування
Джерело лінійної швидкості	Аналоговий вхід
Джерело діаметра рулону	Розрахунок за лінійною швидкістю
Обмеження швидкості	За лінійною швидкістю

- Налаштування параметра

Pr.	Назва параметра	Налаштування	Примітка
00-10	Режим керування	2	Режим моменту
00-13	Режим керування моментом	0	IM TQCPG (IM, керування моментом + енкодер)
12-00	Вибір регулювання натягу	3	Замкнений контур натягу, режим моменту
12-01	Режим намотування	0	Намотування

- Рекомендовані змінні для моніторингу у VFD-Explorer

Канал	Адреса	Опис
1	Ten Reference (Tq)	Задання натягу
2	Ten feedback (Tq)	Зворотний зв’язок ПІД натягу
3	Torque Command (%)	Задання моменту
4	Torque output (%)	Задання моменту = вихідний момент, режим моменту Задання моменту ≠ вихідний момент, режим швидкості

Канал	Адреса	Опис
5	Line speed (×0.1 m/min.)	Лінійна швидкість
6	Reel Diam (×0.1 mm)	Діаметр рулону
7	Output current (A rms)	Вихідний струм
8	Motor speed (rpm)	Швидкість двигуна

- Проблема під час роботи

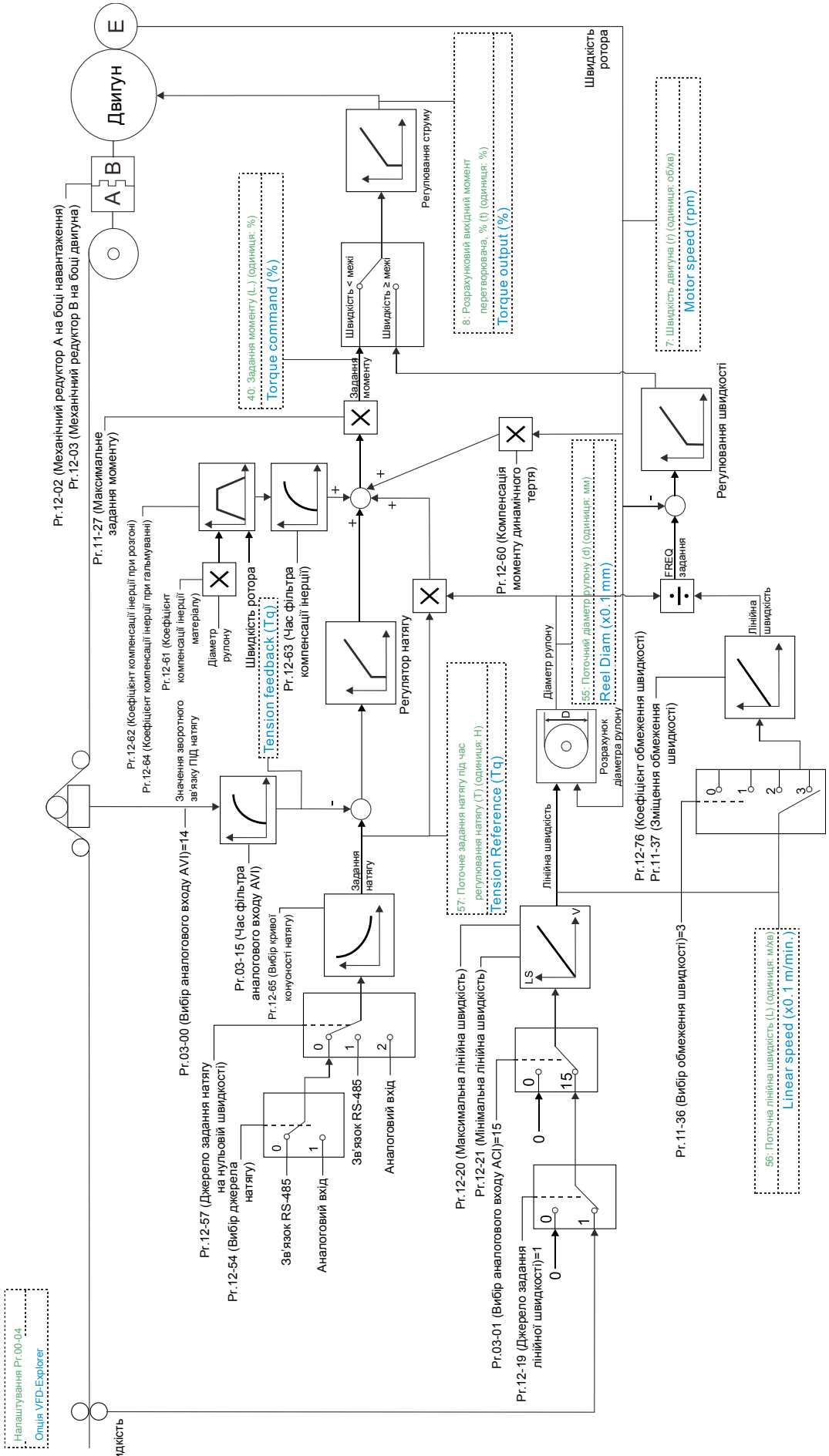
Проблема 1: велике відхилення натягу під час лінійного розгону/гальмування

Рішення: збільште Pr.12-62 (Коефіцієнт компенсації інерції під час розгону), Pr.12-64 (Коефіцієнт компенсації інерції під час гальмування) і зменште Pr.12-63 (Час фільтра компенсації інерції)

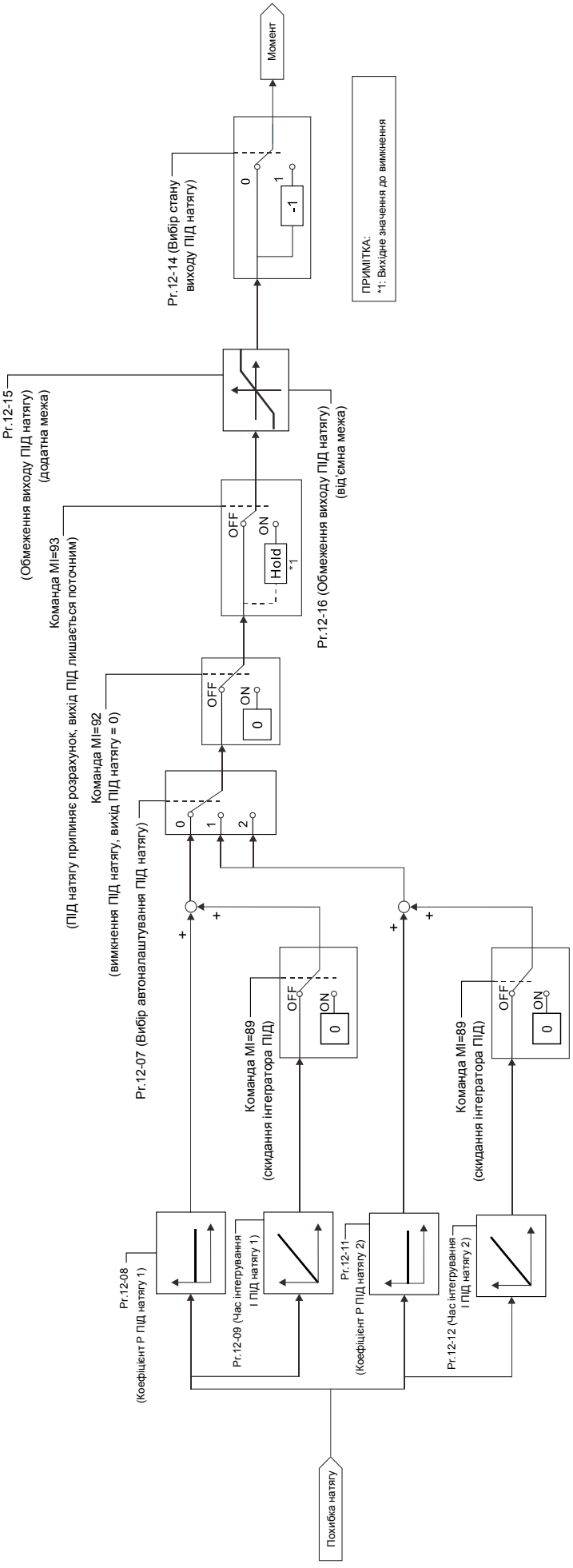
Проблема 2: оскільки швидкість обмежена лінійною швидкістю, натяг залишається стабільним, коли лінійна швидкість дорівнює нулю.

Рішення: збільште Pr.11-37 (Зміщення обмеження швидкості)

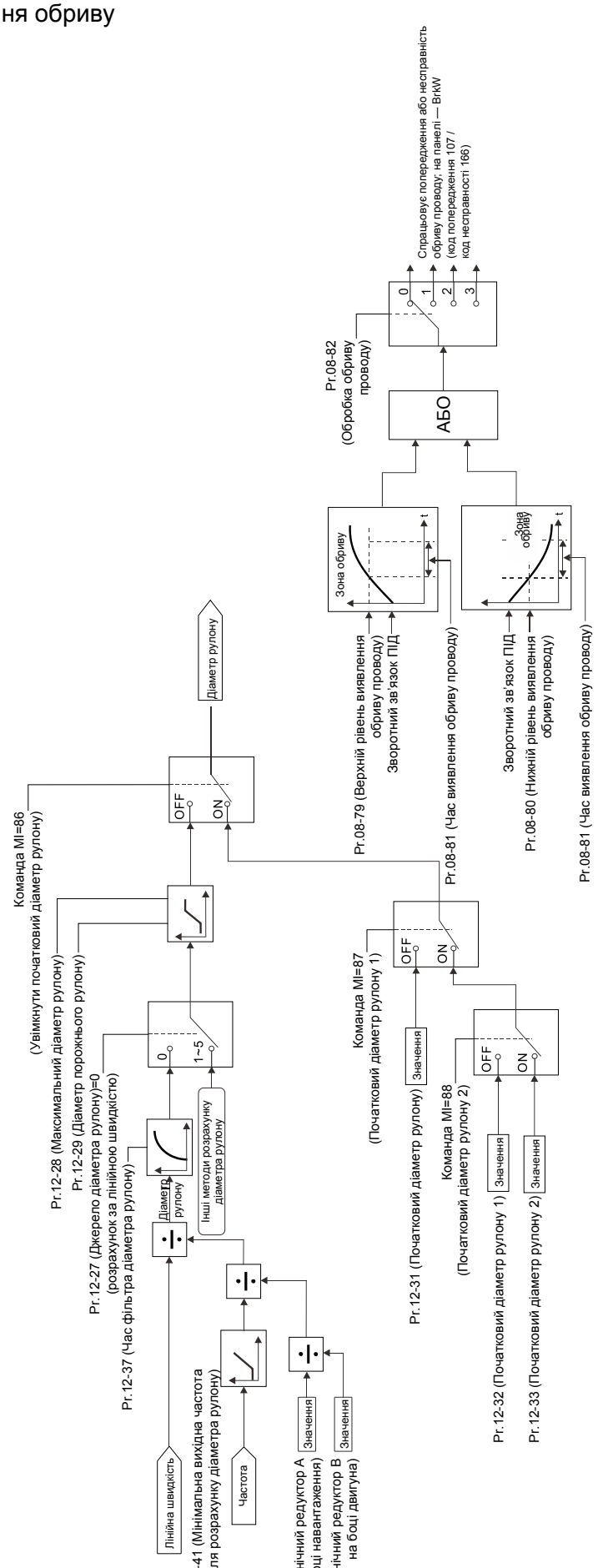
- Схема керування: замкнений контур натягу, режим моменту



- Схема керування: замкнений контур натягу, режим моменту – регулятор натягу



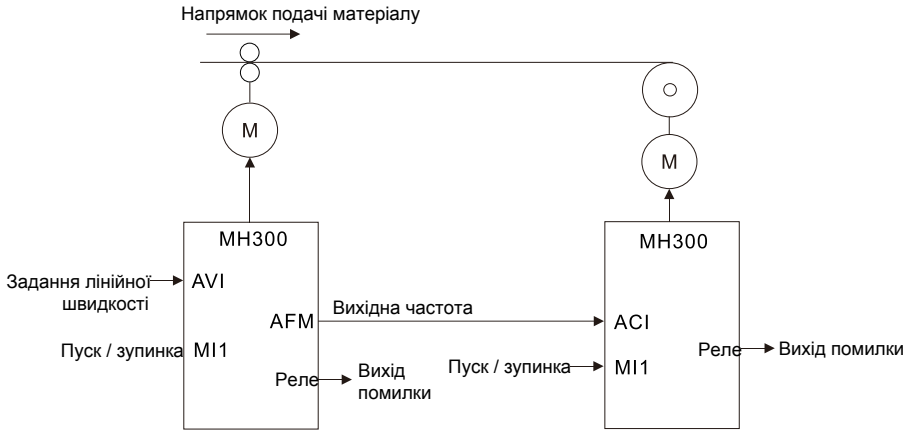
- Схема керування: замкнений контур натягу, режим моменту – розрахунок діаметра рулону та виявлення обриву



12-3-3-4 Розімкнений контур натягу, режим моменту

Приклад:

- Апаратна структура



- Умови керування

Пункт	Опис
Апаратне підключення	Під’єднайте лінійну швидкість до клем аналогового входу ACI За потреби налаштуйте перемикач ACI на платі керування
Керування двигуном	Розімкнений контур моменту
Режим намотування	Намотування
Джерело лінійної швидкості	Аналоговий вхід
Джерело діаметра рулону	Розрахунок за лінійною швидкістю
Обмеження швидкості	За лінійною швидкістю

- Налаштування параметра

Pr.	Назва параметра	Налаштування	Примітка
00-10	Режим керування	2	Режим моменту
00-13	Режим керування моментом	2	IMTQC sensorless (IM, бездавачеве керування моментом)
12-00	Вибір регулювання натягу	4	Розімкнений контур натягу, режим моменту
12-01	Режим намотування	0	Намотування

- Рекомендовані змінні для моніторингу у VFD-Explorer

Канал	Адреса	Опис
1	Tension Reference (Tq)	Задання натягу
2	No Selection	
3	Torque Command (%)	Задання моменту
4	Torque output (%)	Задання моменту = вихідний момент, режим моменту Задання моменту ≠ вихідний момент, режим швидкості
5	Line Speed (×0.1 m/min.)	Лінійна швидкість

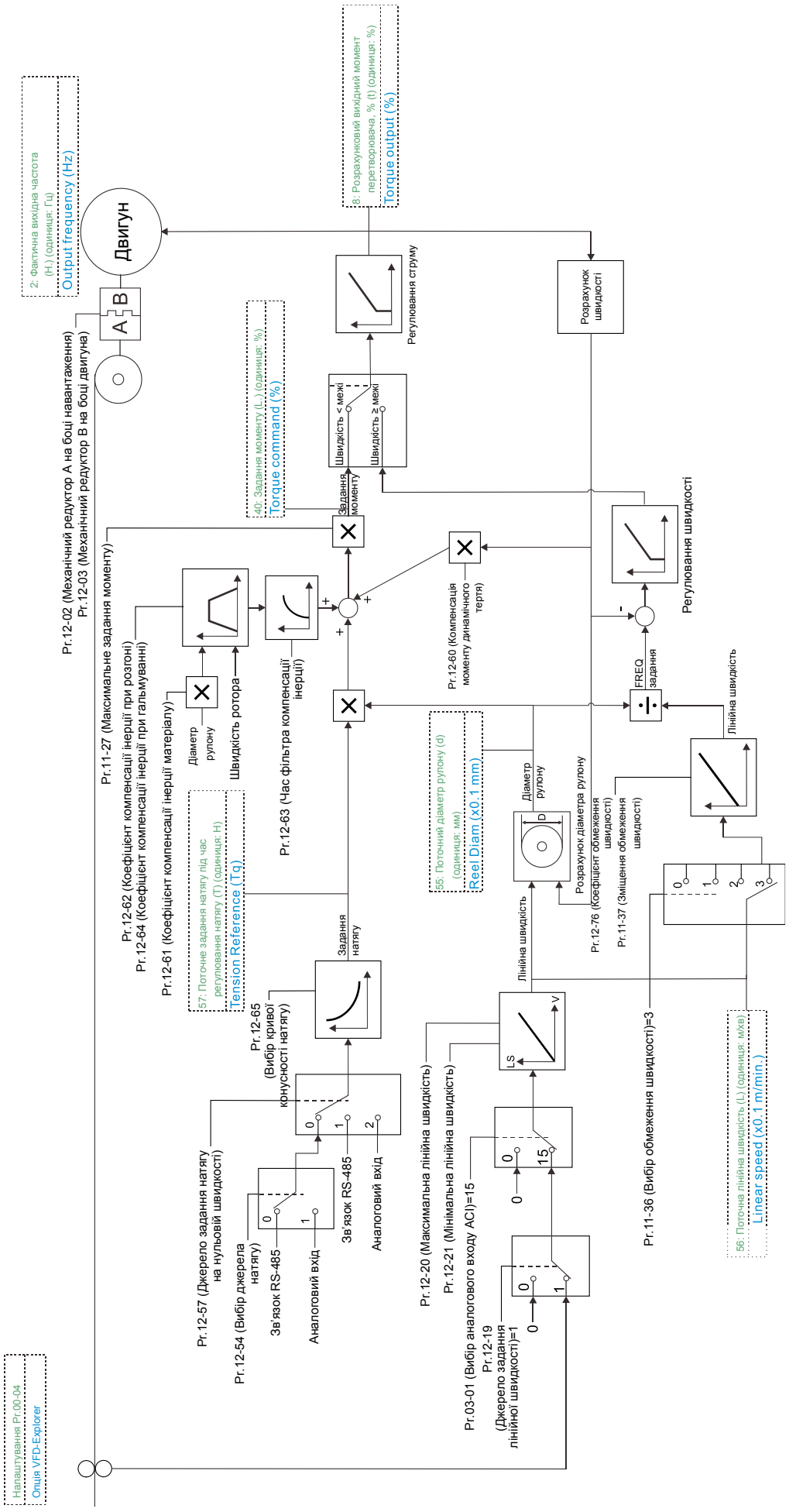
Канал	Адреса	Опис
6	Reel Diam (×0.1 mm)	Діаметр рулону
7	Output current (A rms)	Вихідний струм
8	Output frequency (Hz)	Вихідна частота

- Проблема під час роботи

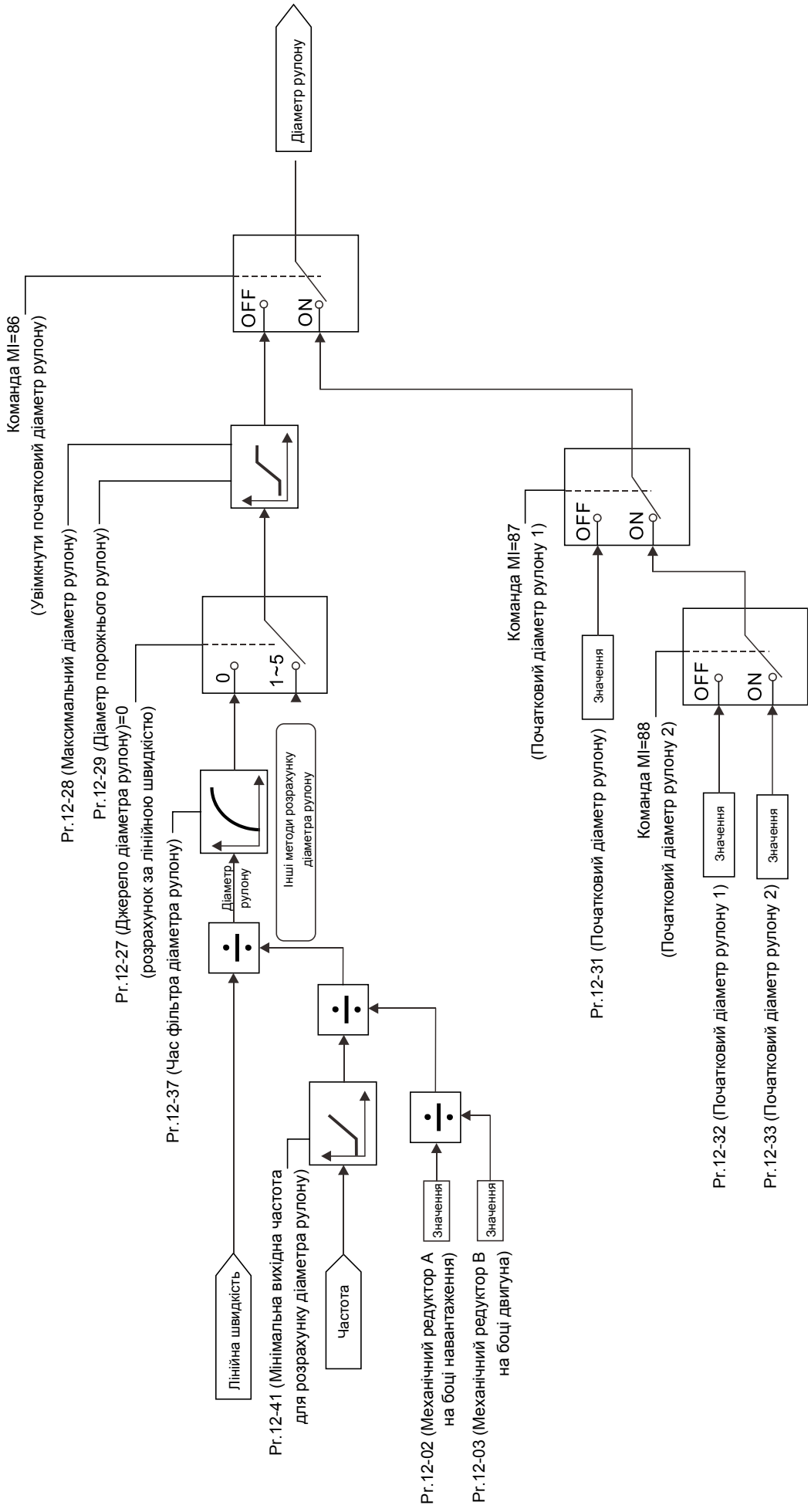
  Проблема: велике відхилення натягу під час розгону/гальмування лінійної швидкості

  Рішення: збільште Pr.12-62 (Коефіцієнт компенсації інерції під час розгону), Pr.12-64 (Коефіцієнт компенсації інерції під час гальмування) і зменште Pr.12-63 (Час фільтра компенсації інерції)

- Схема керування: розімкнений контур натягу, режим моменту



- Схема керування: розімкнений контур натягу, режим моменту – розрахунок діаметра рулону



[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Розділ 13 Коди попереджень

Перелік кодів попереджень

ID №	Назва попередження	ID №	Назва попередження
0	Немає запису	45	Помилка запуску CANopen (Cbtn)
1	Помилка зв’язку 1 (CE1)	46	Помилка формату CANopen (CPtn)
2	Помилка зв’язку 2 (CE2)	49	Тайм-аут RTC панелі (PLrt)
3	Помилка зв’язку 3 (CE3)	50	Помилка завантаження ПЛК (PLod)
4	Помилка зв’язку 4 (CE4)	51	Помилка запису пам’яті ПЛК (PLSv)
5	Помилка зв’язку 10 (CE10)	52	Помилка даних (PLdA)
7	Помилка збереження 1 (SE1)	53	Помилка функції (PLFn)
8	Помилка збереження 2 (SE2)	54	Переповнення буфера ПЛК (PLor)
9	Попередження про перегрів IGBT (oH1)	55	Помилка функції (PLFF)
10	Перегрів ключових компонентів (oH2)	56	Помилка контрольної суми (PLSn)
11	Помилка зворотного зв’язку ПІД (PID)	57	Немає команди END (PLEd)
12	Втрата аналогового сигналу ACI (AnL)	58	Помилка MCR ПЛК (PLCr)
13	Знижений струм (uC)	59	Збій завантаження ПЛК (PLdF)
15	Попередження зворотного зв’язку PG (PGFb)	60	Перевищення часу сканування ПЛК (PLSF)
17	Перевищення швидкості (oSPd)	61	Помилка захисту вузла CAN/M (PCGd)
18	Відхилення швидкості (dAvE)	62	Вимкнення шини CAN/M (PCbF)
19	Втрата фази (PHL)	63	Відсутність вузла CAN/M (PCnL)
20	Перевищення моменту 1 (ot1)	64	Тайм-аут циклу CAN/M (PCCt)
21	Перевищення моменту 2 (ot2)	65	Переповнення SDO CAN/M (PCSF)
22	Перегрів двигуна (oH3) PTC / PT100	66	Тайм-аут SDO CAN/M (PCSd)
24	Надмірне ковзання (oSL)	67	Помилка адреси CAN/M (PCAd)
25	Автоналаштування (tUn)	68	Тайм-аут CAN/M (PCTo)
28	Втрата вихідної фази (OPHL)	70	Помилка ID ExCom (ECid)
30	Помилка копіювання моделі (SE3)	71	Низька напруга живлення ExCom (ECLv)
31	Перевищення моменту 3 (ot3)	72	Тестовий режим ExCom (ECtt)
32	Перевищення моменту 4 (ot4)	73	Вимкнення шини ExCom (ECbF)
36	Тайм-аут захисту вузла CANopen (CGdn)	74	Немає живлення ExCom (ECnP)
37	Помилка контролю стану CANopen (CHbn)	75	Помилка заводських значень ExCom (ECFF)
39	Помилка вимкнення шини CANopen (CbFn)	76	Внутрішня помилка ExCom (ECiF)
40	Помилка індексу CANopen (CIdn)	78	Помилка даних параметрів ExCom (ECPP)
41	Помилка адреси станції CANopen (CAdn)	79	Помилка даних конфігурації ExCom (ECPi)
42	Помилка пам’яті CANopen (CFrn)	80	Збій з’єднання Ethernet (ECEF)
43	Тайм-аут SDO CANopen (CSdn)	81	Тайм-аут зв’язку (ECto)
44	Переповнення регістра прийому SDO CANopen (CSbn)	82	Помилка контрольної суми (ECCS)

ID №	Назва попередження	ID №	Назва попередження
83	Скидання до заводських значень (ECrF)	96	Копіювання ПЛК: тайм-аут (CPLt)
84	Перевищення з’єднань Modbus TCP (Eco0)	101	Тайм-аут InrCOM (ictn)
85	Перевищення з’єднань EtherNet/IP (ECo1)	104	Плату вводу-виводу від’єднано (iocb)
86	Помилка IP (ECiP)	105	Реверс розрахункової швидкості (SpdR)
87	Попередження поштою (EC3F)	125	Збій індексного імпульсу (INDX)
88	ExCom зайнятий (ECbY)	126	Дім ще не знайдено (nHoY)
89	Від’єднання плати ExCom (ECCb)	127	Додатна апаратна межа (HPL)
90	Копіювання ПЛК: помилка пароля (CPLP)	128	Від’ємна апаратна межа (HnL)
91	Копіювання ПЛК: помилка читання (CPL0)	129	Додатна програмна межа (SPL)
92	Копіювання ПЛК: режим запису (CPL1)	130	Від’ємна програмна межа (SnL)
93	Копіювання ПЛК: помилка версії (CPLv)	131	Переповнення положення (PoF)
94	Копіювання ПЛК: помилка розміру (CPLS)	132	Збій процесу пошуку дому (HPF)
95	Копіювання ПЛК: функція ПЛК (CPLF)	133	Перевищення межі похибки положення (oPE)

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
1	CE1	Помилка зв’язку 1 (CE1)	Недопустимий код функції RS-485 Modbus
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Код функції відрізняється від 03, 06, 10 і 63.	
Час спрацювання		Негайно	
Параметр обробки попередження		N/A	
Спосіб скидання		«Попередження» виникає, коли Pr.09-02=0, і перетворювач продовжує роботу. Перетворювач скидається автоматично після отримання правильного коду функції.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
2	CE2	Помилка зв’язку 2 (CE2)	Недопустима адреса даних RS-485 Modbus (00–254 H)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Адреса вхідних даних неправильна.	
Час спрацювання		Негайно	
Параметр обробки попередження		N/A	
Спосіб скидання		«Попередження» виникає, коли Pr.09-02=0, і перетворювач продовжує роботу. Перетворювач скидається автоматично після отримання правильної адреси даних.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
3	CE3	Помилка зв’язку 3 (CE3)	Недопустиме значення даних RS-485 Modbus
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Дані зв’язку задовгі.	
Час спрацювання		Негайно	
Параметр обробки попередження		N/A	
Спосіб скидання		«Попередження» виникає, коли Pr.09-02=0, і перетворювач продовжує роботу. Перетворювач скидається автоматично після отримання правильного значення даних зв’язку.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
4	CE4	Помилка зв’язку 4 (CE4)	Дані RS-485 Modbus записуються за адресою лише для читання.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Дані записуються за адресою лише для читання.	
Час спрацювання		Негайно	
Параметр обробки попередження		N/A	
Спосіб скидання		«Попередження» виникає, коли Pr.09-02=0, і перетворювач продовжує роботу. Перетворювач скидається автоматично після отримання правильної адреси запису даних зв’язку.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
5	CE 10	Помилка зв’язку 10 (CE10)	Тайм-аут передачі RS-485 Modbus
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Час зв’язку перевищує час виявлення тайм-ауту зв’язку Pr.09-03.	
Час спрацювання		Налаштування Pr.09-03	
Параметр обробки попередження		N/A	
Спосіб скидання		«Попередження» виникає, коли Pr.09-02=0, і перетворювач продовжує роботу. Перетворювач скидається автоматично після отримання наступного пакета зв’язку.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Пристрій верхнього рівня не передає команду зв’язку протягом часу, заданого в Pr.09-03.		Перевірте, чи передає пристрій верхнього рівня команду зв’язку протягом часу, заданого в Pr.09-03.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
7	SE 1	Помилка збереження 1 (SE1)	Помилка КОПІЮВАННЯ панелі 1: тайм-аут копіювання з панелі
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Попередження «SE1» виникає, коли під час копіювання параметрів у перетворювач панель не передає перетворювачу команду COPY і протягом 10 мс не передає йому жодних даних.	
Час спрацювання		10 мс	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка з’єднання зв’язку		SE1: причина помилки здебільшого — проблеми зв’язку між панеллю та платою керування. Можливі причини: завади в сигналі зв’язку та неприйнятна для веденого пристрою команда зв’язку. Перевірте, чи помилка виникає випадково, чи лише під час копіювання певних параметрів (помилка відображається в правому верхньому куті сторінки копіювання). Якщо не вдається усунути помилку, зверніться до Delta.	
Несправність панелі			
Несправність плати керування			

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
8		Помилка збереження 2 (SE2)	Помилка КОПІЮВАННЯ панелі 2: помилка запису параметрів
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Попередження «SE2» виникає, коли під час копіювання параметрів у перетворювач їх записано неправильно. Наприклад, у перетворювач зі старою версією прошивки копіюються параметри нової версії прошивки з доданими параметрами.	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Нові параметри додано в нову версію прошивки.		SE2: на цьому етапі скопійовані дані вже передано веденому пристрою. Ведений пристрій порівнює й обробляє скопійовані дані, а потім зберігає їх у Data ROM. Під час цього процесу може виникнути помилка даних (має бути помилка атрибута) або дані не вдається зберегти в EEPROM. У цьому разі виникає попередження. Рекомендовано перевірити стан Data ROM і спершу усунути причини помилки. Якщо не вдається усунути помилку, зверніться до Delta.	
Збій через завади		Для ефективного захисту від завад перевірте проводку й заземлення силового кола, кола керування та енкодера.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
9	oH1	Попередження про перегрів IGBT (oH1)	Перетворювач виявив перегрів IGBT понад рівень захисту попередження oH1. (Якщо Pr.06-15 вище за рівень перегріву IGBT, перетворювач показує несправність oH1 без попередження oH1.)

Спрацювання та скидання	
Умова спрацювання	Pr.06-15
Час спрацювання	Попередження «oH1» виникає, коли температура IGBT перевищує значення Pr.06-15.
Параметр обробки попередження	N/A
Спосіб скидання	Автоматичне скидання
Умова скидання	Перетворювач скидається автоматично, коли температура IGBT стає нижчою за рівень попередження oH1 мінус 5 °C.
Запис	N/A
Причина	**Коригувальні дії**
Перевірте, чи не зависока температура навколишнього середовища або всередині шафи і чи не перекриті вентиляційні отвори шафи керування.	1. Перевірте температуру навколишнього середовища. 2. Регулярно оглядайте вентиляційні отвори шафи керування. 3. Якщо поруч є джерела тепла, наприклад гальмівні резистори, змініть місце встановлення. 4. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру в шафі.
Перевірте, чи немає перешкод на радіаторі і чи працює вентилятор.	Усуньте перешкоду або замініть вентилятор охолодження.
Мало місця для вентиляції	Збільште простір для вентиляції перетворювача.
Перевірте, чи відповідає перетворювач навантаженню.	1. Зменште навантаження. 2. Зменште несучу частоту. 3. Замініть перетворювач на потужніший.
Перетворювач тривалий час працював на 100% номінальної вихідної потужності або більше.	Замініть перетворювач на потужніший.

Рівень попередження oH1

Напруга	Модель (ПРИМІТКА: x = A або E)	oH1 (°C)	oH2 (°C)	Попередження oH: рівень oH1 = Pr.06-15 (°C)
Однофазна 115 В	VFD1A6MH11x□□A□	95	N/A	Попередження oH1 = oH1 − 5 попередження oH2 = oH2 − 5
	VFD2A5MH11x□□A□	100	N/A	
	VFD5A0MH11x□□A□	100	N/A	
Однофазна 230 В	VFD1A6MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD2A8MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD5A0MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD7A5MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD11AMH21x□□A□	110	N/A	

Напруга	Модель (ПРИМІТКА: x = A або E)	oH1 (°C)	oH2 (°C)	Попередження oH: рівень oH1 = Pr.06-15 (°C)
Трифазна 230 В	VFD1A6MH23x□□A□	95	N/A	Попередження oH1 = oH1 − 5 попередження oH2 = oH2 − 5
	VFD2A8MH23x□□A□	100	N/A	
	VFD5A0MH23x□□A□	105	N/A	
	VFD7A5MH23x□□A□	110	N/A	
	VFD11AMH23x□□A□	100	N/A	
	VFD17AMH23x□□A□	105	N/A	
	VFD25AMH23x□□A□	105	N/A	
	VFD33AMH23x□□A□	115	N/A	
	VFD49AMH23x□□A□	115	N/A	
	VFD65AMH23x□□A□	115	N/A	
	VFD75AMH23x□□A□	95	65	
	VFD90AMH23x□□A□	95	65	
	VFD120MH23x□□A□	95	65	
	VFD146MH23x□□A□	95	65	
Трифазна 460 В	VFD1A5MH43x□□A□	105	N/A	
	VFD3A0MH43x□□A□	110	N/A	
	VFD4A2MH43x□□A□	110	N/A	
	VFD5A7MH43x□□A□	95	N/A	
	VFD7A3MH43x□□A□	100	N/A	
	VFD9A0MH43x□□A□	115	N/A	
	VFD13AMH43x□□A□	105	N/A	
	VFD17AMH43x□□A□	110	N/A	
	VFD25AMH43x□□A□	115	N/A	
	VFD32AMH43x□□A□	115	N/A	
	VFD38AMH43x□□A□	110	N/A	
	VFD45AMH43x□□A□	115	N/A	
	VFD60AMH43x□□A□	95	65	
	VFD75AMH43x□□A□	95	65	
	VFD91AMH43x□□A□	95	65	
	VFD112MH43x□□A□	95	65	
	VFD150MH43x□□A□	95	65	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
10	oH2	Перегрів ключових компонентів (oH2)	Перетворювач виявив перегрів ключових компонентів
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Рівень несправності oH2 мінус 5 °C	
Час спрацювання		Попередження oH2 виникає, коли датчик температури ключових компонентів виявляє температуру, вищу за рівень попередження oH2	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Автоматичне скидання	
Умова скидання		Перетворювач скидається автоматично, коли датчик температури ключових компонентів виявляє температуру, нижчу за рівень несправності oH2 мінус 10 °C	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Перевірте, чи не зависока температура навколишнього середовища або всередині шафи і чи не перекриті вентиляційні отвори шафи керування.		1. Перевірте температуру навколишнього середовища. 2. Регулярно оглядайте вентиляційні отвори шафи керування. 3. Якщо поруч є джерела тепла, наприклад гальмівні резистори, змініть місце встановлення. 4. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру в шафі.	
Перевірте, чи немає перешкод на радіаторі і чи працює вентилятор		Усуньте перешкоду або замініть вентилятор охолодження.	
Мало місця для вентиляції		Збільште простір для вентиляції перетворювача.	
Перевірте, чи відповідає перетворювач навантаженню		1. Зменште навантаження. 2. Зменште несучу частоту. 3. Замініть перетворювач на потужніший.	
Перетворювач тривалий час працював на 100% номінальної вихідної потужності або більше		Замініть перетворювач на потужніший.	
Нестабільне живлення		Встановіть дросель(і).	
Навантаження часто змінюється		Зменште зміни навантаження.	

ПРИМІТКА: рівні попередження oH2 наведено в таблиці під кодом попередження oH1.

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
11	PID	Помилка зворотного зв’язку ПІД (PID)	Втрата зворотного зв’язку ПІД (попередження для аналогового сигналу зворотного зв’язку; діє, лише коли ПІД увімкнено)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання	Аналоговий вхід менший за 4 мА (виявляється лише для аналогового входу 4–20 мА).		
Час спрацювання	Pr.08-08		
Параметр обробки попередження	Pr.08-09 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Попередження й робота на останній частоті		
Спосіб скидання	Авт.	«Попередження» виникає, коли Pr.08-09=0 або 3. «Попередження» знімається автоматично, коли сигнал зворотного зв’язку перевищує 4 мА.	
	Ручне	«Несправність» виникає, коли Pr.08-09=1 або 2. Потрібне ручне скидання.	
Умова скидання	Негайне скидання		
Запис	Записується, коли Pr.08-09=1 або 2 («Несправність»). Не записується, коли Pr.08-09=0 або 3 («Попередження»).		
Причина	Коригувальні дії		
Ослаблена або обірвана проводка зворотного зв’язку ПІД	Знову затягніть клеми. Замініть кабель на новий.		
Несправність пристрою зворотного зв’язку	Замініть пристрій зворотного зв’язку на новий.		
Апаратна несправність	Якщо після перевірки всієї проводки помилка PID не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
12	AnL	Втрата аналогового сигналу ACI (AnL)	Втрата струмового аналогового входу (усі аналогові сигнали 4–20 мА)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Аналоговий вхід менший за 4 мА (виявляється лише для аналогового входу 4–20 мА)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки попередження		Pr.03-19 0: Вимкнено 1: Продовження роботи на останній частоті (попередження, на панелі «AnL») 2: Гальмування до 0 Гц (попередження, на панелі «AnL») 3: Негайна зупинка з індикацією «ACE»	
Спосіб скидання		Авт.	«Попередження» виникає, коли Pr.03-19=1 або 2. «Попередження» знімається автоматично, коли аналоговий вхідний сигнал перевищує 4 мА.
		Ручне	«Несправність» виникає, коли Pr.03-19=3. Потрібне ручне скидання.
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Не записується, коли Pr.03-19=1 або 2 («Попередження»).	
Причина		Коригувальні дії	
Ослаблена або обірвана проводка ACI		Знову затягніть клеми. Замініть кабель на новий.	
Несправність зовнішнього пристрою		Замініть пристрій на новий.	
Апаратна несправність		Якщо після перевірки всієї проводки помилка AnL не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
13	uC	Знижений струм (uC)	Низький струм
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання	Pr.06-71		
Час спрацювання	Pr.06-72		
Параметр обробки попередження	Pr.06-73 0: Немає функції 1: Несправність і зупинка вибігом 2: Несправність і зупинка за рампою з 2-м часом гальмування 3: Попередження й продовження роботи		
Спосіб скидання	Авт.	«Попередження» виникає, коли Pr.06-73 = 3. «Попередження» знімається автоматично, коли вихідний струм > (Pr.06-71 + 0,1 A).	
	Ручне	«Несправність» виникає, коли Pr.06-73 = 1 або 2. Потрібне ручне скидання.	
Умова скидання	Негайне скидання		
Запис	Не записується, коли Pr.06-73 = 3 і uC відображається як «Попередження».		
Причина	Коригувальні дії		
Обрив кабелю двигуна	Усуньте проблему з’єднання двигуна та його навантаження.		
Неправильне налаштування захисту від зниженого струму	Задайте правильні значення Pr.06-71, Pr.06-72 і Pr.06-73.		
Мале навантаження	Перевірте стан навантаження. Переконайтеся, що навантаження відповідає потужності двигуна.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
15	PGFb	Попередження зворотного зв’язку PG (PGFb)	Попередження про помилку зворотного зв’язку PG
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Двигун обертається в напрямку, протилежному до напрямку задання частоти	
Час спрацювання		Pr.10-09	
Параметр налаштування попередження		Pr.10-08=0 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	
Спосіб скидання		Автоматичне скидання	
Умова скидання		«Попередження» знімається автоматично після зупинки перетворювача	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування параметрів енкодера		Повторно налаштуйте параметри енкодера (Pr.10-02).	
Перевірте, чи не порушено підключення енкодера		Виконайте підключення знову.	
Пошкоджена плата PG або енкодер PG		Замініть плату PG або енкодер на нові.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
17	oSPd	Перевищення швидкості (oSPd)	Попередження про перевищення швидкості
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Швидкість зворотного зв’язку енкодера > Pr.10-10	
Час спрацювання		Pr.10-11	
Параметр налаштування попередження		Pr.10-12=0 0: Попередження й продовження роботи	
Спосіб скидання		«Попередження» знімається автоматично після зупинки перетворювача	
Умова скидання		«Попередження» знімається автоматично після зупинки перетворювача	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування Pr.10-25 (смуга пропускання FOC спостерігача швидкості)		Зменште значення Pr.10-25.	
Неправильне налаштування смуги пропускання регулятора швидкості ASR		Збільште смугу пропускання регулятора швидкості ASR.	
Неправильне налаштування параметрів двигуна		Повторно налаштуйте параметри двигуна й виконайте автоналаштування параметрів.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
18		Відхилення швидкості (dAvE)	Попередження про надмірне відхилення швидкості
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Pr.10-13	
Час спрацювання		Pr.10-14	
Параметр налаштування попередження		Pr.10-15=0 0: Попередження й продовження роботи	
Спосіб скидання		«Попередження» знімається автоматично після зупинки перетворювача	
Умова скидання		Після зупинки перетворювача	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування параметрів похибки ковзання		Задайте правильні значення Pr.10-13 і Pr.10-14.	
Неправильне налаштування параметрів ASR і розгону / гальмування		Повторно налаштуйте параметри ASR. Задайте належний час розгону / гальмування.	
Час розгону / гальмування закороткий		Задайте належний час розгону / гальмування.	
Двигун заблоковано		Усуньте причини блокування двигуна.	
Механічне гальмо не відпущено		Перевірте часову послідовність спрацювання системи.	
Неправильне налаштування обмеження моменту (Pr.06-12, Pr.11-17–20)		Задайте належне значення.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
19	PHL	Втрата фази (PHL)	Попередження про втрату вхідної фази
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Одна з фаз видає менше за Pr.06-47	
Час спрацювання		Pr.06-46	
Параметр налаштування попередження		Pr.06-45 Дія у разі виявлення втрати вихідної фази (OPHL) =0 0: Попередження й продовження роботи	
Спосіб скидання		«Попередження» знімається автоматично після зупинки перетворювача	
Умова скидання		Після зупинки перетворювача	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Втрата фази вхідного живлення		Перевірте проводку силового кола.	
Однофазне живлення подано на трифазну модель		Використовуйте модель, напруга якої відповідає живленню.	
Напруга живлення змінилася		Якщо живлення силового кола в нормі, перевірте, чи не пошкоджено контактор (MC) силового кола. Переконавшись, що живлення в нормі, вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо PHL не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Ослаблена клема проводки вхідного живлення		Затягніть гвинти клем із моментом, зазначеним у посібнику користувача.	
Перевірте, чи не обірвано вхідний кабель трифазного живлення		Переконайтеся, що проводка правильна. Замініть пошкоджену ділянку кабелю.	
Незбалансованість фаз трифазного вхідного живлення		Перевірте стан трифазного живлення.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
20	ot1	Перевищення моменту 1 (ot1)	Попередження про перевищення моменту 1
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-07	
Час спрацювання		Pr.06-08	
Параметр обробки попередження		Pr.06-06=1 або 3 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN	
Спосіб скидання		Коли вхідний струм < (Pr.06-07 – 5%), попередження ot1 знімається автоматично.	
Умова скидання		Коли вхідний струм < (Pr.06-07 – 5%), попередження ot1 знімається автоматично.	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування параметрів		Знову налаштуйте Pr.06-07 і 06-08.	
Механічна несправність (напр. механічне заклинювання через перевищення моменту)		Усуньте причини несправності.	
Завелике навантаження.		Зменште навантаження. Замініть двигун на потужніший.	
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі.		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).	
Зависока напруга V/F.		Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано замалою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).	
Замала потужність двигуна.		Замініть двигун на потужніший.	
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості.		Зменште навантаження під час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.	
Завелика компенсація моменту.		Повторно налаштуйте компенсацію моменту (Pr.07-26, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.	
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)		Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. Увімкніть функцію відстеження швидкості. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
21	ot2	Перевищення моменту (ot2)	Попередження про перевищення моменту 2
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання	Pr.06-10		
Час спрацювання	Pr.06-11		
Параметр налаштування попередження	Pr.06-09 Вибір виявлення перевищення моменту (двигун 2) =1 або 3 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN		
Спосіб скидання	Коли вихідний струм < Pr.06-10, попередження ot2 знімається автоматично		
Умова скидання	Коли вихідний струм < Pr.06-10, попередження ot2 знімається автоматично		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
Неправильне налаштування параметрів	Налаштуйте Pr.06-10 і Pr.06-11		
Механічна несправність (напр. механічне заклинювання через перевищення моменту)	Усуньте причини несправності.		
Завелике навантаження	Зменште навантаження. Замініть двигун на потужніший.		
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі	Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування)		
Зависока напруга V/F	Налаштуйте криву V/F (двигун 2, Pr.01-35–01-42), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано замалою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).		
Замала потужність двигуна	Замініть двигун на потужніший.		
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості	Зменште навантаження під час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.		
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (Pr.07-71, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.		
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. Увімкніть функцію відстеження швидкості. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
22_1	oH3	Перегрів двигуна (oH3) PTC	Попередження про перегрів двигуна. Перетворювач виявив зависоку температуру всередині двигуна
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Pr.03-00=6 (PTC), вхід PTC > Pr.06-30 (рівень PTC, заводське = 50%)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		Обробка несправності: Pr.06-29 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження Коли Pr.06-29=0 і температура ≤ рівня Pr.06-30, попередження oH3 знімається автоматично. Коли Pr.06-29=0 («Попередження»), скидання відбувається автоматично.	
Спосіб скидання		Коли Pr.06-29=0, oH3 відображається як «Попередження». Коли температура ≤ рівня Pr.06-30, попередження oH3 знімається автоматично.	
Умова скидання		Коли температура ≤ рівня Pr.06-30, попередження oH3 знімається автоматично.	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Двигун заблоковано		Усуньте блокування двигуна.	
Завелике навантаження		Зменште навантаження. Замініть двигун на потужніший.	
Зависока температура навколишнього середовища		Якщо поруч є джерела тепла, змініть місце встановлення. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру навколишнього середовища.	
Збій охолодження двигуна		Перевірте систему охолодження й забезпечте її нормальну роботу.	
Збій вентилятора двигуна		Замініть вентилятор.	
Тривала робота на низькій швидкості		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).	
Зависока напруга V/F		Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано замалою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).	
Перевірте, чи відповідає номінальний струм двигуна паспортній табличці двигуна		Знову задайте правильне значення номінального струму двигуна.	
Перевірте, чи правильно налаштовано й підключено PTC		Перевірте з’єднання між термістором PTC і тепловим захистом.	
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву		Задайте належне значення запобігання зриву.	
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна		Замініть двигун.	
Зависокий рівень гармонік		Застосуйте заходи для зниження гармонік.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
22_2	oH3	Перегрів двигуна (oH3) PT100	Попередження про перегрів двигуна. Перетворювач виявив зависоку температуру всередині двигуна.
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Pr.03-00=11 (PT100 / KTY-84), вхід PT100 > Pr.06-57 (заводське = 7 В)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		Обробка несправності: Pr.06-29 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження Коли Pr.06-29=0 і температура < рівня Pr.06-56, попередження oH3 знімається автоматично. Якщо температура між Pr.06-56 і Pr.06-57, вихідна частота відповідає робочій частоті, заданій у Pr.06-58.	
Спосіб скидання		Коли Pr.06-29=0, oH3 відображається як «Попередження». Коли температура < рівня Pr.06-56, попередження oH3 знімається автоматично.	
Умова скидання		Коли температура < рівня Pr.06-56, попередження oH3 знімається автоматично.	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Двигун заблоковано		Усуньте блокування двигуна.	
Завелике навантаження		Зменште навантаження. Замініть двигун на потужніший.	
Зависока температура навколишнього середовища		Якщо поруч є джерела тепла, змініть місце встановлення. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру навколишнього середовища.	
Збій охолодження двигуна		Перевірте систему охолодження й забезпечте її нормальну роботу.	
Збій вентилятора двигуна		Замініть вентилятор.	
Тривала робота на низькій швидкості		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).	
Зависока напруга V/F		Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано замалою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).	

Причина	Коригувальні дії
Перевірте, чи відповідає номінальний струм двигуна паспортній табличці двигуна	Знову задайте правильне значення номінального струму двигуна.
Перевірте, чи правильно налаштовано й підключено PT100	Перевірте з’єднання між термістором PT100 і тепловим захистом.
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву	Задайте належне значення запобігання зриву.
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.
Зависокий рівень гармонік	Застосуйте заходи для зниження гармонік.

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
24	oSL	Надмірне ковзання (oSL)	Попередження про надмірне ковзання. За базу береться максимальне ковзання (Pr.10-29): коли перетворювач працює з постійною швидкістю, а F>H або F<H перевищує рівень Pr.07-29 довше за час Pr.07-30; 100% Pr.07-29 = Pr.10-29.
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Коли перетворювач працює з постійною швидкістю, а F>H або F<H перевищує рівень Pr.07-29	
Час спрацювання		Pr.07-30	
Параметр налаштування попередження		Pr.07-31=0 Попередження 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження	
Спосіб скидання		Коли Pr.07-31=0, перетворювач працює з постійною швидкістю, а F>H або F<H більше не перевищує рівень Pr.07-29, попередження oSL знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Перевірте правильність параметрів двигуна		Перевірте параметри двигуна.	
Завелике навантаження		Зменште навантаження.	
Перевірте, чи правильно задано Pr.07-29, Pr.07-30 і Pr.10-29		Перевірте налаштування параметрів захисту oSL.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
25		Автоналаштування (tUn)	Виконується автоналаштування параметрів. Під час автоналаштування на панелі відображається «tUn».
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Під час автоналаштування параметрів двигуна Pr.05-00 на панелі відображається «tUn».	
Час спрацювання		N/A	
Параметр обробки попередження		N/A	
Спосіб скидання		Коли автоналаштування завершено без помилок, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		Коли автоналаштування завершено без помилок.	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Виконується автоналаштування параметрів двигуна.		Після завершення автоналаштування попередження знімається автоматично.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
28	OPHL	Втрата вихідної фази (OPHL)	Втрата вихідної фази
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання	Pr.06-47		
Час спрацювання	N/A		
Параметр обробки попередження	Pr.06-45 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження		
Спосіб скидання	Якщо Pr.06-45 = 0, попередження OPHL знімається автоматично після зупинки перетворювача.		
Умова скидання	N/A		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.		
Перевірте правильність проводки.	Перевірте кабель. Замініть кабель.		
Перевірте, чи не однофазний двигун.	Виберіть трифазний двигун.		
Перевірте, чи не пошкоджено датчик струму.	Перевірте, чи не ослаблений кабель плати керування. Якщо так, знову підключіть кабель і запустіть перетворювач для перевірки. Якщо помилка не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту. Перевірте струмовими кліщами, чи збалансований трифазний струм. Якщо струм збалансований, а помилка OPHL і далі відображається, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.		
Перевірте, чи не перевищує потужність перетворювача потужність двигуна.	Виберіть перетворювач, що відповідає потужності двигуна.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
30		Помилка копіювання моделі 3 (SE3)	Помилка КОПІЮВАННЯ панелі 3: помилка копіювання моделі
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Попередження «SE3» виникає, коли під час копіювання параметрів виявлено різні ідентифікаційні коди перетворювачів.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання після виявлення помилки	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Копіювання з панелі між перетворювачами різного діапазону потужності		Головне призначення — запобігти копіюванню параметрів між перетворювачами різної потужності / моделей.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
31	ot3	Перевищення моменту (ot3)	Попередження про перевищення моменту 3
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання	Pr.14-75		
Час спрацювання	Pr.14-76		
Параметр налаштування попередження	Pr.14-74 Вибір виявлення перевищення моменту (двигун 3) =1 або 3 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN		
Спосіб скидання	Коли вихідний струм < Pr.14-75, попередження ot3 знімається автоматично		
Умова скидання	Коли вихідний струм < Pr.14-75, попередження ot3 знімається автоматично		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
Неправильне налаштування параметрів	Знову налаштуйте Pr.14-75 і Pr.14-76.		
Механічна несправність (напр. механічне заклинювання через перевищення моменту)	Усуньте причини несправності.		
Завелике навантаження	Зменште навантаження. Замініть двигун на потужніший.		
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі	Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування)		
Зависока напруга V/F	Налаштуйте криву V/F (двигун 3, Pr.01-54–01-61), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано замалою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).		
Замала потужність двигуна	Замініть двигун на потужніший.		
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості	Зменште навантаження під час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.		
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (Pr.07-73, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.		
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. Увімкніть функцію відстеження швидкості. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
32	ot4	Перевищення моменту (ot4)	Попередження про перевищення моменту 4
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання	Pr.14-78		
Час спрацювання	Pr.14-79		
Параметр налаштування попередження	Pr.14-77 Вибір виявлення перевищення моменту (двигун 4) =1 або 3 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN		
Спосіб скидання	Коли вихідний струм < Pr.14-78, попередження ot4 знімається автоматично		
Умова скидання	Коли вихідний струм < Pr.14-79, попередження ot4 знімається автоматично		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
Неправильне налаштування параметрів	Знову налаштуйте Pr.14-78 і Pr.14-79.		
Механічна несправність (напр. механічне заклинювання через перевищення моменту)	Усуньте причини несправності.		
Завелике навантаження	Зменште навантаження. Замініть двигун на потужніший.		
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі	Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування)		
Зависока напруга V/F	Налаштуйте криву V/F (двигун 4, Pr.01-63–01-70), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано замалою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).		
Замала потужність двигуна	Замініть двигун на потужніший.		
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості	Зменште навантаження під час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.		
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (Pr.07-75, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.		
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. Увімкніть функцію відстеження швидкості. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
36	CGdn	Тайм-аут захисту вузла CANopen (CGdn)	Тайм-аут захисту вузла CANopen 1
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Коли функція Node Guarding CANopen виявляє, що один із ведених пристроїв не відповідає, відображається помилка CGdn. Коефіцієнт і час задає пристрій верхнього рівня під час конфігурування.	
Час спрацювання		Час, заданий пристроєм верхнього рівня під час конфігурування	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти це попередження.	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Закороткий час захисту вузла або замало спроб виявлення		Збільште час захисту вузла (Index 100C) і кількість спроб виявлення.	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
37	CHbn	Помилка контролю стану CANopen (CHbn)	Помилка контролю стану CANopen
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Коли функція Heartbeat CANopen виявляє, що один із ведених пристроїв не відповідає, відображається помилка CHbn. Час підтвердження для джерела (producer) і споживача (consumer) задає пристрій верхнього рівня під час конфігурування.	
Час спрацювання		Час підтвердження для джерела (producer) і споживача (consumer) задає пристрій верхнього рівня під час конфігурування.	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти це попередження.	
Запис		Коли Pr.00-21≠3, CHbn є «Попередженням», і попередження не записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Закороткий час контролю стану (heartbeat)		Збільште час контролю стану (Index 1016)	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Кабель зв’язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв’язку.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
39	CbFn	Помилка вимкнення шини CANopen (CbFn)	Помилка вимкнення шини CANopen
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Апаратне	Якщо плату CANopen не встановлено, виникає попередження CbFn.
		Програмне	Коли ведучий пристрій отримує неправильний пакет зв'язку, виникає попередження CbFn. Надмірні завади на шині. Ведучий пристрій отримує неправильний пакет у разі короткого замикання кабелів зв'язку CAN_H і CAN_L; виникає попередження CbFn.
Час спрацювання		Негайне спрацювання після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Запис		Коли Pr.00-21≠3, CbFn є «Попередженням», і попередження не записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Перевірте, чи встановлено плату CANopen		Переконайтеся, що плату CANopen встановлено.	
Перевірте правильність швидкості CANopen		Повторно задайте швидкість CANopen (Pr.09-37)	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв'язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв'язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв'язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Кабель зв'язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв'язку.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
40	CIdn	Помилка індексу CANopen (CIdn)	Помилка індексу CANopen
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Помилка індексу зв’язку CANopen	
Час спрацювання		Негайне спрацювання після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти це попередження	
Запис		Коли Pr.00-21≠3, CIdn є «Попередженням», і попередження не записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування індексу CANopen		Скиньте індекс CANopen (Pr.00-02=7)	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
41	CAdn	Помилка адреси станції CANopen (CAdn)	Помилка адреси станції CANopen (підтримується лише 1–127)
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання	Помилка адреси станції CANopen		
Час спрацювання	Негайне спрацювання після виявлення несправності		
Параметр налаштування попередження	N/A		
Спосіб скидання	Ручне скидання		
Умова скидання	Pr.00-02=7		
Запис	Коли Pr.00-21≠3, CAdn є «Попередженням», і попередження не записується.		
Причина	Коригувальні дії		
Неправильне налаштування адреси станції CANopen	1. Вимкніть CANopen (Pr.09-36=0) 2. Скиньте CANopen (Pr.00-02=7) 3. Повторно задайте адресу станції CANopen (Pr.09-36)		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
42	CFrn	Помилка пам’яті CANopen (CFrn)	Помилка пам’яті CANopen
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Якщо під час оновлення версії прошивки плати керування внутрішні дані FRAM не змінюються, виникає попередження CFrn.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Pr.00-02=7	
Запис		Коли Pr.00-21≠3, CFrn є «Попередженням», і попередження не записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка внутрішньої пам’яті CANopen		1. Вимкніть CANopen (Pr.09-36=0) 2. Скиньте CANopen (Pr.00-20=7) 3. Повторно задайте адресу станції CANopen (Pr.09-36)	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
43	CSdn	Тайм-аут SDO CANopen (CSdn)	Тайм-аут передачі SDO (відображається лише на ведучій станції)
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Коли ведучий пристрій CANopen передає команду SDO, а відповідь веденого пристрою не надходить вчасно (тайм-аут), виникає попередження CSdn.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Коли ведучий пристрій повторно надсилає команду SDO й отримує відповідь, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Ведений пристрій не підключено		Підключіть ведений пристрій і шину CANopen.	
Закороткий цикл синхронізації		Збільште час синхронізації (Index 1006)	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Обрив або поганий контакт кабелю зв’язку		Перевірте стан кабелю або замініть його.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
44		Переповнення регістра прийому SDO CANopen (CSbn)	Переповнення регістра прийому SDO CANopen
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Пристрій верхнього рівня надсилає забагато SDO за один раз, що спричиняє переповнення буфера	
Час спрацювання		Негайне спрацювання після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти попередження.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Забагато SDO від пристрою верхнього рівня за один раз		Перевірте, чи не надсилає ведучий пристрій забагато команд SDO. Переконайтеся, що ведучий пристрій надсилає команди SDO відповідно до формату команд.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
45		Помилка запуску CANopen (Cbtn)	Попередження про помилку запуску CANopen
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Коли кількість надісланих повідомлень про помилки досягає 255	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		Index 6007	
Спосіб скидання		Вимкніть CANopen, вимкніть живлення й знову ввімкніть його	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Сильні завади на апаратному рівні		Перевірте правильність заземлення, термінальних резисторів і лінії шини.	
Неправильне налаштування швидкості зв’язку		Перевірте налаштування швидкості зв’язку.	
Комунікаційну плату не підключено або вона ослаблена		Переконайтеся, що комунікаційну плату підключено до перетворювача.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
46	CPtn	Помилка формату CANopen (CPtn)	Помилка формату протоколу CANopen
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Ведений пристрій виявляє, що дані зв’язку від пристрою верхнього рівня не розпізнаються, і виникає попередження CPtn.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти попередження	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Пристрій верхнього рівня надсилає неправильний пакет зв’язку		Переконайтеся, що ведучий пристрій надсилає пакети у форматі команд стандарту CANopen DS301.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
49	PLrt	Тайм-аут RTC панелі (PLrt)	Помилка ПЛК (RTC)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		N/A	
Умова скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час використання функції RTC панель KPC-CC01 не підключено до плати керування		Не від’єднуйте панель KPC-CC01 під час використання функції RTC.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
50	PLod	Помилка завантаження ПЛК (PLod)	Попередження про помилку завантаження ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Під час завантаження ПЛК у вихідному коді програми виявлено неправильну адресу (напр. адреса виходить за межі діапазону), і відображається попередження PLod.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час завантаження програми ПЛК виявлено неправильний номер компонента		Використовуйте правильний номер компонента.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
51	PLSv	Помилка запису пам’яті ПЛК (PLSv)	Помилка даних під час роботи ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Під час роботи ПЛК програма виявляє неправильну адресу запису (напр. адреса виходить за межі діапазону), і відображається попередження PLSv.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час роботи ПЛК виявлено неправильну адресу запису		Переконайтеся, що адреса запису правильна, і завантажте програму знову.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
52	PLdA	Помилка даних (PLdA)	Помилка даних під час роботи ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Під час декодування вихідного коду й завантаження програми ПЛК виявлено неправильну адресу запису (напр. адреса виходить за межі діапазону), і спрацьовує попередження PLdA.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час роботи ПЛК зовнішній Modbus записав / прочитав неправильні дані у внутрішній програмі ПЛК		Перевірте, чи передає пристрій верхнього рівня правильну команду	
Функцію вбудованого ПЛК увімкнено, а в системі Modbus обладнання задано адресу станції Modbus, що збігається з адресою станції вбудованого ПЛК (Pr.09-35)		Задайте різні адреси станцій Modbus і вбудованого ПЛК	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
53	PLFn	Помилка функції (PLFn)	Помилка коду функції під час завантаження ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Під час завантаження ПЛК програма виявляє неправильну команду (непідтримувану команду), і спрацьовує попередження PLFn.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час завантаження програми використано непідтримувану команду		Перевірте, чи не стара версія прошивки перетворювача. Якщо так, зверніться до Delta.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
54	PLor	Переповнення буфера ПЛК (PLor)	Переповнення регістра ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли ПЛК виконує останню команду, а команда перевищує максимальний обсяг програми, відображається попередження PLor.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час роботи ПЛК програма виявляє помилку у вихідному коді		1. Вимкніть ПЛК 2. Видаліть програму ПЛК (Pr.00-02 = 6) 3. Увімкніть ПЛК 4. Завантажте програму ПЛК знову	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
55	PLFF	Помилка функції (PLFF)	Помилка коду функції під час роботи ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Під час роботи ПЛК програма виявляє неправильну команду (непідтримувану команду), і відображається попередження PLFF.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час роботи ПЛК виконує неправильну команду		Якщо функцію ПЛК запущено, а програми в ПЛК немає, відображається попередження PLFF. Це звичайне попередження: завантажте програму.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
56	PLSn	Помилка контрольної суми (PLSn)	Помилка контрольної суми ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Після ввімкнення живлення виявлено помилку контрольної суми ПЛК, і відображається попередження PLSn	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час роботи ПЛК програма виявляє помилку контрольної суми		1. Вимкніть ПЛК 2. Видаліть програму ПЛК (Pr.00-02 = 6) 3. Увімкніть ПЛК 4. Завантажте програму ПЛК знову	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
57	PLEd	Немає команди END (PLEd)	Відсутня команда END ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Якщо до виконання останньої команди не знайдено команди «End», відображається попередження PLEd	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час роботи ПЛК немає команди «END»		1. Вимкніть ПЛК 2. Видаліть програму ПЛК (Pr.00-02 = 6) 3. Увімкніть ПЛК 4. Завантажте програму ПЛК знову	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
58	PLCr	Помилка MCR ПЛК (PLCr)	Помилка команди MCR ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Під час роботи ПЛК виявлено команду MC, але відповідної команди MCR немає, і відображається попередження PLCr.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Команду MC використано поспіль понад 9 разів		Команду MC не можна використовувати поспіль 9 разів. Перевірте й виправте програму, потім завантажте її знову.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
59	PLdF	Збій завантаження ПЛК (PLdF)	Збій завантаження ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Завантаження ПЛК не вдалося через короткочасну втрату живлення; після повторного ввімкнення живлення відображається попередження PLdF.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Завантаження ПЛК примусово зупинено, тому запис програми не завершено		Перевірте, чи немає помилок у програмі, і завантажте програму ПЛК знову	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
60	PLSF	Перевищення часу сканування ПЛК (PLSF)	Час сканування ПЛК перевищує максимально допустимий
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли час сканування ПЛК перевищує максимально допустимий (400 мс), відображається попередження PLSF.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Час сканування ПЛК перевищує максимально допустимий (400 мс)		Перевірте правильність вихідного коду й завантажте програму знову	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
61	PCGd	Помилка захисту вузла CAN/M (PCGd)	Помилка захисту вузла ведучого пристрою CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли функція Node Guarding ведучого пристрою CANopen виявляє, що один із ведених пристроїв не відповідає, відображається попередження PCGd	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Перевірте правильність програми й завантажте її знову. Коли несправність усунено, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Ведений пристрій не підключено або кабель шини CANopen не підключено		Підключіть ведений пристрій і шину CANopen.	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Кабель зв’язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв’язку.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
62	PCbF	Вимкнення шини CAN/M (PCbF)	Вимкнення шини ведучого пристрою CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли ведучий пристрій CANopen під час контролю вимкнення шини виявляє понад 255 помилкових пакетів або коли плату CANopen не встановлено, відображається попередження PCbF. Якщо кабель шини не підключено, перетворювач не отримує пакетів, і попередження PCbF не відображається.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		NA	
Спосіб скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Кабель зв’язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв’язку.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
63	PCnL	Відсутність вузла CAN/M (PCnL)	Помилка вузла ведучого пристрою CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли ведучий пристрій CANopen налаштовує вузли, що відрізняються від фактичних, відображається попередження PCnL.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Коли шину знову підключено до вихідного веденого пристрою або кількість налаштованих вузлів змінено відповідно до фактичної, попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Кількість налаштованих вузлів відрізняється від фактичної		Підключіть шину до вихідного веденого пристрою або змініть кількість налаштованих вузлів відповідно до фактичної.	
Кабель зв’язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв’язку.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
64	PCCt	Тайм-аут циклу CAN/M (PCCt)	Тайм-аут циклу ведучого пристрою CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли кількість пакетів, переданих ведучим пристроєм CANopen за певний час, перевищує максимально допустиму, відображається попередження PCCt.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Попередження знімається автоматично після зміни конфігурації та повторного запуску програми.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Коли кількість пакетів, переданих ведучим пристроєм CANopen за певний час, перевищує максимально допустиму		Збільште час циклу синхронізації D1090.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
65	PCSF	Переповнення SDO CAN/M (PCSF)	Переповнення SDO ведучого пристрою CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли ведучий пристрій CANopen передає забагато SDO, що спричиняє переповнення буфера, відображається попередження PCSF	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення або зупиніть ПЛК і запустіть його знову	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Внутрішній ПЛК передає забагато SDO за один раз		Програма ПЛК має підтверджувати отримання даних відповіді SDO перед надсиланням наступної команди SDO.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
66	PCSd	Тайм-аут SDO CAN/M (PCSd)	Тайм-аут SDO ведучого пристрою CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли ведучий пристрій CANopen надсилає команду SDO, а шина зайнята й команду не вдається передати, відображається попередження PCSd.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Попередження знімається автоматично, коли SDO передається нормально.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Коли ведучий пристрій CANopen передає команду SDO і протягом 1 с не отримує відповіді від веденого пристрою.		Перевірте, чи відповідає ведений пристрій протягом 1 секунди.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
67	PCAd	Помилка адреси CAN/M (PCAd)	Помилка адреси станції ведучого пристрою CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли ведучий пристрій CANopen виявляє неправильну або повторювану адресу станції веденого пристрою, відображається попередження PCAd.	
Час спрацювання		Відображається одразу після виявлення несправності	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Попередження знімається автоматично після повторного задання адреси станції та повторного запуску програми.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Коли ведучий пристрій CANopen виявляє неправильну або повторювану адресу станції веденого пристрою		Задайте правильну адресу станції веденого пристрою.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
68	PCTo	Тайм-аут CAN/M (PCTo)	Перетворювач отримує неправильний пакет: це означає наявність завад або невідповідність команди пристрою верхнього рівня формату команд CANopen.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання	N/A		
Час спрацювання	Негайне спрацювання після отримання команди		
Параметр налаштування попередження	N/A		
Спосіб скидання	Попередження знімається автоматично після отримання наступного нормального пакета		
Умова скидання	N/A		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
Збій через завади	1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.		
Команда пристрою верхнього рівня не відповідає формату CANopen	Для уточнення зверніться до Delta.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
70	ECid	Помилка ID ExCom (ECid)	Помилка дублювання MAC ID Помилка налаштування адреси вузла
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Дублювання MAC ID Помилка налаштування адреси вузла	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Виправте налаштування, вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Задана адреса виходить за межі діапазону (0–63)		Перевірте налаштування адреси комунікаційної плати (Pr.09-70).	
Задана швидкість виходить за межі діапазону		Стандартна: 0–2, нестандартна: 0–7.	
Адреса збігається з адресою іншого вузла на шині		Задайте адресу знову.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
71		Низька напруга живлення ExCom (ECLv)	Низька напруга комунікаційної плати
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Напруга 5 В, яку перетворювач подає на комунікаційну плату, занизька	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Повторне ввімкнення живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Напруга 5 В, яку перетворювач подає на комунікаційну плату, занизька		1. Встановіть комунікаційну плату в інший перетворювач і перевірте, чи з’являється попередження ECLv. Якщо так, замініть комунікаційну плату на нову; якщо ні — замініть перетворювач. 2. Перевірте з іншою комунікаційною платою, чи з’являється попередження ECLv. Якщо ні — замініть плату; якщо так — замініть перетворювач.	
Плата ослаблена		Переконайтеся, що комунікаційну плату вставлено належним чином.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
72	ECtt	Тестовий режим ExCom (ECtt)	Комунікаційна плата в тестовому режимі
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Комунікаційна плата в тестовому режимі	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення та перейдіть у звичайний режим	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка команди зв’язку		Вимкніть і знову ввімкніть живлення.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
73	ECbF	Вимкнення шини ExCom (ECbF)	Комунікаційна плата виявляє забагато помилок на шині, переходить у стан вимкнення шини (bus-off) і припиняє зв’язок
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли перетворювач виявляє вимкнення шини (для DeviceNet)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Поганий контакт кабелю		Підключіть кабель знову.	
Низька якість кабелю		Замініть кабель.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
74	ECnP	Немає живлення ExCom (ECnP)	Немає живлення в мережі DeviceNet
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Немає живлення в мережі DeviceNet	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Повторне ввімкнення живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Перетворювач виявляє відсутність живлення DeviceNet		Перевірте, чи в нормі кабель і живлення. Якщо так, поверніть пристрій виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
75		Помилка заводських значень ExCom (ECFF)	Помилка заводських налаштувань
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Помилка заводських налаштувань	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка заводських налаштувань		Скиньте до заводських значень за допомогою DCISoft.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
76	ECiF	Внутрішня помилка ExCom (ECiF)	Серйозна внутрішня помилка
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Помилка збереження у внутрішню пам’ять	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Електромагнітні завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам. Вимкніть і знову ввімкніть живлення.	
Пам’ять пошкоджена		Скиньте до заводських значень і перевірте, чи помилка не зникла. Якщо так, замініть комунікаційну плату.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
78		Помилка даних параметрів ExCom (ECPP)	Помилка даних параметрів Profibus
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильний файл GSD		Отримайте правильний файл GSD із програмного забезпечення.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
79		Помилка даних конфігурації ExCom (ECPi)	Помилка даних конфігурації Profibus
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильний файл GSD		Отримайте правильний файл GSD із програмного забезпечення.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
80		Збій з’єднання Ethernet (ECEF)	Кабель Ethernet не підключено
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Кабель Ethernet ослаблений		Підключіть кабель знову.	
Низька якість кабелю Ethernet		Замініть кабель.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
81	ECto	Тайм-аут зв’язку (ECto)	Тайм-аут зв’язку між комунікаційною платою та пристроєм верхнього рівня
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		N/A	
Умова скидання		CMC-EC01: автоматичне скидання після відновлення зв’язку з пристроєм верхнього рівня	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Комунікаційну плату не підключено до пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність підключення кабелю зв’язку.	
Помилка зв’язку пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи нормально працює зв’язок пристрою верхнього рівня.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
82		Помилка контрольної суми (ECCS)	Помилка контрольної суми між комунікаційною платою та перетворювачем
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Електромагнітні завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
83		Скидання до заводських значень (ECrF)	Комунікаційна плата повертається до заводських налаштувань
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання	Комунікаційна плата повертається до заводських налаштувань		
Час спрацювання	N/A		
Параметр налаштування попередження	N/A		
Спосіб скидання	Ручне скидання		
Умова скидання	Негайне скидання		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
Комунікаційна плата повертається до заводських налаштувань	Дії не потрібні.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
84		Перевищення з’єднань Modbus TCP (Eco0)	Modbus TCP перевищує максимальну кількість з’єднань
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Кількість з’єднань ведучого пристрою перевищує допустиму для комунікаційної плати		Зменште кількість з’єднань ведучого пристрою.	
Пристрій верхнього рівня перебуває онлайн без обміну даними й не розриває з’єднання Modbus TCP, через що з’єднання лишається зайнятим		Змініть програму пристрою верхнього рівня: з’єднання має розриватися, якщо воно тривалий час не використовується.	
Щоразу під час підключення пристрою верхнього рівня до комунікаційної плати створюється нове з’єднання Modbus TCP, через що з’єднання лишаються зайнятими		Змініть програму пристрою верхнього рівня: для тієї самої комунікаційної плати використовуйте те саме з’єднання Modbus TCP.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
85		Перевищення з’єднань EtherNet/IP (ECo1)	EtherNet/IP перевищує максимальну кількість з’єднань
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Кількість з’єднань ведучого пристрою перевищує допустиму для комунікаційної плати		Зменште кількість з’єднань ведучого пристрою.	
Пристрій верхнього рівня перебуває онлайн без обміну даними й не розриває з’єднання Modbus TCP, через що з’єднання лишається зайнятим		Змініть програму пристрою верхнього рівня: з’єднання має розриватися, якщо воно тривалий час не використовується.	
Щоразу під час підключення пристрою верхнього рівня до комунікаційної плати створюється нове з’єднання Modbus TCP, через що з’єднання лишаються зайнятими		Змініть програму пристрою верхнього рівня: для тієї самої комунікаційної плати використовуйте те саме з’єднання Modbus TCP.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
86		Помилка IP (ECiP)	Помилка налаштування IP
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Конфлікт IP		Задайте IP знову.	
Помилка конфігурації IP через DHCP		Мережевий адміністратор (MIS) має перевірити, чи нормально працює сервер DHCP.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
87		Попередження поштою (EC3F)	Попередження поштою: коли комунікаційна плата фіксує умови тривоги, надсилається лист тривоги
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Комунікаційна плата фіксує умови тривоги	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Комунікаційна плата фіксує умови тривоги		Дії не потрібні.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
88		ExCom зайнятий (ECbY)	Комунікаційна плата зайнята: отримано забагато пакетів
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Пакетів зв’язку забагато для обробки комунікаційною платою		Зменште кількість пакетів зв’язку.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
89		Від’єднання плати ExCom (ECCb)	Попередження про від’єднання комунікаційної плати
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Комунікаційну плату від’єднано	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Автоматичне скидання після повторного встановлення комунікаційної плати	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Комунікаційну плату від’єднано		Встановіть комунікаційну плату знову.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
90		Копіювання ПЛК: помилка пароля (CPLP)	Помилка пароля під час копіювання ПЛК. Коли KPMS-LE01 виконує копіювання ПЛК, а пароль ПЛК неправильний, виникає попередження CPLP.
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Неправильний пароль ПЛК	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Безпосереднє скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильний пароль ПЛК		Скиньте й введіть правильний пароль ПЛК.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
91	CPL0	Копіювання ПЛК: помилка читання (CPL0)	Помилка режиму читання під час копіювання ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Неправильний процес у режимі читання під час копіювання ПЛК	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Безпосереднє скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час копіювання ПЛК у режимі читання процес неправильний		Вимкніть і знову ввімкніть живлення та повторіть копіювання ПЛК у режимі читання.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
92		Копіювання ПЛК: режим запису (CPL1)	Помилка режиму запису під час копіювання ПЛК
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Неправильний процес у режимі запису під час копіювання ПЛК	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Безпосереднє скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час копіювання ПЛК у режимі запису процес неправильний		Вимкніть і знову ввімкніть живлення та повторіть копіювання ПЛК у режимі читання.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
93		Копіювання ПЛК: помилка версії (CPLv)	Помилка версії під час копіювання ПЛК. Коли вбудований ПЛК не від MH300 копіюється в перетворювач MH300, виникає попередження CPLv.
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання	Програмне виявлення		
Час спрацювання	Негайне спрацювання		
Параметр налаштування попередження	N/A		
Спосіб скидання	Ручне скидання		
Умова скидання	Безпосереднє скидання		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
У MH300 копіюється програма ПЛК не від MH300	Перевірте, чи скопійована програма ПЛК призначена для MH300. Використовуйте правильну програму ПЛК для MH300.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
94		Копіювання ПЛК: помилка розміру (CPLS)	Помилка обсягу під час копіювання ПЛК
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Безпосереднє скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Програма ПЛК, скопійована в MH300, перевищує допустимий обсяг		Перевірте, чи скопійована програма ПЛК призначена для MH300. Використовуйте програму ПЛК для MH300 допустимого обсягу.	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
95		Копіювання ПЛК: функція ПЛК (CPLF)	Функцію копіювання ПЛК з KPMH-LC01 слід виконувати, коли ПЛК вимкнено.
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання	Програмне виявлення		
Час спрацювання	Негайне спрацювання		
Параметр налаштування попередження	N/A		
Спосіб скидання	Ручне скидання		
Умова скидання	Безпосереднє скидання		
Запис	N/A		
Причина	Коригувальні дії		
Функцію ПЛК увімкнено, коли KPMH-LC01 виконує копіювання ПЛК	Спершу вимкніть функцію ПЛК, а потім знову запустіть копіювання ПЛК.		

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
96	CPLt	Копіювання ПЛК: тайм-аут (CPLt)	Тайм-аут копіювання ПЛК
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Безпосереднє скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
KPMH-LC01 від’єднано під час копіювання програми ПЛК		Не від’єднуйте KPMH-LC01 під час копіювання ПЛК.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
101	ictn	Тайм-аут InrCOM (ictn)	Тайм-аут внутрішнього зв’язку
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли Pr.09-31=(-1) – (-10) (крім -9), а внутрішній зв’язок між ведучим і веденим пристроями порушено, відображається попередження ictn.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Автоматичне скидання	
Умова скидання		Попередження знімається автоматично після відновлення нормального зв’язку	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Умови зв’язку відрізняються від умов пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня	
Кабель зв’язку обірвано або погано підключено		Перевірте стан кабелю або замініть кабель	

ID №	Індикація	Назва попередження	Опис
104	iocb	Плату вводу-виводу від’єднано (iocb)	Попередження про від’єднання плати вводу-виводу
Спрацювання та скидання			
Рівень спрацювання		Плату вводу-виводу від’єднано	
Час спрацювання		N/A	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Автоматичне скидання після правильного повторного встановлення плати вводу-виводу	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Ні	
Причина		Коригувальні дії	
Плату вводу-виводу встановлено неправильно		Встановіть плату вводу-виводу знову.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
105	SPdR	Реверс розрахункової швидкості (SpdR)	Розрахункова швидкість має напрямок, протилежний до фактичного напрямку обертання двигуна
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Pr.10-09	
Параметр налаштування попередження		Pr.10-08 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка вибігом 2: Несправність і зупинка за рампою	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Під час пуску двигун обертається у зворотному напрямку		Перевірте, чи утримується двигун під час пуску, або запускайте двигун із пошуком швидкості.	
Завелика різниця між виміряними значеннями Rr і Rs параметрів двигуна		Зазвичай Rr асинхронного двигуна (IM) становить Rs×0,7. Якщо виміряне значення суттєво відрізняється (напр. Rr=Rs×0,3), повторіть автоналаштування параметрів двигуна.	
Через недостатній вихідний момент навантаження тягне двигун у зворотному напрямку.		Збільште обмеження струму Pr.06-12, щоб збільшити вихідний момент.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
125		Збій індексного імпульсу (INDX)	1. Різниця положення Z перевищує 2 і виникає 2 рази. Крім того, понад 20 різниць положення Z, більших за 2, виникають протягом 1 секунди, 2. Різниця двох положень Zindex > 10° механічного кута. Обидві наведені вище ситуації спричиняють збій індексного імпульсу.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		1 секунда	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Автоматичне скидання після усунення причини.	
Умова скидання		N/A	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
На Zindex можуть впливати завади		Перевірте, чи відповідають вимогам завадостійкості проводка кола керування, проводка силового кола та заземлення.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
126	nHoY	Дім ще не знайдено (nHoY)	Перетворювач отримує команду абсолютного переміщення до завершення пошуку дому.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Зупинивши перетворювач, натисніть кнопку STOP на панелі,	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка часової послідовності керування системою.		Перевірте, чи немає помилок у часовій послідовності.	
Занизька швидкість пошуку дому		Перевірте, чи не занизька задана частота пошуку дому, через що виникає помилка часової послідовності керування пристрою верхнього рівня.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
127	HPL	Додатна апаратна межа (HPL)	У режимі FOCPG спрацював обмежувач руху в додатному напрямку (апаратний кінцевий вимикач) на клемах MI.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		У режимі IMFOCPG / PMFOCPG перетворювач досяг межі руху в додатному напрямку.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Відведіть двигун від граничного положення — попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Несправність апаратного кінцевого вимикача		Перевірте, чи правильно працює апаратний кінцевий вимикач. Перевірте, чи апаратний кінцевий вимикач встановлено в правильному положенні. Перевірте, чи відповідна клема MI кінцевого вимикача додатного напрямку має правильний стан, напр. нормально розімкнений або нормально замкнений.	
Перерегулювання		Перевірте правильність часу розгону / гальмування перетворювача. Перевірте правильність задання частоти перетворювача.	
Вибрано неправильний спосіб пошуку дому		Перевірте, чи узгоджено працюють механічні частини та спосіб пошуку дому.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
128	HnL	Від’ємна апаратна межа (HnL)	У режимі FOCPG спрацював обмежувач руху у від’ємному напрямку (апаратний кінцевий вимикач) на клемах MI.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		У режимі IMFOCPG / PMFOCPG перетворювач досяг межі руху у від’ємному напрямку.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Відведіть двигун від граничного положення — попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Несправність апаратного кінцевого вимикача		Перевірте, чи правильно працює апаратний кінцевий вимикач. Перевірте, чи апаратний кінцевий вимикач встановлено в правильному положенні. Перевірте, чи відповідна клема MI кінцевого вимикача додатного напрямку має правильний стан, напр. нормально розімкнений або нормально замкнений.	
Перерегулювання		Перевірте правильність часу розгону / гальмування перетворювача. Перевірте правильність задання частоти перетворювача	
Вибрано неправильний спосіб пошуку дому		Перевірте, чи узгоджено працюють механічні частини та спосіб пошуку дому.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
129	SPL	Додатна програмна межа (SPL)	У режимі FOCPG положення зворотного зв’язку двигуна більше або дорівнює програмній межі в додатному напрямку, заданій параметрами.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.11-56, Pr.11-57	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Відведіть двигун від граничного положення — попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка програмного кінцевого вимикача		Перевірте правильність налаштування програмного кінцевого вимикача в Pr.11-56 і Pr.11-57.	
Перерегулювання		Перевірте правильність часу розгону / гальмування перетворювача. Перевірте правильність задання частоти перетворювача.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
130	SnL	Від’ємна програмна межа (SnL)	У режимі FOCPG положення зворотного зв’язку двигуна менше або дорівнює межі у від’ємному напрямку, заданій параметрами.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.11-58, Pr.11-59	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Відведіть двигун від граничного положення — попередження знімається автоматично.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка програмного кінцевого вимикача		Перевірте правильність налаштування програмного кінцевого вимикача в Pr.11-58 і Pr.11-59.	
Перерегулювання		Перевірте правильність часу розгону / гальмування перетворювача. Перевірте правильність задання частоти перетворювача.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
131	PoF	Переповнення положення (PoF)	Записане положення перевищує діапазон, заданий у Pr.11-75.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Перевірте, чи не виходить поточне положення за діапазон, заданий у Pr.11-75.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Зупиніть перетворювач, потім виконайте ручне скидання.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Процес пошуку дому не завершено		Перевірте, чи завершено процес пошуку дому.	
Записане положення перевищує діапазон, заданий у Pr.11-75		Перевірте, чи не виходить поточне положення за верхню та нижню межі Pr.11-75.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
132	HPF	Збій процесу пошуку дому (HPF)	Під час пошуку дому виникає ненормальний сигнал,
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		N/A	
Спосіб скидання		Зупиніть перетворювач, потім виконайте ручне скидання.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Увімкнено ненормальний зовнішній сигнал		Перевірте, чи не виникла помилка або чи не ввімкнено сигнал, що перериває процес пошуку дому.	
Під час пошуку дому натиснуто кнопку STOP		Перевірте, чи немає помилок у послідовності керування.	

ID №	Індикація на РК-панелі	Назва попередження	Опис
133	oPE	Перевищення межі похибки положення (oPE)	Цей код попередження виникає, коли похибка позиціонування регулятора положення перевищує Pr.11-51 <Максимально допустима похибка відстеження положення>, а для Pr.11-54 (обробка великої похибки керування положенням) задано 0: Попередження й продовження роботи
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.11-51	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр налаштування попередження		Pr.11-54	
Спосіб скидання		Коли похибка відстеження положення стає меншою за максимально допустиму похибку положення, попередження скидається автоматично.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		N/A	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка часу розгону / гальмування.		Перевірте правильність часу розгону та часу гальмування.	
Значення Pr.11-51 може бути замалим.		Перевірте, чи не замале значення Pr.11-51.	
Керування положенням може працювати неправильно.		Перевірте, чи правильно працює керування положенням. Перевірте правильність налаштувань смуги пропускання APR і коефіцієнта прямого зв’язку APR.	
Налаштування кривої команди на пристрої верхнього рівня протягом усього процесу імпульсного позиціонування може бути неправильним.		Якщо Pr.11-40 = 1 (вхід від зовнішніх імпульсів) або MI=90 (перемикання джерела команди положення з вибором 1: вхід від зовнішніх імпульсів), перевірте правильність кривої розгону / гальмування імпульсів, що подає пристрій верхнього рівня.	

Розділ 14 Коди несправностей

Перелік кодів несправностей

ID №	Назва несправності	ID №	Назва несправності
0	Немає запису несправності	36	Апаратна несправність cc (Hd0)
1	Надструм під час розгону (ocA)	37	Апаратна помилка oc (Hd1)
2	Надструм під час гальмування (ocd)	40	Помилка автоналаштування (AUE)
3	Надструм на постійній швидкості (ocn)	41	Втрата сигналу ПІД на ACI (AFE)
4	Замикання на землю (GFF)	42	Помилка зворотного зв’язку PG (PGF1)
5	Коротке замикання IGBT між верхнім і нижнім плечем моста (occ)	43	Втрата зворотного зв’язку PG (PGF2)
6	Надструм під час зупинки (ocS)	44	Зупинка за зворотним зв’язком PG (PGF3)
7	Перенапруга під час розгону (ovA)	45	Помилка ковзання PG (PGF4)
8	Перенапруга під час гальмування (ovd)	48	Втрата сигналу ACI (ACE)
9	Перенапруга на постійній швидкості (ovn)	49	Зовнішня несправність (EF)
10	Перенапруга під час зупинки (ovS)	50	Аварійна зупинка (EF1)
11	Знижена напруга під час розгону (LvA)	51	Зовнішнє блокування (bb)
12	Знижена напруга під час гальмування (Lvd)	52	Пароль заблоковано (Pcod)
13	Знижена напруга на постійній швидкості (Lvn)	54	Недопустима команда (CE1)
14	Знижена напруга під час зупинки (LvS)	55	Недопустима адреса даних (CE2)
15	Захист від втрати фази (OrP)	56	Недопустиме значення даних (CE3)
16	Перегрів IGBT (oH1)	57	Запис за адресою лише для читання (CE4)
17	Перегрів ключових компонентів (oH2)	58	Тайм-аут передачі Modbus (CE10)
18	Збій вимірювання температури IGBT (tH1o)	61	Несправність перемикання Y / Δ (ydc)
19	Апаратна помилка конденсатора (tH2o)	62	Збій резервування енергії гальмування (dEb)
21	Перевантаження (oL)	63	Надмірне ковзання (oSL)
22	Захист електронного теплового реле 1 (EoL1)	65	Апаратна помилка плати PG (PGF5)
23	Захист електронного теплового реле 2 (EoL2)	68	Реверс за зворотним зв’язком швидкості (SdRv)
24	Перегрів двигуна (oH3) PTC / PT100	69	Перевищення швидкості обертання (SdOr)
26	Перевищення моменту 1 (ot1)	70	Велике відхилення швидкості (SdDe)
27	Перевищення моменту 2 (ot2)	72	Помилка внутрішнього кола S1 (STL1)
28	Знижений струм (uC)	76	STO (STO)
29	Помилка обмеження (LiT)	77	Помилка внутрішнього кола S2 (STL2)
31	Помилка читання EEPROM (cF2)	78	Помилка внутрішнього кола (STL3)
33	Помилка фази U (cd1)	79	Надструм фази U перед пуском (Uoc)
34	Помилка фази V (cd2)	80	Надструм фази V перед пуском (Voc)
35	Помилка фази W (cd3)	81	Надструм фази W перед пуском (Woc)

ID №	Назва несправності	ID №	Назва несправності
82	Втрата вихідної фази U (OPHL)	126	Помилка внутрішнього зв’язку (CP32)
83	Втрата вихідної фази V (OPHL)	127	Помилка внутрішнього зв’язку (CP33)
84	Втрата вихідної фази W (OPHL)	128	Перевищення моменту 3 (ot3)
87	Перевантаження на низькій частоті (oL3)	129	Перевищення моменту 4 (ot4)
89	Помилка визначення положення ротора (RoPd)	134	Захист електронного теплового реле 3 (EoL3)
101	Збій захисту вузла CANopen (CGdE)	135	Захист електронного теплового реле 4 (EoL4)
102	Збій контролю стану CANopen (CHbE)	140	Апаратна помилка ос (Hd6)
104	Вимкнення шини CANopen (CbFE)	141	GFF перед пуском (b4GFF)
105	Помилка індексу CANopen (CIdE)	142	Помилка автоналаштування 1 (AUE1)
106	Помилка адреси станції CANopen (CAdE)	143	Помилка автоналаштування 2 (AUE2)
107	Помилка пам’яті CANopen (CFrE)	144	Помилка автоналаштування 3 (AUE3)
121	Помилка внутрішнього зв’язку (CP20)	148	Помилка автоналаштування 4 (AUE4)
123	Помилка внутрішнього зв’язку (CP22)	171	Перевищення похибки положення (oPEE)
124	Помилка внутрішнього зв’язку (CP30)		

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
1		Надструм під час розгону (ocA)	Під час розгону вихідний струм перевищує номінальний утричі. Коли виникає ocA, перетворювач негайно закриває затвори виходу, двигун обертається вільно, а на дисплеї відображається помилка ocA.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		300% номінального струму	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Закороткий час розгону.		1. Збільште час розгону 2. Збільште час розгону S-кривої 3. Задайте параметр автоматичного розгону й гальмування (Pr.01-44) 4. Задайте функцію запобігання зриву через надструм (Pr.06-03) 5. Замініть перетворювач на потужнішу модель	
Коротке замикання на виході двигуна через погану ізоляцію проводки.		Перед увімкненням живлення, не беручи до уваги коротке замикання, перевірте кабель двигуна або замініть його.	
Перевірте, чи немає перегоряння або старіння ізоляції двигуна		Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.	
Завелике навантаження.		Перевірте, чи не перевищує вихідний струм протягом усього робочого процесу номінальний струм перетворювача. Якщо так, замініть перетворювач на потужнішу модель.	
Різка зміна навантаження		Зменште навантаження або збільште потужність перетворювача.	
Використано спеціальний двигун або двигун, потужніший за перетворювач		Перевірте потужність двигуна (номінальний струм на паспортній табличці двигуна має бути ≤ номінального струму перетворювача)	
Використано контактор для вмикання / вимикання на виході (U/V/W) перетворювача		Перевірте часову послідовність спрацювання контактора й переконайтеся, що він не вмикається / вимикається, коли перетворювач видає напругу.	
Помилка налаштування кривої V/F		Налаштуйте криву V/F і частоту / напругу. Якщо під час несправності напруга для частоти зависока, зменште напругу.	
Завелика компенсація моменту.		Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-26, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	
Двигун запускається під час вільного вибігу.		Увімкніть відстеження швидкості під час пуску (Pr.07-12).	

Причина	Коригувальні дії
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. 1. Увімкніть функцію відстеження швидкості. 2. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.
Неправильне поєднання режиму керування та двигуна	Перевірте налаштування режиму керування Pr.00-11: 1. Для асинхронного двигуна (IM) Pr.00-11 = 0, 1, 2, 3, 5 2. Для двигуна з постійними магнітами (PM) Pr.00-11 = 4, 6, 7
Задовгий кабель двигуна.	Збільште потужність перетворювача. Встановіть дросель(і) змінного струму на виході (U/V/W).
Апаратна несправність	ocA виникає через коротке замикання або замикання на землю на виході перетворювача. Перевірте мультиметром, чи немає короткого замикання між клемами: B1 відносно U, V, W; DC- відносно U, V, W; клема заземлення відносно U, V, W. Якщо є коротке замикання, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.	Задайте належне значення запобігання зриву.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
2	ocd	Надструм під час гальмування (ocd)	Під час гальмування вихідний струм перевищує номінальний утричі. Коли виникає ocd, перетворювач негайно закриває затвори виходу, двигун обертається вільно, а на дисплеї відображається помилка ocd.

Спрацювання та скидання	
Умова спрацювання	300% номінального струму
Час спрацювання	Негайне спрацювання
Параметр обробки несправності	N/A
Спосіб скидання	Ручне скидання
Умова скидання	Скидання через 5 с після усунення несправності.
Запис	Так
Причина	Коригувальні дії
Закороткий час гальмування.	1. Збільште час гальмування 2. Збільште час гальмування S-кривої 3. Задайте параметр автоматичного розгону й гальмування (Pr.01-44) 4. Задайте функцію запобігання зриву через надструм (Pr.06-03) 5. Замініть перетворювач на потужнішу модель
Перевірте, чи не спрацьовує механічне гальмо двигуна зарано	Перевірте часову послідовність спрацювання механічного гальма
Коротке замикання на виході двигуна через погану ізоляцію проводки.	Перед увімкненням живлення, не беручи до уваги коротке замикання, перевірте кабель двигуна або замініть його.
Перевірте, чи немає перегоряння або старіння ізоляції двигуна	Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.
Завелике навантаження.	Перевірте, чи не перевищує вихідний струм протягом усього робочого процесу номінальний струм перетворювача. Якщо так, замініть перетворювач на потужнішу модель.
Різка зміна навантаження	Зменште навантаження або збільште потужність перетворювача.
Використано спеціальний двигун або двигун, потужніший за перетворювач	Перевірте потужність двигуна (номінальний струм на паспортній табличці двигуна має бути ≤ номінального струму перетворювача)
Використано контактор для вмикання / вимикання на виході (U/V/W) перетворювача	Перевірте часову послідовність спрацювання контактора й переконайтеся, що він не вмикається / вимикається, коли перетворювач видає напругу.
Помилка налаштування кривої V/F	Налаштуйте криву V/F і частоту / напругу. Якщо під час несправності напруга для частоти зависока, зменште напругу.
Завелика компенсація моменту.	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-26, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.
Збій через завади	Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.

Причина	Коригувальні дії
Задовгий кабель двигуна.	Збільште потужність перетворювача. Встановіть дросель(і) змінного струму на виході (U/V/W).
Апаратна несправність	ocd виникає через коротке замикання або замикання на землю на виході перетворювача. Перевірте мультиметром, чи немає короткого замикання між клемами: B1 відносно U, V, W; DC- відносно U, V, W; клема заземлення відносно U, V, W. Якщо є коротке замикання, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.	Задайте належне значення запобігання зриву.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
3		Надструм на постійній швидкості (ocn)	Під час роботи з постійною швидкістю вихідний струм перевищує номінальний утричі. Коли виникає ocn, перетворювач негайно закриває затвори виходу, двигун обертається вільно, а на дисплеї відображається помилка ocn.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		300% номінального струму	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Коротке замикання на виході двигуна через погану ізоляцію проводки.		Перед увімкненням живлення, не беручи до уваги коротке замикання, перевірте кабель двигуна або замініть його.	
Перевірте, чи немає заклинювання вала, перегоряння або старіння ізоляції двигуна		Усуньте заклинювання вала двигуна. Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.	
Різка зміна навантаження		Зменште навантаження або збільште потужність перетворювача.	
Використано спеціальний двигун або двигун, потужніший за перетворювач		Перевірте потужність двигуна (номінальний струм на паспортній табличці двигуна має бути ≤ номінального струму перетворювача).	
Використано контактор для вмикання / вимикання на виході (U/V/W) перетворювача		Перевірте часову послідовність спрацювання контактора й переконайтеся, що він не вмикається / вимикається, коли перетворювач видає напругу.	
Помилка налаштування кривої V/F		Налаштуйте криву V/F і частоту / напругу. Якщо під час несправності напруга для частоти зависока, зменште напругу.	
Завелика компенсація моменту.		Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-26, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	
Задовгий кабель двигуна.		Збільште потужність перетворювача. Встановіть дросель(і) змінного струму на виході (U/V/W).	
Апаратна несправність		ocn виникає через коротке замикання або замикання на землю на виході перетворювача. Перевірте мультиметром, чи немає короткого замикання між клемами: B1 відносно U, V, W; DC- відносно U, V, W; клема заземлення відносно U, V, W. Якщо є коротке замикання, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
4	GFF	Замикання на землю (GFF)	Коли перетворювач виявляє замикання на землю на вихідних клемах (U/V/W), він негайно закриває затвори виходу, двигун обертається вільно, а на дисплеї відображається помилка GFF.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		N/A	
Час спрацювання		N/A	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через п’ять секунд після усунення несправності	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перегоряння або старіння ізоляції двигуна		Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.	
Коротке замикання через пошкоджений кабель		Усуньте коротке замикання. Замініть кабель.	
Велика паразитна ємність кабелю та клеми заземлення		Якщо довжина кабелю двигуна перевищує 100 м, зменште несучу частоту. Вживіть заходів для зменшення паразитної ємності.	
Збій через завади		Перевірте заземлення й проводку кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Апаратна несправність		Перевірте стан двигуна, кабелю й довжину кабелю, потім вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо GFF не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Надструм під час роботи з постійною швидкістю		Див. коригувальні дії для ocn.	
Надструм під час розгону		Див. коригувальні дії для ocA.	
Надструм під час гальмування		Див. коригувальні дії для ocd.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
5	OCC	Коротке замикання IGBT між верхнім і нижнім плечем моста (осс)	Виявлено коротке замикання між верхнім і нижнім плечем модуля IGBT
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратний захист	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Несправність IGBT		Перевірте проводку двигуна. Вимкніть і знову ввімкніть живлення; якщо осс не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Несправність кола виявлення короткого замикання			

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
6		Надструм під час зупинки (ocS)	Надструм або апаратна несправність вимірювання струму під час зупинки. Після появи ocS вимкніть і знову ввімкніть живлення. У разі апаратної несправності на дисплеї відображається cd1, cd2 або cd3.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		240% номінального струму	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	
Апаратна несправність		Перевірте, чи з’являються після повторного ввімкнення живлення інші коди помилок, наприклад cd1–cd3. Якщо так, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
7		Перенапруга під час розгону (ovA)	Перенапруга шини DC під час розгону. Коли виникає ovA, перетворювач закриває затвори виходу, двигун обертається вільно, а на дисплеї відображається помилка ovA.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Моделі 230 В: 410 B_{DC} Моделі 460 В: 820 B_{DC}	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC перевищує цей рівень.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання лише тоді, коли напруга шини DC нижча за 90% рівня перенапруги.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Розгін надто повільний (напр. коли ліфт рухається вниз)		Зменште час розгону. Використовуйте гальмівний модуль або шину DC. Замініть перетворювач на потужнішу модель.	
Рівень запобігання зриву задано меншим за струм холостого ходу.		Рівень запобігання зриву має бути більшим за струм холостого ходу.	
Зависока напруга живлення.		Перевірте, чи вхідна напруга в межах номінального діапазону вхідної напруги перетворювача, і чи немає стрибків напруги.	
Вмикання / вимикання конденсаторів компенсації в тій самій мережі живлення		Якщо в тій самій мережі живлення спрацьовують конденсатори компенсації або активний блок живлення, вхідна напруга може короткочасно аномально зростати. У цьому разі встановіть дросель змінного струму.	
Рекуперативна напруга від інерції двигуна		Використовуйте функцію запобігання зриву через перенапругу (Pr.06-01). Використовуйте автоматичний розгін і гальмування (Pr.01-44). Використовуйте гальмівний модуль або шину DC.	
Закороткий час розгону.		Перевірте, чи виникає попередження про перенапругу після завершення розгону. Якщо попередження виникає, виконайте таке: 1. Збільште час розгону 2. Задайте Pr.06-01 (запобігання зриву через перенапругу) 3. Збільште значення Pr.01-25 (час завершення S-кривої розгону 2)	
Замикання двигуна на землю		Струм замикання на землю заряджає конденсатор силового кола через джерело живлення. Перевірте, чи немає замикання на землю в кабелі двигуна, клемній коробці та її внутрішніх клемах. Усуньте замикання на землю.	
Неправильне підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля		Перевірте підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
8		Перенапруга під час гальмування (ovd)	Перенапруга шини DC під час гальмування. Коли виникає ovd, перетворювач закриває затвори виходу, двигун обертається вільно, а на дисплеї відображається помилка ovd.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Моделі 230 В: 410 B_{DC} Моделі 460 В: 820 B_{DC}	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC перевищує цей рівень.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання лише тоді, коли напруга шини DC нижча за 90% рівня перенапруги.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Закороткий час гальмування, через що енергія рекуперації навантаження завелика.		1. Збільште значення Pr.01-13, Pr.01-15, Pr.01-17 і Pr.01-19 (час гальмування). 2. Підключіть до перетворювача гальмівний резистор, гальмівний модуль або шину DC. 3. Зменште частоту гальмування. 4. Замініть перетворювач на потужнішу модель. 5. Використовуйте S-криву розгону / гальмування. 6. Використовуйте запобігання зриву через перенапругу (Pr.06-01). 7. Використовуйте автоматичний розгін і гальмування (Pr.01-44). 8. Налаштуйте рівень гальмування (Pr.07-00 або положення перемички гальмівного модуля).	
Рівень запобігання зриву задано меншим за струм холостого ходу.		Рівень запобігання зриву має бути більшим за струм холостого ходу.	
Зависока напруга живлення.		Перевірте, чи вхідна напруга в межах номінального діапазону вхідної напруги перетворювача, і чи немає стрибків напруги.	
Вмикання / вимикання конденсаторів компенсації в тій самій мережі живлення		Якщо в тій самій мережі живлення спрацьовують конденсатори компенсації або активний блок живлення, вхідна напруга може короткочасно аномально зростати. У цьому разі встановіть дросель змінного струму.	
Замикання двигуна на землю		Струм замикання на землю заряджає конденсатор силового кола через джерело живлення. Перевірте, чи немає замикання на землю в кабелі двигуна, клемній коробці та її внутрішніх клемах. Усуньте замикання на землю.	
Неправильне підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля		Перевірте підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
9		Перенапруга на постійній швидкості (ovn)	Перенапруга шини DC під час роботи з постійною швидкістю. Коли виникає ovn, перетворювач закриває затвори виходу, двигун обертається вільно, а на дисплеї відображається помилка ovn.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Моделі 230 В: 410 B_{DC} Моделі 460 В: 820 B_{DC}	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC перевищує цей рівень.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання лише тоді, коли напруга шини DC нижча за 90% рівня перенапруги.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Різка зміна навантаження		1. Підключіть до перетворювача гальмівний резистор, гальмівний модуль або шину DC. 2. Зменште навантаження. 3. Замініть перетворювач на потужнішу модель. 4. Налаштуйте рівень гальмування (Pr.07-00 або положення перемички гальмівного модуля).	
Рівень запобігання зриву задано меншим за струм холостого ходу.		Рівень запобігання зриву має бути більшим за струм холостого ходу.	
Рекуперативна напруга від інерції двигуна		Використовуйте функцію запобігання зриву через перенапругу (Pr.06-01). Використовуйте гальмівний модуль або шину DC.	
Зависока напруга живлення.		Перевірте, чи вхідна напруга в межах номінального діапазону вхідної напруги перетворювача, і чи немає стрибків напруги.	
Вмикання / вимикання конденсаторів компенсації в тій самій мережі живлення		Якщо в тій самій мережі живлення спрацьовують конденсатори компенсації або активний блок живлення, вхідна напруга може короткочасно аномально зростати. У цьому разі встановіть дросель змінного струму.	
Замикання двигуна на землю		Струм замикання на землю заряджає конденсатор силового кола через джерело живлення. Перевірте, чи немає замикання на землю в кабелі двигуна, клемній коробці та її внутрішніх клемах. Усуньте замикання на землю.	
Неправильне підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля		Перевірте підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
10		Перенапруга під час зупинки (ovS)	Перенапруга під час зупинки
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Моделі 230 В: 410 B_{DC} Моделі 460 В: 820 B_{DC}	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC перевищує цей рівень.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання лише тоді, коли напруга шини DC нижча за 90% рівня перенапруги.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Зависока напруга живлення.		Перевірте, чи вхідна напруга в межах номінального діапазону вхідної напруги перетворювача, і чи немає стрибків напруги.	
Вмикання / вимикання конденсаторів компенсації в тій самій мережі живлення		Якщо в тій самій мережі живлення спрацьовують конденсатори компенсації або активний блок живлення, вхідна напруга може короткочасно аномально зростати. У цьому разі встановіть дросель змінного струму.	
Неправильне підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля		Перевірте підключення гальмівного резистора або гальмівного модуля.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	
Апаратна несправність вимірювання напруги		Перевірте, чи з’являються після повторного ввімкнення живлення інші коди помилок, наприклад cd1–cd3. Якщо так, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Замикання двигуна на землю		Струм замикання на землю заряджає конденсатор силового кола через джерело живлення. Перевірте, чи немає замикання на землю в кабелі двигуна, клемній коробці та її внутрішніх клемах. Усуньте замикання на землю.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
11	LvA	Знижена напруга під час розгону (LvA)	Під час розгону напруга шини DC нижча за значення Pr.06-00.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-00 (заводське значення залежить від моделі)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC нижча за Pr.06-00.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання, коли напруга шини DC перевищує Pr.06-00 + 30 В	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Вимкнення живлення		Покращте умови живлення.	
Зміни напруги живлення		Відрегулюйте напругу відповідно до діапазону живлення перетворювача.	
Запуск двигуна великої потужності.		Перевірте систему живлення. Збільште потужність обладнання живлення.	
Завелике навантаження.		Зменште навантаження. Збільште потужність перетворювача. Збільште час розгону.	
Шина DC		Встановіть дросель(і) постійного струму.	
Перевірте, чи встановлено перемичку або дросель постійного струму між клемами +1 і +2.		Підключіть перемичку або дросель постійного струму між клемами +1 і +2. Якщо помилка не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
12		Знижена напруга під час гальмування (Lvd)	Під час гальмування напруга шини DC нижча за значення Pr.06-00.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-00 (заводське значення залежить від моделі)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC нижча за Pr.06-00.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання, коли напруга шини DC перевищує Pr.06-00 + 30 В	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Вимкнення живлення		Покращте умови живлення.	
Зміни напруги живлення		Відрегулюйте напругу відповідно до діапазону живлення перетворювача.	
Запуск двигуна великої потужності.		Перевірте систему живлення. Збільште потужність обладнання живлення.	
Раптове навантаження		Зменште навантаження. Збільште потужність перетворювача.	
Шина DC		Встановіть дросель(і) постійного струму.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
13		Знижена напруга на постійній швидкості (Lvn)	Під час роботи з постійною швидкістю напруга шини DC нижча за значення Pr.06-00.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-00 (заводське значення залежить від моделі)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC нижча за Pr.06-00.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання, коли напруга шини DC перевищує Pr.06-00 + 30 В	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Вимкнення живлення		Покращте умови живлення.	
Зміни напруги живлення		Відрегулюйте напругу відповідно до діапазону живлення перетворювача.	
Запуск двигуна великої потужності.		Перевірте систему живлення. Збільште потужність обладнання живлення.	
Раптове навантаження		Зменште навантаження. Збільште потужність перетворювача.	
Шина DC		Встановіть дросель(і) постійного струму.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
14	LvS	Знижена напруга під час зупинки (LvS)	1. Під час зупинки напруга шини DC нижча за значення Pr.06-00. 2. Апаратна несправність вимірювання напруги.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-00 (заводське значення залежить від моделі)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання, коли напруга шини DC нижча за Pr.06-00.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне / Авто Моделі 230 В: рівень Lv + 30 B_{DC} + 500 мс Моделі 460 В: рівень Lv + 60 B_{DC} + 500 мс	
Умова скидання		500 мс	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Вимкнення живлення		Покращте умови живлення.	
Неправильна модель перетворювача		Перевірте, чи відповідають параметри живлення перетворювачу.	
Зміни напруги живлення		Відрегулюйте напругу відповідно до діапазону живлення перетворювача. Перевірте живлення, потім вимкніть і знову ввімкніть його. Якщо помилка LvS не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Запуск двигуна великої потужності.		Перевірте систему живлення. Збільште потужність обладнання живлення.	
Шина DC		Встановіть дросель(і) постійного струму.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
15	orP	Захист від втрати фази (orP)	Втрата фази вхідного живлення
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли пульсації шини DC перевищують рівень захисту, а вихідний струм перевищує 50% номінального, перетворювач починає відлік. Коли значення відліку досягає верхньої межі, виникає помилка orP.	
Час спрацювання		Час спрацювання залежить від вихідного струму.	
Параметр обробки несправності		Pr.06-53	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання, коли напруга шини DC перевищує Pr.07-00	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Втрата фази вхідного живлення		Правильно підключіть живлення силового кола.	
Однофазне живлення подано на трифазну модель		Виберіть модель, живлення якої відповідає напрузі.	
Зміни напруги живлення		Якщо живлення силового кола в нормі, перевірте силове коло. Перевірте живлення, потім вимкніть і знову ввімкніть його; якщо помилка orP не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Ослаблена клема проводки вхідного живлення		Затягніть гвинти клем із моментом, зазначеним у посібнику користувача.	
Вхідний кабель трифазного живлення обірвано		Виконайте правильне підключення. Замініть обірваний кабель.	
Незбалансованість фаз трифазного вхідного живлення		Перевірте стан трифазного живлення.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
16	oH 1	Перегрів IGBT (oH1)	Температура IGBT перевищує рівень захисту.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Залежно від потужності моделі, див. таблицю 1 нижче. Якщо Pr.06-15 вище за рівень oH1, замість попередження oH1 виникає несправність oH1. Виникає несправність перегріву IGBT, і перетворювач зупиняється.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання лише тоді, коли температура IGBT нижча за рівень несправності oH1 мінус 10 °C	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перевірте, чи не зависока температура навколишнього середовища або всередині шафи керування і чи не перекриті вентиляційні отвори шафи керування.		1. Перевірте температуру навколишнього середовища. 2. Регулярно оглядайте вентиляційні отвори шафи керування. 3. Якщо поруч є джерела тепла, наприклад гальмівні резистори, змініть місце встановлення. 4. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру в шафі.	
Перевірте, чи немає перешкод на радіаторі і чи працює вентилятор.		Усуньте перешкоду або замініть вентилятор охолодження.	
Мало місця для вентиляції		Збільште простір для вентиляції перетворювача.	
Перевірте, чи відповідає перетворювач навантаженню		1. Зменште навантаження 2. Зменште несучу частоту 3. Замініть перетворювач на потужнішу модель.	
Перетворювач тривалий час працював на 100% номінальної вихідної потужності або більше		Замініть перетворювач на потужнішу модель.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
17	oH2	Перегрів ключових компонентів (oH2)	Перетворювач виявив перегрів ключових компонентів
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Рівні oH2 для кожної моделі наведено в таблиці нижче	
Час спрацювання		Несправність oH2 виникає, коли датчик температури ключових компонентів протягом 100 мс фіксує температуру, вищу за рівень захисту.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Перетворювач скидається автоматично, коли датчик температури ключових компонентів виявляє температуру, нижчу за рівень несправності oH2 мінус 10 °C	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перевірте, чи не зависока температура навколишнього середовища або всередині шафи керування і чи не перекриті вентиляційні отвори шафи керування.		1. Перевірте температуру навколишнього середовища. 2. Регулярно оглядайте вентиляційні отвори шафи керування. 3. Якщо поруч є джерела тепла, наприклад гальмівні резистори, змініть місце встановлення. 4. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру в шафі.	
Перевірте, чи немає перешкод на радіаторі і чи працює вентилятор.		Усуньте перешкоду або замініть вентилятор охолодження.	
Мало місця для вентиляції		Збільште простір для вентиляції перетворювача.	
Перевірте, чи відповідає перетворювач навантаженню		1. Зменште навантаження 2. Зменште несучу частоту 3. Замініть перетворювач на потужнішу модель.	
Перетворювач тривалий час працював на 100% номінальної вихідної потужності або більше		Замініть перетворювач на потужнішу модель.	
Нестабільне живлення		Встановіть дросель(і)	
Навантаження часто змінюється		Зменште зміни навантаження	

Напруга	Модель (ПРИМІТКА: x=A або E)	oH1 (°C)	oH2 (°C)	Попередження oH: рівень oH1 = Pr.06-15 (°C)
Однофазна 115 В	VFD1A6MH11x□□A□	95	N/A	Попередження oH1 = oH1 − 5 попередження oH2 = oH2 − 5
	VFD2A5MH11x□□A□	100	N/A	
	VFD5A0MH11x□□A□	100	N/A	
Однофазна 230 В	VFD1A6MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD2A8MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD5A0MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD7A5MH21x□□A□	110	N/A	
	VFD11AMH21x□□A□	110	N/A	

Напруга	Модель (ПРИМІТКА: x=A або E)	oH1 (°C)	oH2 (°C)	Попередження oH: рівень oH1 = Pr.06-15 (°C)
Трифазна 230 В	VFD1A6MH23x□□A□	95	N/A	Попередження oH1 = oH1 − 5 попередження oH2 = oH2 − 5
	VFD2A8MH23x□□A□	100	N/A	
	VFD5A0MH23x□□A□	105	N/A	
	VFD7A5MH23x□□A□	110	N/A	
	VFD11AMH23x□□A□	100	N/A	
	VFD17AMH23x□□A□	105	N/A	
	VFD25AMH23x□□A□	105	N/A	
	VFD33AMH23x□□A□	115	N/A	
	VFD49AMH23x□□A□	115	N/A	
	VFD65AMH23x□□A□	115	N/A	
	VFD75AMH23x□□A□	95	65	
	VFD90AMH23x□□A□	95	65	
	VFD120MH23x□□A□	95	65	
	VFD146MH23x□□A□	95	65	
Трифазна 460 В	VFD1A5MH43x□□A□	105	N/A	
	VFD3A0MH43x□□A□	110	N/A	
	VFD4A2MH43x□□A□	110	N/A	
	VFD5A7MH43x□□A□	95	N/A	
	VFD7A3MH43x□□A□	100	N/A	
	VFD9A0MH43x□□A□	115	N/A	
	VFD13AMH43x□□A□	105	N/A	
	VFD17AMH43x□□A□	110	N/A	
	VFD25AMH43x□□A□	115	N/A	
	VFD32AMH43x□□A□	115	N/A	
	VFD38AMH43x□□A□	110	N/A	
	VFD45AMH43x□□A□	115	N/A	
	VFD60AMH43x□□A□	95	65	
	VFD75AMH43x□□A□	95	65	
	VFD91AMH43x□□A□	95	65	
	VFD112MH43x□□A□	95	65	
	VFD150MH43x□□A□	95	65	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
18		Збій вимірювання температури IGBT (tH1o)	Апаратна несправність вимірювання температури IGBT
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Обрив NTC або несправність проводки	
Час спрацювання		Коли температура IGBT перевищує рівень захисту довше за 100 мс, спрацьовує захист tH1o.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Апаратна несправність		Зачекайте 10 хвилин, потім вимкніть і знову ввімкніть живлення. Перевірте, чи захист tH1o не зник. Якщо ні, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
19	tH2o	Апаратна несправність конденсатора (tH2o)	Апаратна несправність вимірювання температури конденсатора
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Обрив NTC або несправність проводки	
Час спрацювання		Коли температура IGBT перевищує рівень захисту довше за 100 мс, спрацьовує захист tH2o.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Апаратна несправність		Зачекайте 10 хвилин, потім вимкніть і знову ввімкніть живлення. Перевірте, чи захист tH2o не зник. Якщо ні, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
21	oL	Перевантаження (oL)	Перетворювач виявив надмірний вихідний струм. Перевантажувальна здатність: • Нормальний режим: Витримує одну хвилину при 120% номінального вихідного струму перетворювача. Витримує три секунди при 150% номінального вихідного струму перетворювача. • Важкий режим: Витримує одну хвилину при 150% номінального вихідного струму перетворювача. Витримує три секунди при 200% номінального вихідного струму перетворювача.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		За кривою перевантаження та кривою зниження номіналу (див. розділ 9-6)	
Час спрацювання		Коли навантаження перевищує рівень захисту довше за допустимий час, спрацьовує захист oL.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Завелике навантаження.		Зменште навантаження.	
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі.		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).	
Зависока напруга V/F.		Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується). Див. вибір кривої V/F у Pr.01-43.	
Замала потужність перетворювача.		Замініть перетворювач на потужнішу модель.	
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості.		Зменште навантаження під час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність перетворювача. Зменште несучу частоту Pr.00-17.	
Завелика компенсація моменту.		Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-26, коефіцієнт компенсації моменту), доки вихідний струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.	
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.		Задайте належне значення запобігання зриву.	
Втрата вихідної фази		Перевірте стан трифазного двигуна. Перевірте, чи не обірвано кабель і чи не ослаблені гвинти.	

Причина	Коригувальні дії
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. 1. Увімкніть функцію відстеження швидкості. 2. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
22	EoL 1	Захист електронного теплового реле 1 (EoL1)	Захист електронного теплового реле 1. Після спрацювання перетворювач зупиняється вибігом.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Відлік починається, коли вихідний струм > 150% номінального струму двигуна 1.	
Час спрацювання		Pr.06-14 (якщо протягом 60 с вихідний струм знову перевищить 105% номінального струму двигуна 1, час відліку зменшується й стає меншим за Pr.06-14.)	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Завелике навантаження.		Зменште навантаження.	
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі.		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування)	
Зависока напруга V/F.		Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується). Див. вибір кривої V/F у Pr.01-43.	
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості. Зі звичайним двигуном перевантаження на низькій швидкості можливе навіть тоді, коли струм нижчий за номінальний.		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Для двигунів, призначених для роботи з перетворювачем, Pr.06-13=0 (вибір електронного теплового реле двигуна 1 = 0: двигун для перетворювача)		Pr.06-13=1: вибір електронного теплового реле двигуна 1 = стандартний двигун (з вентилятором на валу).	
Неправильне значення електронного теплового реле		Задайте правильний номінальний струм двигуна.	
Максимальну частоту двигуна задано занизькою.		Задайте правильну номінальну частоту двигуна.	
Один перетворювач на кілька двигунів		Задайте Pr.06-13=2 (вибір електронного теплового реле двигуна 1 = вимкнено) і встановіть теплове реле на кожен двигун.	
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.		Задайте належне значення запобігання зриву.	

Причина	Коригувальні дії
Завелика компенсація моменту.	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-26, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.
Збій вентилятора двигуна	Перевірте стан вентилятора або замініть його.
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
23	EoL2	Захист електронного теплового реле 2 (EoL2)	Захист електронного теплового реле 2. Після спрацювання перетворювач зупиняється вибігом.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Відлік починається, коли вихідний струм > 150% номінального струму двигуна 2	
Час спрацювання		Pr.06-28 (якщо протягом 60 с вихідний струм знову перевищить 105% номінального струму двигуна 2, час відліку зменшується й стає меншим за Pr.06-28)	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через п’ять секунд після усунення несправності	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Завелике навантаження		Зменште навантаження	
Час розгону / гальмування або робочий цикл закороткі		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування)	
Зависока напруга V/F		Налаштуйте Pr.01-35–01-42 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується). Див. вибір кривої V/F у Pr.01-43.	
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості. Зі звичайним двигуном перевантаження на низькій швидкості можливе навіть тоді, коли струм нижчий за номінальний.		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Для двигунів, призначених для роботи з перетворювачем, Pr.06-27=0 (вибір електронного теплового реле двигуна 2 = 0: двигун для перетворювача)		Pr.06-27=1: вибір електронного теплового реле двигуна 2 = стандартний двигун (з вентилятором на валу).	
Неправильне значення електронного теплового реле		Задайте правильний номінальний струм двигуна.	
Максимальну частоту двигуна задано занизькою		Задайте правильну номінальну частоту двигуна.	
Один перетворювач на кілька двигунів		Задайте Pr.06-27=2 (вибір електронного теплового реле двигуна 2 = вимкнено) і встановіть теплове реле на кожен двигун.	
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.		Задайте належне значення запобігання зриву.	

Причина	Коригувальні дії
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-71, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.
Збій вентилятора двигуна	Перевірте стан вентилятора або замініть його.
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
24_1	oH3	Перегрів двигуна (oH3) PTC	Перегрів двигуна (Pr.03-00–Pr.03-01=6, PTC): коли вхід PTC > Pr.06-30, обробка несправності виконується згідно з Pr.06-29.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Вхідне значення PTC > Pr.06-30 (заводське = 50%)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		Pr.06-29 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження	
Спосіб скидання		Коли Pr.06-29=0, oH3 є «Попередженням», яке знімається автоматично. Коли Pr.06-29=1 або 2, oH3 є «Несправністю», скидання вручну.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.06-29=1 або 2, oH3 є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Заклинювання вала двигуна		Усуньте заклинювання вала.	
Завелике навантаження		Зменште навантаження. Збільште потужність двигуна.	
Зависока температура навколишнього середовища		Якщо поруч є джерела тепла, змініть місце встановлення. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру навколишнього середовища.	
Збій охолодження двигуна		Перевірте систему охолодження й забезпечте її нормальну роботу.	
Збій вентилятора двигуна		Замініть вентилятор.	
Тривала робота на низькій швидкості.		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування)	
Зависока напруга V/F		Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).	
Перевірте, чи відповідає номінальний струм двигуна паспортній табличці двигуна.		Задайте правильний номінальний струм двигуна.	
Перевірте, чи правильно налаштовано й підключено PTC.		Перевірте з’єднання між термістором PTC і тепловим захистом.	

Причина	Коригувальні дії
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.	Задайте належне значення запобігання зриву.
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.
Зависокий рівень гармонік.	Застосуйте заходи для зниження гармонік.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
24_2	oH3	Перегрів двигуна (oH3) PT100 / KTY-84	Перегрів двигуна (Pr.03-00–Pr.03-01=11, PT100 / KTY-84): коли вхід PT100 / KTY-84 > Pr.06-57 (заводське = 7 В), обробка несправності виконується згідно з Pr.06-29.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Вхідне значення PT100 / KTY-84 > Pr.06-57 (заводське = 7 В)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		Pr.06-29 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження	
Спосіб скидання		Коли Pr.06-29=0 і температура < Pr.06-56, oH3 знімається автоматично. Коли Pr.06-29=1 або 2, oH3 є «Несправністю», скидання вручну.	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.06-29=1 або 2, oH3 є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Заклинювання вала двигуна		Усуньте заклинювання вала.	
Завелике навантаження		Зменште навантаження. Збільште потужність двигуна.	
Зависока температура навколишнього середовища		Якщо поруч є джерела тепла, змініть місце встановлення. Встановіть / додайте вентилятор охолодження або кондиціонер, щоб знизити температуру навколишнього середовища.	
Збій охолодження двигуна		Перевірте систему охолодження й забезпечте її нормальну роботу.	
Збій вентилятора двигуна		Замініть вентилятор.	
Тривала робота на низькій швидкості		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі		Збільште значення Pr.01-12–Pr.01-19 (час розгону / гальмування)	
Зависока напруга V/F		Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).	
Перевірте, чи відповідає номінальний струм двигуна паспортній табличці двигуна.		Задайте правильний номінальний струм двигуна.	
Перевірте, чи правильно налаштовано й підключено PT100 / KTY-84.		Перевірте підключення термістора PT100.	

Причина	Коригувальні дії
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.	Задайте належне значення запобігання зриву.
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.
Зависокий рівень гармонік	Застосуйте заходи для зниження гармонік.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
26	ot1	Перевищення моменту 1 (ot1)	Коли вихідний струм перевищує рівень виявлення перевищення моменту (Pr.06-07) довше за час виявлення (Pr.06-08), а Pr.06-06 або Pr.06-09 дорівнює 2 або 4, відображається помилка ot1.

Спрацювання та скидання		
Умова спрацювання	Pr.06-07	
Час спрацювання	Pr.06-08	
Параметр обробки несправності	Pr.06-06 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN	
Спосіб скидання	Авто	Коли Pr.06-06=1 або 3, ot1 є «Попередженням». Попередження знімається автоматично, коли вихідний струм < (Pr.06-07 – 5%).
	Ручне	Коли Pr.06-06=2 або 4, ot1 є «Несправністю», скидання вручну.
Умова скидання	Негайне скидання	
Запис	Коли Pr.06-06=2 або 4, ot1 є «Несправністю», і несправність записується.	

Причина	Коригувальні дії
Неправильне налаштування параметрів	Знову задайте Pr.06-07 і 06-08.
Механічна несправність (напр. перевищення моменту, механічне заклинювання)	Усуньте причини несправності.
Завелике навантаження.	Зменште навантаження. Замініть двигун на потужнішу модель.
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі.	Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).
Зависока напруга V/F.	Налаштуйте Pr.01-01–01-08 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується). Див. вибір кривої V/F у Pr.01-43.
Замала потужність двигуна.	Замініть двигун на потужнішу модель.
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості.	Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.
Завелика компенсація моменту.	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-26, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.

Причина	Коригувальні дії
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. 1. Увімкніть функцію відстеження швидкості. 2. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
27	ot2	Перевищення моменту 2 (ot2)	Коли вихідний струм перевищує рівень виявлення перевищення моменту (Pr.06-10) довше за час виявлення (Pr.06-11), а Pr.06-09 дорівнює 2 або 4, відображається помилка ot2.

Спрацювання та скидання		
Умова спрацювання	Pr.06-10	
Час спрацювання	Pr.06-11	
Параметр обробки несправності	Pr.06-09 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN	
Спосіб скидання Умова скидання	Авто	Коли Pr.06-09=1 або 3, ot2 є «Попередженням». Попередження знімається автоматично, коли вихідний струм < (Pr.06-10 – 5%).
	Ручне	Коли Pr.06-09=2 або 4, ot2 є «Несправністю», скидання вручну.
Запис	Негайне скидання	
Рівень спрацювання	Коли Pr.06-09=2 або 4, ot2 є «Несправністю», і несправність записується.	

Причина	Коригувальні дії
Неправильне налаштування параметрів	Знову налаштуйте Pr.06-10 і Pr.06-11.
Механічна несправність (напр. перевищення моменту, механічне заклинювання)	Усуньте причини несправності.
Завелике навантаження.	Зменште навантаження. Замініть двигун на потужнішу модель.
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі	Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).
Зависока напруга V/F	Налаштуйте криву V/F (двигун 2, Pr.01-35–01-42), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).
Замала потужність двигуна	Замініть двигун на потужнішу модель.
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості	Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-71, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.

Причина	Коригувальні дії
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. 1. Увімкніть функцію відстеження швидкості. 2. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
28	uC	Знижений струм (uC)	Виявлення зниженого струму

Спрацювання та скидання		
Умова спрацювання	Pr.06-71	
Час спрацювання	Pr.06-72	
Параметр обробки несправності	Pr.06-73 0: Немає функції 1: Попередження й зупинка вибігом 2: Попередження й зупинка за рампою з 2-м часом гальмування 3: Попередження й продовження роботи	
Спосіб скидання	Авто	Коли Pr.06-73=3, uC є «Попередженням». Попередження знімається автоматично, коли вихідний струм > (Pr.06-71 + 0,1 A).
	Ручне	Коли Pr.06-73=1 або 2, uC є «Несправністю», скидання вручну.
Умова скидання	Негайне скидання	
Запис	Коли Pr.06-73=1 або 2, uC є «Несправністю», і несправність записується.	

Причина	Коригувальні дії
Від’єднання кабелю двигуна	Усуньте проблему з’єднання двигуна та навантаження.
Неправильне налаштування захисту від зниженого струму	Задайте належні значення Pr.06-71, Pr.06-72 і Pr.06-73.
Занизьке навантаження.	Перевірте стан навантаження. Перевірте, чи відповідає потужність двигуна навантаженню.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
29	LiT	Помилка обмеження (LiT)	Цей код виникає, коли перетворювач працює в режимі швидкості (не IMFOCPG / PMFOCPG) і спрацьовує обмежувач руху у від'ємному або додатному напрямку на клемах MI.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		У режимі швидкості (не FOCPG) спрацював обмежувач руху у від'ємному або додатному напрямку.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Відведіть двигун від граничного положення та натисніть кнопку STOP/RESET на панелі (ручне скидання).	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Кінцевий вимикач може бути встановлено в неправильному положенні		Встановіть кінцевий вимикач у правильне положення.	
Клема MI може працювати неправильно.		Задайте Pr.00-04=16, щоб перевірити роботу клем MI. 16: стан цифрових входів (ON / OFF) (i)	
Час гальмування може бути задовгим, через що двигун не зупиняється в граничному положенні		Зменште час гальмування. Налаштуйте рівень струму гальмування постійним струмом (Pr.07-01 або положення перемички на гальмівному модулі).	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
31	cF2	Помилка читання EEPROM (cF2)	Не вдається прочитати внутрішню пам’ять EEPROM.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Внутрішній контроль прошивки	
Час спрацювання		cF2 спрацьовує одразу, щойно перетворювач виявить несправність.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Не вдається прочитати внутрішню пам’ять EEPROM.		Натисніть клавішу RESET. Якщо помилка cF2 і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту. Скиньте параметри до заводських значень. Якщо помилка cF2 і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту. Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо помилка cF2 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
33	cd1	Помилка фази U (cd1)	Помилка вимірювання струму фази U під час увімкнення живлення.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		cd1 спрацьовує одразу, щойно перетворювач виявить несправність.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Вимкнення живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Апаратна несправність		Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо код несправності і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
34		Помилка фази V (cd2)	Помилка вимірювання струму фази V під час увімкнення живлення.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		cd2 спрацьовує одразу, щойно перетворювач виявить несправність.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Вимкнення живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Апаратна несправність		Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо код несправності і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
35		Помилка фази W (cd3)	Помилка вимірювання струму фази W під час увімкнення живлення.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		cd3 спрацьовує одразу, щойно перетворювач виявить несправність.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Вимкнення живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Апаратна несправність		Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо код несправності і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
36	Hd0	Апаратна несправність cc (Hd0)	Помилка апаратного захисту cc (обмеження струму) під час увімкнення живлення.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Hd0 спрацьовує одразу, щойно перетворювач виявить несправність.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Вимкнення живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Апаратна несправність		Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо код несправності і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
37	Hd 1	Апаратна несправність ос (Hd1)	Помилка апаратного захисту ос під час увімкнення живлення.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Hd1 спрацьовує одразу, щойно перетворювач виявить несправність.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Вимкнення живлення	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Апаратна несправність		Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо код несправності і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
40	AUE	Помилка автоналаштування (AUE)	Помилка автоналаштування двигуна
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Під час автоналаштування натиснуто клавішу STOP.		Повторно виконайте автоналаштування.	
Неправильна потужність двигуна (завелика або замала) і налаштування параметрів		Перевірте потужність двигуна та відповідні параметри. Задайте правильні параметри, тобто Pr.01-01–01-02. Задайте Pr.01-00 більшим за номінальну частоту двигуна.	
Неправильне підключення двигуна		Перевірте проводку.	
Заклинювання вала двигуна		Усуньте причину заклинювання вала двигуна.	
Контактор на виході (U/V/W) перетворювача увімкнено		Переконайтеся, що контактор вимкнено.	
Завелике навантаження.		Зменште навантаження. Замініть двигун на потужнішу модель.	
Закороткий час розгону / гальмування.		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
41	AFE	Втрата сигналу ПІД на ACI (AFE)	Втрата зворотного зв’язку ПІД (аналоговий сигнал зворотного зв’язку діє лише тоді, коли функцію ПІД увімкнено.)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Аналоговий вхід < 4 мА (виявляється лише для аналогового входу 4–20 мА)	
Час спрацювання		Pr.08-08	
Параметр обробки несправності		Pr.08-09 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Попередження й робота на останній частоті	
Спосіб скидання		Авто	Коли Pr.08-09=3 або 4, AFE є «Попередженням». Коли сигнал зворотного зв’язку > 4 мА, «Попередження» знімається автоматично.
		Ручне	Коли Pr.08-09=1 або 2, AFE є «Несправністю», скидання вручну.
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.08-09=1 або 2, AFE є «Несправністю», і несправність записується; коли Pr.08-09=3 або 4, AFE є «Попередженням», і попередження не записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Кабель зворотного зв’язку ПІД ослаблений або обірваний.		Затягніть клему. Замініть кабель на новий.	
Несправність пристрою зворотного зв’язку		Замініть пристрій на новий.	
Апаратна несправність		Перевірте всю проводку. Якщо несправність AFE і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
42	PGF 1	Помилка зворотного зв'язку PG (PGF1)	Двигун обертається в напрямку, протилежному до напрямку задання частоти.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Pr.10-09	
Параметр обробки несправності		Pr.10-08 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування параметрів енкодера		Повторно налаштуйте параметри енкодера (Pr.10-02).	
Перевірте проводку енкодера		Підключіть енкодер заново.	
Несправність плати PG або енкодера PG		Замініть плату PG або енкодер на нові.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
43	PGF2	Втрата зворотного зв'язку PG (PGF2)	Pr.10-00 і Pr.10-02 не задано в режимі керування з PG. Після натискання клавіші «RUN» виникає несправність PGF2.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування параметрів енкодера		Повторно налаштуйте параметри енкодера (Pr.10-00 і Pr.10-02)	
Неправильно вибрано режим керування		Виберіть правильний режим керування.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
44	PGF3	Зупинка за зворотним зв'язком PG (PGF3)	У режимі PG, коли частота двигуна перевищує рівень зупинки спостерігача енкодера (Pr.10-10) і починається відлік, а тривалість несправності перевищує час виявлення зупинки спостерігача енкодера (Pr.10-11), виникає несправність PGF3.

Спрацювання та скидання	
Умова спрацювання	Pr.10-10
Час спрацювання	Pr.10-11
Параметр обробки несправності	Pr.10-12 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом
Спосіб скидання	Ручне скидання
Умова скидання	Негайне скидання
Запис	Так

Причина	Коригувальні дії
Неправильне налаштування параметрів енкодера	Повторно налаштуйте параметри енкодера (Pr.10-01).
Pr.01-00 задано замалим	Задайте належне значення Pr.01-00.
Неправильне налаштування параметрів ASR і часу розгону / гальмування	Повторно налаштуйте параметри ASR. Задайте правильний час розгону / гальмування.
Неправильне налаштування зупинки за зворотним зв'язком PG	Задайте належні значення Pr.10-10 і Pr.10-11.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
45	PGF4	Помилка ковзання PG (PGF4)	У режимі PG, коли частота двигуна виходить за діапазон ковзання спостерігача енкодера (Pr.10-13) і починається відлік, а тривалість несправності перевищує час виявлення ковзання спостерігача енкодера (Pr.10-14), виникає несправність PGF4.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.10-13	
Час спрацювання		Pr.10-14	
Параметр обробки несправності		Pr.10-15 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	
Спосіб скидання		Авто	Коли Pr.10-15=0, PGF4 є «Попередженням»; коли відхилення між вихідною частотою та частотою двигуна стає меншим за діапазон ковзання спостерігача енкодера, попередження знімається автоматично.
		Ручне	Коли Pr.10-15=1 або 2, PGF4 є «Несправністю», скидання вручну.
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.10-15=1 або 2, PGF4 є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування параметрів зворотного зв’язку PG		Задайте правильні значення Pr.10-13 і Pr.10-14.	
Неправильне налаштування параметрів ASR і часу розгону / гальмування		Повторно налаштуйте параметри ASR. Задайте правильний час розгону / гальмування.	
Неправильне налаштування параметрів енкодера		Повторно налаштуйте параметри енкодера (Pr.10-01).	
Закороткий час розгону / гальмування		Задайте належний час розгону / гальмування.	
Неправильне налаштування параметрів обмеження моменту (Pr.06-12, Pr.11-17–20)		Задайте належні значення Pr.06-12 і Pr.11-17–Pr.11-20.	
Заклинювання вала двигуна		Усуньте причини заклинювання вала двигуна.	
Механічне гальмо не відпущено		Перевірте послідовність спрацювання системи.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
48	ACE	Втрата сигналу ACI (ACE)	Втрата аналогового входу (усі аналогові сигнали 4–20 мА)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Аналоговий вхід < 4 мА (виявляється лише для аналогового входу 4–20 мА)	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		Pr.03-19 0: Вимкнено 1: Продовження роботи на останній частоті (попередження, на панелі ANL) 2: Гальмування до 0 Гц (попередження, на панелі ANL) 3: Негайна зупинка з індикацією «ACE»	
Спосіб скидання		Авто	Коли Pr.03-19=1 або 2, ACE є «Попередженням». Коли аналоговий вхідний сигнал > 4 мА, «Попередження» знімається автоматично.
		Ручне	Коли Pr.03-19=3, ACE є «Несправністю», скидання вручну.
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.03-19=3, ACE є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Кабель ACI ослаблений або обірваний.		Затягніть клему. Замініть кабель на новий.	
Несправність зовнішнього пристрою		Замініть пристрій на новий.	
Апаратна несправність		Перевірте всю проводку. Якщо несправність ACE і далі відображається на панелі, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
49	EF	Зовнішня несправність (EF)	Зовнішня несправність. Коли перетворювач гальмує згідно з налаштуванням Pr.07-20, на панелі відображається несправність EF
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		MI=EF, і клема MI в стані ON.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		Pr.07-20 0: Зупинка вибігом 1: Зупинка з 1-м часом гальмування 2: Зупинка з 2-м часом гальмування 3: Зупинка з 3-м часом гальмування 4: Зупинка з 4-м часом гальмування 5: Системне гальмування 6: Автоматичне гальмування	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Ручне скидання лише після усунення зовнішньої несправності (відновлення стану клеми).	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Зовнішня несправність		Після усунення несправності натисніть клавішу RESET.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
50	EF1	Аварійна зупинка (EF1)	Коли контакт MIx = EF1 замикається (ON), вихід негайно вимикається, а на панелі відображається EF1. Двигун обертається вільно.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		MIx=EF1, і клема MI в стані ON	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Ручне скидання лише після усунення зовнішньої несправності (відновлення стану клеми)	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Коли спрацьовує MIx = EF1		Переконайтеся, що система повернулася до нормального стану, потім натисніть клавішу «RESET», щоб повернутися до вихідного стану.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
51		Зовнішнє блокування (bb)	Коли контакт MI=bb замикається (ON), вихід негайно вимикається, а на панелі відображається bb. Двигун обертається вільно.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		MI=bb, і клема MI в стані ON.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Індикація «bb» знімається автоматично після усунення несправності.	
Умова скидання		N/A	
Запис		Ні	
Причина		Коригувальні дії	
Спрацювання MI=bb		Переконайтеся, що система повернулася до нормального стану, потім натисніть клавішу RESET, щоб повернутися до вихідного стану.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
52		Пароль заблоковано (Pcod)	Неправильний пароль введено тричі поспіль
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Неправильний пароль введено тричі поспіль	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Вимкнення живлення	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильний пароль введено через Pr.00-07		1. Перезапустіть перетворювач і введіть правильний пароль. 2. Якщо ви забули пароль, введіть 9999. 3. Натисніть ENTER, а потім знову введіть 9999. 4. Натисніть ENTER не пізніше ніж за 10 секунд, інакше введення доведеться повторити. Після успішного розблокування пароля налаштування параметрів повертаються до заводських.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
54	CE1	Недопустима команда (CE1)	Недопустима команда зв’язку
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Код функції відрізняється від 03, 06, 10 або 63.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Ні	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
55	CE2	Недопустима адреса даних (CE2)	Недопустима адреса даних.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Адреса даних неправильна.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Ні	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
56		Недопустиме значення даних (CE3)	Недопустиме значення даних.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Дані задовгі.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Ні	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
57	CE4	Запис за адресою лише для читання (CE4)	Дані записуються за адресою лише для читання.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Дані записуються за адресою лише для читання.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Ні	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильна команда зв’язку від пристрою верхнього рівня		Перевірте правильність команди зв’язку.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
58	CE 10	Тайм-аут передачі Modbus (CE10)	Виникає тайм-аут передачі Modbus.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Час зв’язку перевищує час виявлення тайм-ауту Pr.09-03.	
Час спрацювання		Pr.09-03	
Параметр обробки несправності		Pr.09-02 0: Попередження й продовження роботи 1: Попередження й зупинка за рампою 2: Попередження й зупинка вибігом 3: Без попередження й продовження роботи	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Пристрій верхнього рівня не передає команду зв’язку протягом часу, заданого в Pr.09-03.		Перевірте, чи передає пристрій верхнього рівня команду зв’язку протягом часу, заданого в Pr.09-03.	
Збій через завади		Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°.	
Налаштування зв’язку відрізняються від налаштувань пристрою верхнього рівня		Перевірте, чи збігається налаштування Pr.09-04 з налаштуванням пристрою верхнього рівня.	
Обрив або поганий контакт кабелю		Перевірте кабель і за потреби замініть його.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
61	ydc	Несправність перемикання Y / Δ (ydc)	Під час перемикання Y-Δ виникає несправність
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		1. ydc виникає, коли сигнали підтвердження з'єднання Y і з'єднання Δ надходять одночасно. 2. Якщо будь-який сигнал підтвердження не надходить протягом Pr.05-25, виникає ydc.	
Час спрацювання		Pr.05-25	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання можливе лише тоді, коли надходить сигнал підтвердження з'єднання Y (для з'єднання Y) або сигнал підтвердження з'єднання Δ (для з'єднання Δ).	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Під час перемикання Y-Δ контактор працює неправильно.		Перевірте, чи нормально працює контактор. Якщо ні, замініть його.	
Неправильне налаштування параметрів		Перевірте, чи всі відповідні параметри задано й задано правильно.	
Неправильна проводка функції перемикання Y-Δ		Перевірте проводку.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
62	dEb	Збій резервування енергії гальмування (dEb)	Коли Pr.07-13 не дорівнює 0, а живлення раптово зникає й напруга шини DC стає нижчою за рівень спрацювання dEb, спрацьовує функція dEb і двигун зупиняється за рампою. Після цього на панелі відображається dEb.

Спрацювання та скидання		
Умова спрацювання	Коли Pr.07-13 не дорівнює 0, а напруга шини DC нижча за рівень dEb.	
Час спрацювання	Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності	N/A	
Спосіб скидання	Авто	Коли Pr.07-13=2 (dEb з автоматичним розгоном / гальмуванням; після відновлення живлення перетворювач видає частоту): dEb знімається автоматично.
	Ручне	Коли Pr.07-13=1 (dEb з автоматичним розгоном / гальмуванням; після відновлення живлення перетворювач не видає частоту): перетворювач зупиняється під час спрацювання dEb, і коли швидкість обертання досягає 0 Гц, його можна скинути вручну.
Умова скидання	Авто: несправність знімається автоматично. Ручне: коли перетворювач загальмує до 0 Гц.	
Запис	Так	

Причина	Коригувальні дії
Нестабільне джерело живлення або вимкнення живлення	Перевірте систему живлення.
У мережі живлення працює інше велике навантаження	1. Замініть систему живлення на потужнішу. 2. Використовуйте мережу живлення, окрему від мережі великого навантаження.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
63	oSL	Надмірне ковзання (oSL)	Відхилення швидкості є ненормальним відносно максимального ковзання, заданого в Pr.10-29. Коли перетворювач працює з постійною швидкістю, а F>H або F<H перевищує рівень Pr.07-29 довше за час Pr.07-30, відображається oSL. oSL виникає лише для асинхронних двигунів.

Спрацювання та скидання		
Умова спрацювання	Pr.07-29 100% Pr.07-29 = максимальна межа частоти ковзання (Pr.10-29)	
Час спрацювання	Pr.07-30	
Параметр обробки несправності	Pr.07-31 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження	
Спосіб скидання	Авто	Pr.07-31=0 — попередження. Коли перетворювач працює з постійною швидкістю, а F>H або F<H більше не перевищує рівень Pr.07-29, попередження oSL знімається автоматично.
	Ручне	Коли Pr.07-31=1 або 2, oSL є помилкою, потрібне ручне скидання.
Умова скидання	Негайне скидання	
Запис	Коли Pr.07-31=1 або 2, oSL є «Несправністю», і вона записується.	

Причина	Коригувальні дії
Будь-який із параметрів двигуна групи 5 може бути неправильним	Перевірте параметри двигуна
Перевантаження	Зменште навантаження
Будь-яке зі значень Pr.07-29, 07-30 і 10-29 задано неналежно	Перевірте налаштування параметрів функції захисту oSL

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
65	PGF	Апаратна помилка плати PG (PGF5)	Апаратна помилка плати PG
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		1. Плату PG (PG01U/PG02U) можна використовувати лише з двигуном із постійними магнітами. Якщо після ввімкнення живлення секція полюсів у Pr.00-04=29 показує 0 або 7 (помилка проводки або немає вхідних сигналів U/V/W), спрацьовує помилка PGF5. 2. Перетворювач отримує команду пуску одразу після ввімкнення живлення, коли плата PG ще не готова.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання після повторного ввімкнення живлення.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка проводки або немає вхідних сигналів U/V/W		Правильно підключіть кабелі	
Несправність енкодера		Перевірте, чи це енкодер UVW	
Неправильне налаштування параметрів енкодера		Виберіть правильне значення Pr.10-00	
Чи перемикач вибору двигуна на платі PG у правильному положенні		Перевірте, чи це енкодер UVW або енкодер Delta	
Неправильно вибрано плату PG		Встановіть правильну плату PG	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
68	SdRv	Зворотний напрямок зворотного зв'язку швидкості (SdRv)	Напрямок обертання, виявлений бездатчиковим методом, відрізняється від заданого
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Pr.10-09	
Параметр обробки несправності		Pr.10-08 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.10-08 = 1 або 2, SdRv є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Неналежне налаштування Pr.10-25 (смуга пропускання FOC спостерігача швидкості)		Зменште значення Pr.10-25	
Неправильне налаштування параметрів двигуна		Повторно задайте параметри двигуна й виконайте їх автоналаштування.	
Кабель двигуна несправний або обірваний		Перевірте справність кабелю або замініть його.	
Діє зворотна сила, або під час пуску двигун обертається у зворотному напрямку		Увімкніть функцію відстеження швидкості (Pr.07-12).	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
69	SdOr	Перевищення швидкості обертання (SdOr)	Бездатчиковим методом виявлено перевищення швидкості обертання
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.10-10	
Час спрацювання		Pr.10-11	
Параметр обробки несправності		Pr.10-12 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.10-12 = 1 або 2, SdOr є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Неналежне налаштування Pr.10-25 (смуга пропускання FOC спостерігача швидкості)		Зменште значення Pr.10-25.	
Неналежне налаштування смуги пропускання регулятора швидкості ASR		Збільште смугу пропускання регулятора швидкості ASR	
Неправильне налаштування параметрів двигуна		Повторно задайте параметри двигуна й виконайте їх автоналаштування.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
70	SdDe	Велике відхилення швидкості (SdDe)	Бездатчиковим методом виявлено велике відхилення швидкості обертання від заданої
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.10-13	
Час спрацювання		Pr.10-14	
Параметр обробки несправності		Pr.10-15 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.10-15 = 1 або 2, SdDe є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Неналежне налаштування параметрів функції контролю аномального ковзання		Задайте належні значення Pr.10-13 і Pr.10-14.	
Неналежне налаштування параметрів ASR і розгону / гальмування		Повторно налаштуйте параметри ASR. Задайте належний час розгону / гальмування.	
Закороткий час розгону / гальмування		Задайте належний час розгону / гальмування.	
Заклинювання вала двигуна		Усуньте причину заклинювання вала двигуна.	
Механічне гальмо не відпущено		Перевірте часову послідовність спрацювання системи.	
Неправильне налаштування обмеження моменту (Pr.06-12, Pr.11-17–11-20)		Задайте належне значення.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
72		Помилка внутрішнього кола S1 (STL1)	Помилка контролю внутрішнього контуру S1–DCM
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Апаратна несправність, скидання неможливе. Вимкніть і знову ввімкніть живлення.	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перемички S1 і DCM не підключено		Підключіть перемичку знову	
Апаратна несправність		Якщо після перевірки правильності всієї проводки й повторного ввімкнення живлення несправність STL1 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
76		STO (STo)	Спрацювала функція безпечного вимкнення моменту (STO)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Авто	Коли Pr.06-44=1, після усунення помилки STo скидання відбувається автоматично.
		Ручне	Коли Pr.06-44=0, після усунення помилки STo потрібне ручне скидання.
Умова скидання		Скидання лише після усунення помилки STo.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Розмикання (OPEN) перемикачів S1/DCM і S2/DCM		Замкніть перемикач (ON) і вимкніть та знову ввімкніть живлення	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
77		Помилка внутрішнього кола S2 (STL2)	Помилка контролю внутрішнього контуру S2–DCM
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Апаратна несправність, скидання неможливе. Вимкніть і знову ввімкніть живлення.	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перемички S2 і DCM не підключено		Підключіть перемички знову	
Апаратна несправність		Якщо після перевірки правильності всієї проводки й повторного ввімкнення живлення несправність STL2 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
78		Помилка внутрішнього кола (STL3)	Помилка контролю внутрішніх контурів S1–DCM і S2–DCM
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Апаратна несправність, скидання неможливе. Вимкніть і знову ввімкніть живлення.	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перемички STO1 і SCM1 або STO2 і SCM2 не підключено		Підключіть перемички знову	
Апаратна несправність		Якщо після перевірки правильності всієї проводки й повторного ввімкнення живлення несправність STL3 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
79	Uoc	Коротке замикання фази U (Uoc)	Коротке замикання фази U виявлено під час перевірки вихідної проводки перед пуском перетворювача.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		300% номінального струму	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне підключення двигуна		Перевірте правильність внутрішньої проводки двигуна та проводки UVW на вихідних клемах перетворювача.	
Коротке замикання на виході двигуна через погану ізоляцію проводки.		Перед увімкненням живлення, не беручи до уваги коротке замикання, перевірте кабель двигуна або замініть його.	
Перевірте, чи немає перегоряння або старіння ізоляції двигуна.		Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	
Задовгий кабель двигуна.		Збільште потужність перетворювача. Встановіть дросель(і) змінного струму на виході (U/V/W).	
Апаратна несправність		Аос виникає через коротке замикання або замикання на землю на виході перетворювача. Перевірте мультиметром, чи немає короткого замикання між клемами: B1 відносно U, V, W; DC- відносно U, V, W; клема заземлення відносно U, V, W. Якщо є коротке замикання, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
80	Voc	Коротке замикання фази V (Voc)	Коротке замикання фази V виявлено під час перевірки вихідної проводки перед пуском перетворювача.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		300% номінального струму	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне підключення двигуна		Перевірте правильність внутрішньої проводки двигуна та проводки UVW на вихідних клемах перетворювача.	
Коротке замикання на виході двигуна через погану ізоляцію проводки.		Перед увімкненням живлення, не беручи до уваги коротке замикання, перевірте кабель двигуна або замініть його.	
Перевірте, чи немає перегоряння або старіння ізоляції двигуна.		Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	
Задовгий кабель двигуна.		Збільште потужність перетворювача. Встановіть дросель(і) змінного струму на виході (U/V/W).	
Апаратна несправність		Вос виникає через коротке замикання або замикання на землю на виході перетворювача. Перевірте мультиметром, чи немає короткого замикання між клемами: B1 відносно U, V, W; DC- відносно U, V, W; клема заземлення відносно U, V, W. Якщо є коротке замикання, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
81		Коротке замикання фази W (Woc)	Коротке замикання фази W виявлено під час перевірки вихідної проводки перед пуском перетворювача.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		300% номінального струму	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне підключення двигуна		Перевірте правильність внутрішньої проводки двигуна та проводки UVW на вихідних клемах перетворювача.	
Коротке замикання на виході двигуна через погану ізоляцію проводки.		Перед увімкненням живлення, не беручи до уваги коротке замикання, перевірте кабель двигуна або замініть його.	
Перевірте, чи немає перегоряння або старіння ізоляції двигуна.		Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.	
Збій через завади		Перевірте проводку кола керування, а також проводку й заземлення силового кола, щоб запобігти завадам.	
Задовгий кабель двигуна.		Збільште потужність перетворювача. Встановіть дросель(і) змінного струму на виході (U/V/W).	
Апаратна несправність		Сос виникає через коротке замикання або замикання на землю на виході перетворювача. Перевірте мультиметром, чи немає короткого замикання між клемами: B1 відносно U, V, W; DC- відносно U, V, W; клема заземлення відносно U, V, W. Якщо є коротке замикання, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
82	oPL 1	Втрата вихідної фази U (oPL1)	Втрата вихідної фази U
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-47	
Час спрацювання		Pr.06-46 Pr.06-48: спершу використовується значення Pr.06-48. Якщо спрацьовує гальмування постійним струмом, використовується значення Pr.06-46.	
Параметр обробки несправності		Pr.06-45 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.06-45=1 або 2, OPL1 є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна		Замініть двигун.	
Перевірте правильність проводки.		Перевірте кабель і за потреби замініть його. Перевірте внутрішню проводку двигуна. Якщо несправність не зникає, замініть двигун.	
Перевірте, чи не однофазний двигун.		Виберіть трифазний двигун.	
Перевірте, чи не пошкоджено датчик струму.		Перевірте, чи не ослаблений кабель плати керування. Якщо так, знову підключіть кабель і запустіть перетворювач для перевірки. Якщо несправність не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту. Перевірте струмовими кліщами, чи збалансований трифазний струм. Якщо струм збалансований, а несправність oPL1 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Перевірте, чи не перевищує потужність перетворювача потужність двигуна.		Виберіть перетворювач, що відповідає потужності двигуна.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
83	oPL2	Втрата вихідної фази V (oPL2)	Втрата вихідної фази V
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-47	
Час спрацювання		Pr.06-46 Pr.06-48: спершу використовується значення Pr.06-48. Якщо спрацьовує гальмування постійним струмом, використовується значення Pr.06-46.	
Параметр обробки несправності		Pr.06-45 0: Попередження й продовження роботи 1: Попередження й зупинка за рампою 2: Попередження й зупинка вибігом 3: Без попередження	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.06-45=1 або 2, OPL2 є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна		Замініть двигун.	
Перевірте правильність проводки.		Перевірте кабель і за потреби замініть його. Перевірте внутрішню проводку двигуна. Якщо несправність не зникає, замініть двигун.	
Перевірте, чи не однофазний двигун.		Виберіть трифазний двигун.	
Перевірте, чи не пошкоджено датчик струму.		Перевірте, чи не ослаблений кабель плати керування. Якщо так, знову підключіть кабель і запустіть перетворювач для перевірки. Якщо несправність не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту. Перевірте струмовими кліщами, чи збалансований трифазний струм. Якщо струм збалансований, а несправність oPL2 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Перевірте, чи не перевищує потужність перетворювача потужність двигуна.		Виберіть перетворювач, що відповідає потужності двигуна.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
84	oPL3	Втрата вихідної фази W (oPL3)	Втрата вихідної фази W
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Pr.06-47	
Час спрацювання		Pr.06-46 Pr.06-48: спершу використовується значення Pr.06-48. Якщо спрацьовує гальмування постійним струмом, використовується значення Pr.06-46.	
Параметр обробки несправності		Pr.06-45 0: Попередження й продовження роботи 1: Несправність і зупинка за рампою 2: Несправність і зупинка вибігом 3: Без попередження	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Коли Pr.06-45=1 або 2, OPL3 є «Несправністю», і несправність записується.	
Причина		Коригувальні дії	
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна		Замініть двигун.	
Перевірте правильність проводки.		Перевірте кабель і за потреби замініть його. Перевірте внутрішню проводку двигуна. Якщо несправність не зникає, замініть двигун.	
Перевірте, чи не однофазний двигун.		Виберіть трифазний двигун.	
Перевірте, чи не пошкоджено датчик струму.		Перевірте, чи не ослаблений кабель плати керування. Якщо так, знову підключіть кабель і запустіть перетворювач для перевірки. Якщо несправність не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту. Перевірте струмовими кліщами, чи збалансований трифазний струм. Якщо струм збалансований, а несправність oPL3 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Перевірте, чи не перевищує потужність перетворювача потужність двигуна.		Виберіть перетворювач, що відповідає потужності двигуна.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
87	oL3	Перевантаження на низькій частоті (oL3)	Захист від великого струму на низькій частоті
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перетворювач працює на частоті нижче 15 Гц, а вихідний струм завеликий.		1. Покращте тепловідведення шафи. 2. Зменште несучу частоту (Pr.00-17). 3. Зменште напругу на кривій V/F для частот нижче 15 Гц. 4. Змініть Pr.00-11 на загальний режим керування. 5. Замініть перетворювач на потужнішу модель.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
89	roPd	Помилка визначення положення ротора (roPd)	Захист від помилки визначення положення ротора
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне скидання.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перевірте, чи кабель двигуна не несправний і не обірваний.		Перевірте або замініть кабель.	
Несправність обмотки двигуна		Замініть двигун.	
Апаратна несправність		Пошкоджено IGBT. Поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Несправність лінії зворотного зв’язку струму перетворювача		Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо roPd і далі виникає під час роботи, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
101	CGdE	Збій захисту вузла CANopen (CGdE)	Несправність захисту вузла CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли функція Node Guarding CANopen виявляє, що один із ведених пристроїв не відповідає, виникає несправність CGdE. Коефіцієнт і час задає пристрій верхнього рівня під час конфігурування.	
Час спрацювання		Час, заданий пристроєм верхнього рівня під час конфігурування	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти цю несправність	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Закороткий час захисту вузла або замало спроб виявлення		Збільште час захисту вузла (Index 100C) і кількість спроб виявлення	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Кабель зв’язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв’язку.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
102	CHbE	Збій контролю стану CANopen (CHbE)	Несправність контролю стану CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Коли функція Heartbeat CANopen виявляє, що один із ведених пристроїв не відповідає, виникає несправність CHbE. Час підтвердження для джерела (producer) і споживача (consumer) задає пристрій верхнього рівня під час конфігурування.	
Час спрацювання		Час підтвердження для джерела (producer) і споживача (consumer), заданий пристроєм верхнього рівня під час конфігурування.	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти цю несправність	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Закороткий час контролю стану (heartbeat)		Збільште час контролю стану (Index 100C)	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв’язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв’язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв’язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Кабель зв’язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв’язку.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
104	CbFE	Вимкнення шини CANopen (CbFE)	Несправність вимкнення шини CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Апаратне	Якщо плату CANopen не встановлено, виникає несправність CbFE.
		Програмне	Коли ведучий пристрій отримує неправильний пакет зв'язку, виникає несправність CbFE. Надмірні завади на шині. У разі короткого замикання кабелів зв'язку CAN_H і CAN_L ведучий пристрій отримує неправильний пакет, і виникає несправність CbFE.
Умова спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Вимкніть і знову ввімкніть живлення	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Перевірте, чи встановлено плату CANopen		Переконайтеся, що плату CANopen встановлено.	
Перевірте правильність швидкості CANopen		Повторно задайте швидкість CANopen (Pr.09-37)	
Збій через завади		1. Перевірте проводку й заземлення кола зв'язку. Для ефективного захисту від завад рекомендовано прокладати коло зв'язку окремо від силового кола або перетинати їх під кутом 90°. 2. Переконайтеся, що коло зв'язку підключено послідовно. 3. Використовуйте кабель CANopen або додайте термінальний резистор.	
Кабель зв'язку обірвано або погано підключено		Перевірте або замініть кабель зв'язку.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
105	CIdE	Помилка індексу CANopen (CIdE)	Помилка індексу CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Пристрій верхнього рівня надсилає пакет скидання, щоб зняти цю несправність	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування індексу CANopen		Скиньте індекс CANopen (Pr.00-02=7).	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
106	CAdE	Помилка адреси станції CANopen (CAdE)	Помилка адреси станції CANopen (підтримується лише 1–127)
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання (Pr.00-02=7)	
Умова скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування адреси станції CANopen		1. Вимкніть CANopen (Pr.09-36=0). 2. Скиньте CANopen (Pr.00-02=7). 3. Повторно задайте адресу станції CANopen (Pr.09-36).	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
107	CFrE	Помилка пам’яті CANopen (CFrE)	Помилка пам’яті CANopen
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Якщо під час оновлення версії прошивки плати керування внутрішні дані FRAM не змінюються, виникає несправність CFrE.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Pr.00-02=7	
Запис		Pr.00-21=3, несправність записується	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка внутрішньої пам’яті CANopen		1. Вимкніть CANopen (Pr.09-36=0). 2. Скиньте CANopen (Pr.00-02=7). 3. Повторно задайте адресу станції CANopen (Pr.09-36).	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
121		Помилка внутрішнього зв’язку (CP20)	Тайм-аут внутрішнього зв’язку
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка внутрішнього зв’язку		Зверніться до місцевого дистриб’ютора або до Delta.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
123		Помилка внутрішнього зв’язку (CP22)	Аномальний внутрішній зв’язок
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка внутрішнього зв’язку		Зверніться до місцевого дистриб’ютора або до Delta.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
124		Помилка внутрішнього зв’язку (CP30)	Аномальний внутрішній зв’язок
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка внутрішнього зв’язку		Зверніться до місцевого дистриб’ютора або до Delta.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
126		Помилка внутрішнього зв’язку (CP32)	Аномальний внутрішній зв’язок
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка внутрішнього зв’язку		Зверніться до місцевого дистриб’ютора або до Delta.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
127		Помилка внутрішнього зв’язку (CP33)	Аномальний внутрішній зв’язок
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		N/A	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Помилка внутрішнього зв’язку		Зверніться до місцевого дистриб’ютора або до Delta.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
128	ot3	Перевищення моменту 3 (ot3)	Коли вихідний струм перевищує рівень виявлення перевищення моменту (Pr.14-75) довше за час виявлення (Pr.14-76), а Pr.14-74 дорівнює 2 або 4, відображається помилка ot3.

Спрацювання та скидання		
Умова спрацювання	Pr.14-75	
Час спрацювання	Pr.14-76	
Параметр обробки несправності	Pr.14-74 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN	
Спосіб скидання	Авто	Коли Pr.14-74=1 або 3, ot3 є «Попередженням». Попередження знімається автоматично, коли вихідний струм < Pr.14-75.
	Ручне	Коли Pr.14-74=2 або 4, ot3 є «Несправністю», скидання вручну.
Умова скидання	Негайне скидання	
Запис	Pr.14-74=2 або 4: ot3 є «Несправністю», і несправність записується.	

Причина	Коригувальні дії
Неправильне налаштування параметрів	Знову задайте Pr.14-75 і Pr.14-76.
Механічна несправність (напр. перевищення моменту, механічне заклинювання)	Усуньте причини несправності.
Завелике навантаження	Зменште навантаження. Замініть двигун на потужнішу модель.
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі	Збільште значення Pr.01-12–Pr.01-19 (час розгону / гальмування).
Зависока напруга V/F	Налаштуйте криву V/F (двигун 3, Pr.01-54–01-61), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).
Замала потужність двигуна	Замініть двигун на потужнішу модель.
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості	Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-73, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	1. Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. 2. Увімкніть функцію відстеження швидкості. 3. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
129	ot4	Перевищення моменту 4 (ot4)	Коли вихідний струм перевищує рівень виявлення перевищення моменту (Pr.14-78) довше за час виявлення (Pr.14-79), а Pr.14-77 дорівнює 2 або 4, відображається помилка ot4.

Спрацювання та скидання		
Умова спрацювання	Pr.14-78	
Час спрацювання	Pr.14-79	
Параметр обробки несправності	Pr.14-77 0: Немає функції 1: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 2: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час роботи з постійною швидкістю 3: Продовження роботи після виявлення перевищення моменту під час RUN 4: Зупинка після виявлення перевищення моменту під час RUN	
Спосіб скидання	Авто	Коли Pr.14-77=1 або 3, ot4 є «Попередженням». Попередження знімається автоматично, коли вихідний струм < Pr.14-78.
	Ручне	Коли Pr.14-77=2 або 4, ot4 є «Несправністю», скидання вручну.
Умова скидання	Негайне скидання	
Запис	Pr.14-77=2 або 4: ot4 є «Несправністю», і несправність записується.	

Причина	Коригувальні дії
Неправильне налаштування параметрів	Знову налаштуйте Pr.14-78 і Pr.14-79.
Механічна несправність (напр. перевищення моменту, механічне заклинювання)	Усуньте причини несправності.
Завелике навантаження	Зменште навантаження. Замініть двигун на потужнішу модель.
Час розгону / гальмування та робочий цикл закороткі	Збільште значення Pr.01-12–Pr.01-19 (час розгону / гальмування)
Зависока напруга V/F	Налаштуйте криву V/F (двигун 4, Pr.01-63–01-70), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).
Замала потужність двигуна	Замініть двигун на потужнішу модель.
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості	Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Збільште потужність двигуна.
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-75, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.

Причина	Коригувальні дії
Неправильні параметри функції відстеження швидкості (зокрема перезапуску після короткочасної втрати живлення та після несправності)	1. Виправте налаштування параметрів відстеження швидкості. 2. Увімкніть функцію відстеження швидкості. 3. Налаштуйте максимальний струм відстеження швидкості Pr.07-09.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
134	EoL3	Захист електронного теплового реле 3 (EoL3)	Захист електронного теплового реле 3. Після спрацювання перетворювач зупиняється вибігом.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Відлік починається, коли вихідний струм > 105% номінального струму двигуна 3.	
Час спрацювання		Pr.14-81 (якщо протягом 60 с вихідний струм знову перевищить 105% номінального струму двигуна 3, час відліку зменшується й стає меншим за Pr.14-81)	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через п’ять секунд після усунення несправності	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Завелике навантаження		Зменште навантаження.	
Час розгону / гальмування або робочий цикл закороткі		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).	
Зависока напруга V/F		Налаштуйте Pr.01-54–01-61 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).	
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості. Зі звичайним двигуном перевантаження на низькій швидкості можливе навіть тоді, коли струм нижчий за номінальний.		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Для двигунів, призначених для роботи з перетворювачем, Pr.06-13=0 (вибір електронного теплового реле двигуна 1 = двигун для перетворювача)		Pr.14-80 = 1: вибір електронного теплового реле двигуна 1 = стандартний двигун (з вентилятором на валу).	
Неправильне значення електронного теплового реле		Задайте правильний номінальний струм двигуна.	
Максимальну частоту двигуна задано занизькою		Задайте правильну номінальну частоту двигуна.	
Один перетворювач на кілька двигунів		Задайте Pr.14-80 (вибір електронного теплового реле 3) = 2 (вимкнено) і встановіть теплове реле на кожен двигун.	
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.		Задайте належне значення запобігання зриву.	

Причина	Коригувальні дії
Завелика компенсація моменту	Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-73, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.
Збій вентилятора двигуна	Перевірте стан вентилятора або замініть його.
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
135	EoL4	Захист електронного теплового реле 4 (EoL4)	Захист електронного теплового реле 4. Після спрацювання перетворювач зупиняється вибігом.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Відлік починається, коли вихідний струм > 105% номінального струму двигуна 4.	
Час спрацювання		Pr.14-83 (якщо протягом 60 с вихідний струм знову перевищить 105% номінального струму двигуна 4, час відліку зменшується й стає меншим за Pr.14-83)	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через п’ять секунд після усунення несправності	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Завелике навантаження		Зменште навантаження.	
Час розгону / гальмування або робочий цикл закороткі		Збільште значення Pr.01-12–01-19 (час розгону / гальмування).	
Зависока напруга V/F		Налаштуйте Pr.01-62–01-70 (крива V/F), особливо напругу проміжної точки (якщо напругу проміжної точки задано занизькою, навантажувальна здатність на низькій швидкості зменшується).	
Перевантаження під час роботи на низькій швидкості. Зі звичайним двигуном перевантаження на низькій швидкості можливе навіть тоді, коли струм нижчий за номінальний.		Скоротіть час роботи на низькій швидкості. Використовуйте двигун, спеціально призначений для роботи з перетворювачем. Збільште потужність двигуна.	
Для двигунів, призначених для роботи з перетворювачем, Pr.06-13=0 (вибір електронного теплового реле двигуна 1 = двигун для перетворювача)		Pr.14-82 = 1: вибір електронного теплового реле двигуна 1 = стандартний двигун (з вентилятором на валу).	
Неправильне значення електронного теплового реле		Задайте правильний номінальний струм двигуна.	
Максимальну частоту двигуна задано занизькою		Задайте правильну номінальну частоту двигуна.	
Один перетворювач на кілька двигунів		Задайте Pr.14-82 (вибір електронного теплового реле 4) = 2 (вимкнено) і встановіть теплове реле на кожен двигун.	
Перевірте, чи правильно налаштовано запобігання зриву.		Задайте належне значення запобігання зриву.	
Завелика компенсація моменту		Налаштуйте компенсацію моменту (див. Pr.07-75, коефіцієнт компенсації моменту), доки струм не зменшиться, а двигун не перестане зриватися.	

Причина	Коригувальні дії
Збій вентилятора двигуна	Перевірте стан вентилятора або замініть його.
Незбалансований трифазний імпеданс двигуна	Замініть двигун.

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
140	Hd	GFF під час увімкнення живлення (Hd6)	Під час увімкнення живлення виявлено коротке замикання на землю.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне скидання.	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Задовгий кабель двигуна.		Використовуйте коротший кабель або встановіть вихідний дросель.	
Перевірте, чи кабель двигуна не несправний і не обірваний.		Перевірте або замініть кабель.	
Апаратна несправність		Пошкоджено IGBT. Поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	
Несправність лінії зворотного зв’язку струму перетворювача		Вимкніть і знову ввімкніть живлення. Якщо Hd6 і далі виникає під час роботи, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
141	b4GFF	GFF перед пуском (b4GFF)	Замикання на землю виявлено під час перевірки вихідної проводки перед пуском перетворювача.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		250% номінального струму	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Скидання через 5 с після усунення несправності.	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне підключення двигуна		Перевірте правильність внутрішньої проводки двигуна та проводки UVW на вихідних клемах перетворювача.	
Коротке замикання на виході двигуна через погану ізоляцію проводки.		Перед увімкненням живлення, не беручи до уваги коротке замикання, перевірте кабель двигуна або замініть його.	
Перевірте, чи немає перегоряння або старіння ізоляції двигуна.		Перевірте опір ізоляції двигуна мегаомметром. Якщо ізоляція погана, замініть двигун.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
142	AuE 1	Помилка автоналаштування 1 (AUE1)	Під час автоматичного визначення параметрів двигуна немає струму зворотного зв’язку.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Двигун не підключено.		Правильно підключіть двигун.	
Контактор на виході перетворювача (U/V/W) розімкнений.		Переконайтеся, що контактор замкнений.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
143	AUE2	Помилка автоналаштування 2 (AUE2)	Під час автоматичного визначення параметрів двигуна виявлено втрату фази двигуна.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне підключення двигуна		Правильно підключіть двигун.	
Несправність двигуна		Перевірте, чи нормально працює двигун.	
Контактор на виході перетворювача (U/V/W) розімкнений.		Переконайтеся, що всі три фази контактора замкнені.	
Помилка проводки U/V/W двигуна		Перевірте, чи не обірвано дроти.	

ID №	Індикація	Назва несправності	Опис
144	AUE3	Помилка автоналаштування 3 (AUE3)	Помилка вимірювання струму холостого ходу I_0 під час автоматичного визначення параметрів двигуна.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Неправильне налаштування параметрів двигуна (номінальний струм)		Перевірте налаштування Pr.05-01 / Pr.05-13 / Pr.05-34.	
Несправність двигуна		Перевірте, чи нормально працює двигун.	

ID*	Індикація на РК-панелі	Назва несправності	Опис несправності
148	AUE4	Помилка автоналаштування 4 (AUE4)	Помилка вимірювання індуктивності розсіювання Lsigma під час автоматичного визначення параметрів двигуна.
Спрацювання та скидання			
Умова спрацювання		Програмне виявлення	
Час спрацювання		Негайне спрацювання	
Параметр обробки несправності		N/A	
Спосіб скидання		Ручне скидання	
Умова скидання		Негайне скидання	
Запис		Так	
Причина		Коригувальні дії	
Несправність двигуна		Перевірте, чи нормально працює двигун.	
Неправильне налаштування параметрів двигуна (базова частота)		Перевірте налаштування Pr.01-01.	

ID	Індикація на РК-панелі	Назва несправності	Опис несправності
171	oPEE	Перевищення похибки положення (oPEE)	Цей код несправності виникає, коли похибка позиціонування регулятора положення перевищує Pr.11-51 <Максимально допустима похибка відстеження положення>, а для Pr.11-54 (обробка великої похибки керування положенням) задано 1: Несправність і зупинка за рампою або 2: Несправність і зупинка вибігом.

Спрацювання та скидання	
Умова спрацювання	Pr.11-51
Час спрацювання	Негайне спрацювання
Параметр обробки несправності	Pr.11-54
Спосіб скидання	Ручне скидання
Умова скидання	
Запис	Так

Причина	Коригувальні дії
Час розгону / гальмування може бути неправильним.	Перевірте правильність часу розгону / гальмування.
Значення Pr.11-51 може бути замалим.	Перевірте, чи не замале значення Pr.11-51.
Керування положенням перетворювача може працювати неправильно.	1. Перевірте, чи правильно працює керування положенням. 2. Перевірте правильність налаштувань смуги пропускання APR і коефіцієнта прямого зв'язку APR.
Налаштування кривої команди на пристрої верхнього рівня протягом усього процесу імпульсного позиціонування може бути неправильним.	Якщо Pr.11-40 = 1 (вхід від зовнішніх імпульсів) або MI=80 (перемикання джерела команди положення з вибором 1: вхід від зовнішніх імпульсів), перевірте правильність кривої розгону / гальмування імпульсів, що подає пристрій верхнього рівня.

Розділ 15 Огляд CANopen

15-1 Огляд CANopen

15-2 Підключення CANopen

15-3 Опис інтерфейсу зв’язку CANopen

15-4 Підтримувані індекси CANopen

15-5 Коди несправностей CANopen

15-6 Світлодіодна індикація CANopen

Вбудована функція CANopen — це свого роду засіб дистанційного керування. Ви можете керувати перетворювачем частоти для двигуна змінного струму за допомогою протоколу CANopen. CANopen — це протокол верхнього рівня, що базується на шині CAN і забезпечує стандартизовані об'єкти зв'язку, зокрема: дані в реальному часі (об'єкти технологічних даних — PDO), дані конфігурації (об'єкти сервісних даних — SDO), а також спеціальні функції (мітки часу, повідомлення синхронізації та аварійні повідомлення). Протокол також передбачає передачу даних для керування мережею, зокрема повідомлень про запуск (Boot-up), повідомлень керування мережею (NMT) та повідомлень контролю помилок.
Детальнішу інформацію можна знайти на вебсайті організації CiA: http://www.can-cia.org/.
Зміст цього технічного документа може бути змінено без попереднього повідомлення.
Зверніться до наших дистриб'юторів або завантажте найактуальнішу версію на сайті http://www.delta.com.tw/industrialautomation.

Delta CANopen підтримує такі функції:

1. Протокол CAN2.0A
2. CANopen DS301 V4.02
3. DSP-402 V2.0

Delta CANopen підтримує такі сервіси:

1. PDO об’єкти даних процесу (Process Data Objects): PDO1–PDO4
2. SDO об’єкти службових даних (Service Data Objects):
   Ініціювати завантаження SDO (Initiate SDO Download);
   Ініціювати вивантаження SDO (Initiate SDO Upload);
   Скасування SDO (Abort SDO);
   За допомогою повідомлення SDO можна налаштувати ведений вузол (slave) і отримати доступ до словника об’єктів (Object Dictionary) кожного вузла.
3. SOP протокол спеціальних об’єктів (Special Object Protocol):
   Підтримує стандартні ідентифікатори об'єктів зв'язку (COB-ID) згідно з визначеним набором з'єднань «головний/підлеглий» (Master/Slave Connection Set) у специфікації DS301 версії 4.02.;
   Підтримує службу SYNC;
   Підтримує службу екстреного виклику (Emergency).
4. NMT керування мережею (Network Management,):
   Підтримує керування модулем NMT;
   Підтримує контроль помилок NMT;
   Підтримує процедуру запуску (Boot-up).

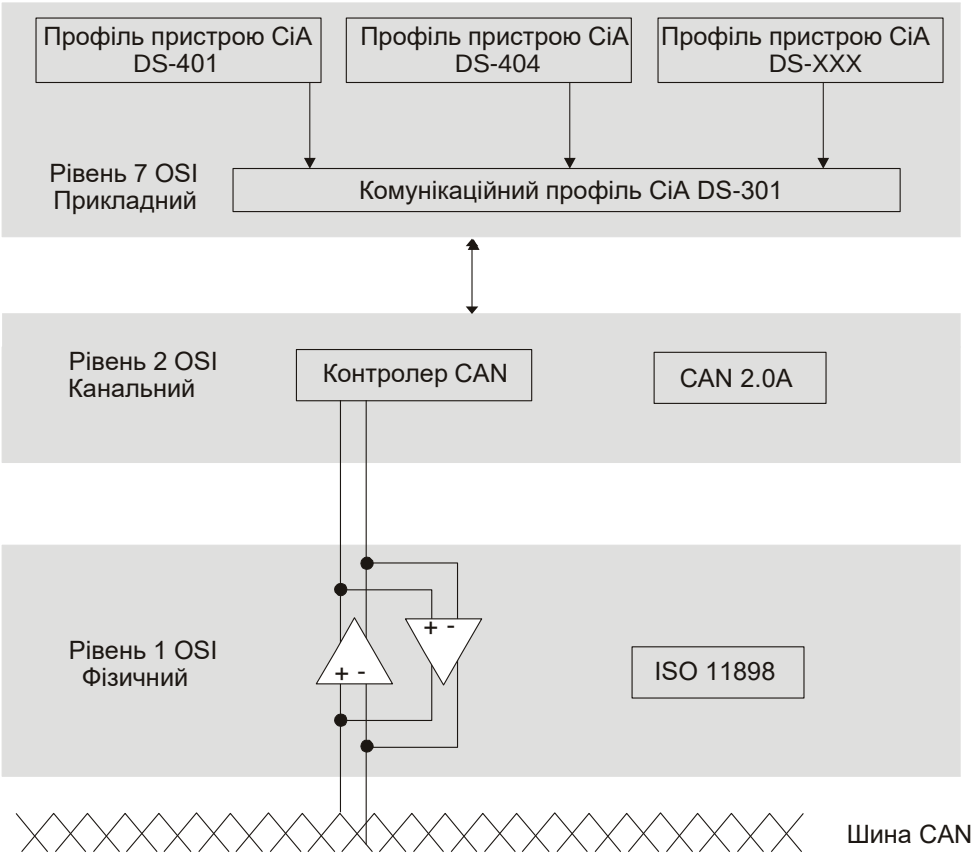
Delta CANopen не підтримує такий сервіс:

1. Служба міток часу (Time Stamp)

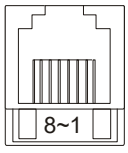
15-1 Огляд CANopen

Протокол CANopen

CANopen — протокол вищого рівня на основі CAN, розроблений для мереж керування машинами з рухом, наприклад систем маніпулювання (handling systems). Версію 4.02 CANopen (CiA DS301) стандартизовано як EN50325-4. Специфікації CANopen охоплюють прикладний рівень і комунікаційний профіль (CiA DS301), а також структуру для програмованих пристроїв (CiA 302), рекомендації щодо кабелів і з'єднувачів (CiA 303-1) та щодо одиниць CI й позначення префіксів (CiA 303-2).



Призначення контактів RJ45



вилка

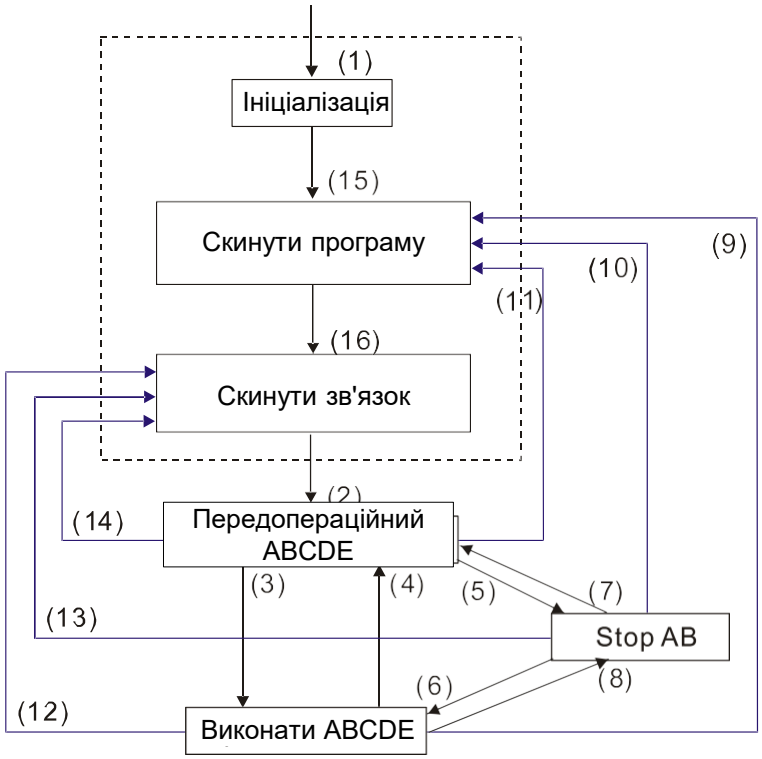
Контакт	Сигнал	Опис
1	CAN_H	Лінія шини CAN_H (домінантний високий рівень)
2	CAN_L	Лінія шини CAN_L (домінантний низький рівень)
3	CAN_SGND	Земля / 0 В / V-
6	CAN_SGND	Земля / 0 В / V-

Протокол зв'язку CANopen містить такі сервіси:

- NMT (Network Management Object, об'єкт керування мережею)
- SDO (Service Data Objects, об'єкти службових даних)
- PDO (Process Data Objects, об'єкти даних процесу)
- EMCY (Emergency Object, аварійний об'єкт)

NMT (Network Management Object, об’єкт керування мережею)

Керування мережею (NMT) побудоване за структурою Master/Slave (ведучий / ведений) для виконання сервісу NMT. У мережі є лише один ведучий вузол NMT, усі інші вузли — ведені. Кожен вузол CANopen має поточний стан NMT, а ведучий NMT може керувати станом ведених вузлів. Нижче показано діаграму станів вузла:



(1) Після подачі живлення — запуск у стані автоініціалізації

(2) Автоматичний перехід у передопераційний стан (Pre-operational)

(3) (6) Запуск віддаленого вузла

(4) (7) Перехід у передопераційний стан

(5) (8) Зупинка віддаленого вузла

(9) (10) (11) Скидання вузла

(12) (13) (14) Скидання зв’язку

(15) Автоматичний перехід у стан скидання застосунку (reset application)

(16) Автоматичний перехід у стан скидання зв’язку (reset communication)

A: NMT

B: Node Guard

C: SDO

D: Emergency

E: PDO

F: Boot-up

	Ініціалізація	Передопераційний	Операційний	Зупинено
PDO			○	
SDO		○	○	
SYNC		○	○	
Time Stamp		○	○	
EMCY		○	○	
Boot-up	○			
NMT		○	○	○

SDO (Service Data Objects, об’єкти службових даних)

SDO використовують для доступу до словника об’єктів (Object Dictionary) кожного вузла CANopen за моделлю клієнт / сервер. Один SDO має два COB-ID (SDO запиту та SDO відповіді) для вивантаження або завантаження даних між двома вузлами. Обсяг даних, що передаються через SDO, не обмежений, але дані, довші за чотири байти, передаються сегментами з ознакою завершення в останньому сегменті. Серія MH300 наразі не підтримує сегментовану передачу.

Словник об’єктів (OD) — це група об’єктів у вузлі CANopen. Кожен вузол у системі має свій OD, який містить усі параметри, що описують пристрій і його поведінку в мережі. Шлях доступу в OD — індекс і субіндекс: кожен об’єкт має в OD унікальний індекс і, за потреби, субіндекс. Нижче показано структуру кадрів запиту та відповіді під час обміну SDO:

Тип		Дані 0								Дані 1	Дані 2	Дані 3	Дані 4	Дані 5	Дані 6	Дані 7
		7	6	5	4	3	2	1	0	Індекс	Індекс	Індекс	Дані	Дані	Дані	Дані
		команда								L	H	Sub	LL	LH	HL	HH
Сегментоване завантаження	Клієнт	0	0	1	-	N		E	S							
	Сервер	0	1	1	-	-	-	-	-							
Сегментоване вивантаження	Клієнт	0	1	0	-	-	-	-	-							
	Сервер	0	1	0	-	N		E	S							
Пауза сегментованої передачі	Клієнт	1	0	0	-	-	-	-	-							
	Сервер	1	0	0	-	-	-	-	-							

N: кількість невикористаних байтів; E: звичайна (0) / прискорена (1) передача; S: розмір даних

PDO (Process Data Objects, об’єкти даних процесу)

Обмін PDO описують моделлю виробник / споживач (producer / consumer). Кожен вузол мережі прослуховує повідомлення вузла-передавача і після отримання визначає, чи потрібно обробляти це повідомлення. PDO можна передати з одного пристрою на інший або на багато інших пристроїв. Кожен PDO має два сервіси: TxPDO і RxPDO. PDO передаються без підтвердження. Усі типи передачі наведено в таблиці:

Номер типу	PDO				
	Циклічна	Ациклічна	Синхронна	Асинхронна	Лише RTR
0		○	○		
1–240	○		○		
241–251	Зарезервовано				
252			○		○
253				○	○
254				○	
255				○	

Номер типу 0 означає синхронне аперіодичне повідомлення між двома передачами PDO. Номер типу 1–240 — кількість повідомлень SYNC між двома передачами PDO. Номер типу 252 означає, що дані оновлюються (але не надсилаються) одразу після отримання SYNC.

Номер типу 253 означає, що дані оновлюються одразу після отримання RTR. Номер типу 254: Delta CANopen не підтримує цей формат передачі.

Номер типу 255 означає асинхронну аперіодичну передачу.

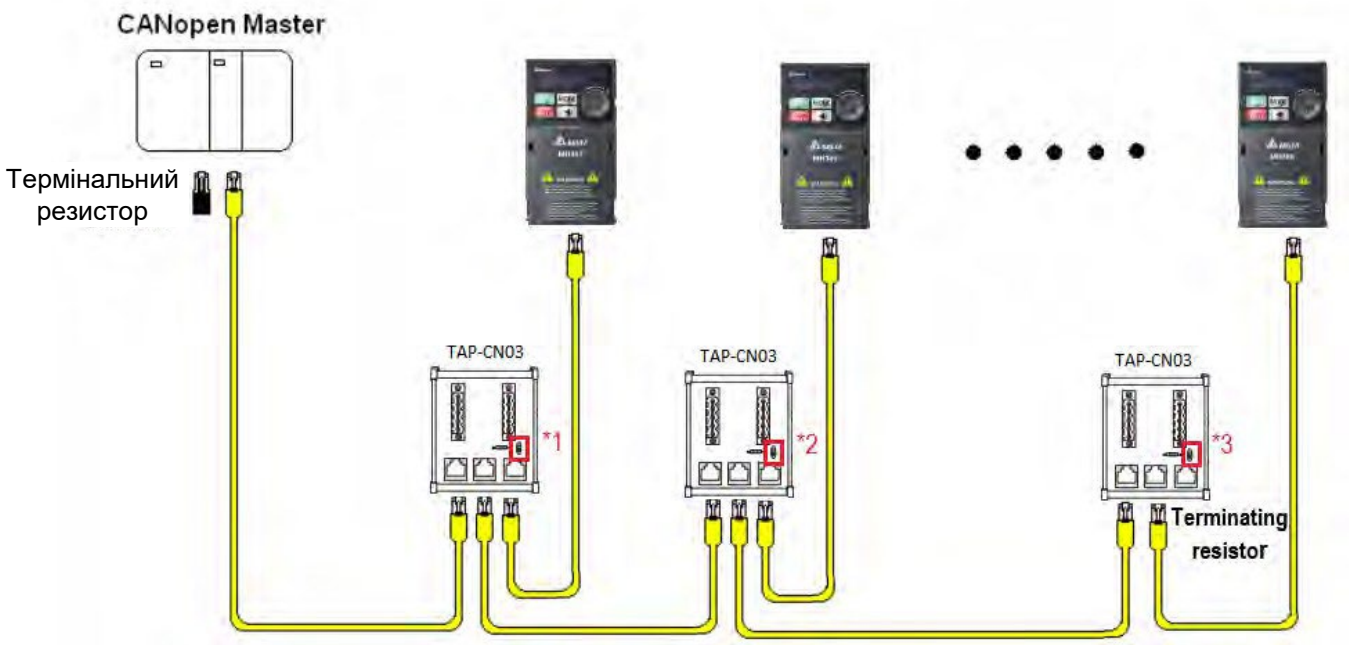
Усі дані, що передаються через PDO, мають бути відображені (mapping) на індекс у словнику об’єктів.

EMCY (Emergency Object, аварійний об’єкт)

Коли в апаратній частині виникає помилка, спрацьовує аварійний об’єкт. Аварійний об’єкт надсилається лише у разі помилки. Поки апаратна частина справна, аварійний об’єкт із повідомленням про помилку не надсилається.

15-2 Підключення CANopen

Для підключення вбудованого CANopen до MH300 використовуйте зовнішню розгалужувальну коробку зв’язку CANopen (TAP-CN03). З’єднання виконують кабелем RJ45. Два найвіддаленіші кінці мережі обов’язково завершіть термінальними резисторами 120 Ом, як показано на рисунку нижче.



*1. Перемикач термінального резистора SW переведіть у положення **OFF**.

*2. Перемикач термінального резистора SW переведіть у положення **OFF**.

*3. Перемикач термінального резистора SW переведіть у положення **ON**.

15-3 Опис інтерфейсу зв’язку CANopen

15-3-1 Вибір режиму керування CANopen

CANopen має два режими керування: стандарт DS402 (Pr.09-40 = 1) — за замовчуванням, і стандарт Delta (Pr.09-40 = 0). За стандартом Delta також є два режими керування. Перший — старий режим керування (Pr.09-30 = 0): у ньому перетворювачем можна керувати лише в режимі керування частотою. Другий — новий стандарт (Pr.09-30 = 1): цей режим дає змогу керувати перетворювачем у кількох режимах. Наразі MH300 підтримує режими швидкості та моменту. Визначення режимів керування наведено в таблиці:

Вибір режиму керування CANopen	Режим керування							
	Швидкість		Момент		Положення		Повернення в нуль	
	Індекс	Опис	Індекс	Опис	Індекс	Опис	Індекс	Опис
Стандарт DS402 Pr.09-40=1	6042-00	Цільова швидкість обертання (об/хв)	6071-00	Цільовий момент (%)	607A-00	Цільове положення	-----	-----
	-----	-----	6072-00	Макс. обмеження моменту (%)	-----	-----	-----	-----
Стандарт Delta (старе визначення) Pr.09-40=1, Pr.09-30=0	2020-02	Цільова швидкість обертання (Гц)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Стандарт Delta (нове визначення) Pr.09-40=0, Pr.09-30=1	2060-03	Цільова швидкість обертання (Гц)	2060-07	Цільовий момент (%)	2060-05	Цільове положення	-----	-----
	2060-04	Обмеження моменту (%)	2060-08	Обмеження швидкості (Гц)	-----	-----	-----	-----

Вибір режиму керування CANopen	Керування роботою	
	Індекс	Опис
Стандарт DS402 Pr.09-40=1	6040-00	Команда керування
	-----	-----
Стандарт Delta (старе визначення) Pr.09-40=1, Pr.09-30=0	2020-01	Команда керування
Стандарт Delta (нове визначення) Pr.09-40=0, Pr.09-30=1	2060-01	Команда керування
	-----	-----

Вибір режиму керування CANopen	Інше	
	Індекс	Опис
Стандарт DS402 Pr.09-40=1	605A-00	Режим обробки швидкої зупинки (quick stop)
	605C-00	Режим обробки вимкнення роботи (disable operation)
Стандарт Delta (старе визначення) Pr.09-40=1, Pr.09-30=0	-----	-----
Стандарт Delta (нове визначення) Pr.09-40=0, Pr.09-30=1	-----	-----
	-----	-----

Деякі індекси можна використовувати як у DS402, так і в стандарті Delta.

Наприклад:

1. Індекси з атрибутом RO.
2. Відповідний індекс доступних груп параметрів: (2000-00–200E-XX)
3. Індекс розгону / гальмування: 604F 6050

15-3-2 Режим керування за стандартом DS402

15-3-2-1 Налаштування перетворювача частоти (за стандартом DS402)

Щоб керувати перетворювачем за стандартом DS402, виконайте такі кроки:

1. Виконайте підключення (див. розділ 15-2 «Підключення CANopen»).
2. Задайте джерело команд керування: Pr.00-21 = 3 — керування від комунікаційної карти CANopen (RUN / STOP, обертання вперед / назад тощо).
3. Задайте джерело частоти: Pr.00-20 = 6 — команда частоти задається через CANopen.
4. Задайте джерело моменту: Pr.11-33 — оберіть CANopen як джерело команди моменту.
5. Задайте джерело положення: Pr.11-40 — оберіть CANopen як джерело команди положення.
6. Задайте режим керування DS402: Pr.09-40 = 1.
7. Задайте адресу станції CANopen: Pr.09-36
   (діапазон 1–127; 0 — функцію веденого пристрою CANopen вимкнено).

ПРИМІТКА: якщо з’явилася помилка адреси станції CAdE або помилка пам’яті CANopen CFrE, задайте Pr.00-02 = 7 для скидання.

8. Задайте швидкість передачі CANopen: Pr.09-37 (швидкість шини CAN: 1 Мбіт/с (0), 500 кбіт/с (1), 250 кбіт/с (2), 125 кбіт/с (3), 100 кбіт/с (4) або 50 кбіт/с (5)).
9. Призначте багатофункціональному входу функцію швидкої зупинки (Quick Stop). Функцію можна ввімкнути або вимкнути; за замовчуванням її вимкнено. Щоб увімкнути, задайте значення 53 для одного з параметрів MI: Pr.02-01–02-07 або Pr.02-26–02-28. Примітка: ця функція доступна лише в режимі DS402.

15-3-2-2 Стан перетворювача (за стандартом DS402)

За визначенням DS402 робота перетворювача поділяється на 3 блоки та 9 станів, описаних нижче.

3 блоки

1. Power Disable: без виходу ШІМ
2. Power Enable: з виходом ШІМ
3. Fault: виникла одна або кілька помилок.

9 станів

1. Start: подача живлення
2. Not Ready to Switch On: перетворювач ініціалізується.
3. Switch On Disable: настає після завершення ініціалізації перетворювача.
4. Ready to Switch On: підготовка перед пуском.
5. Switch On: перетворювач має вихід ШІМ, але команда задання ще не діє.
6. Operation Enable: нормальне керування.
7. Quick Stop Active: за запитом швидкої зупинки (Quick Stop) перетворювач зупиняється.
8. Fault Reaction Active: перетворювач виявив умови, що можуть спричинити помилку (помилки).
9. Fault: у перетворювачі виникла одна або кілька помилок.

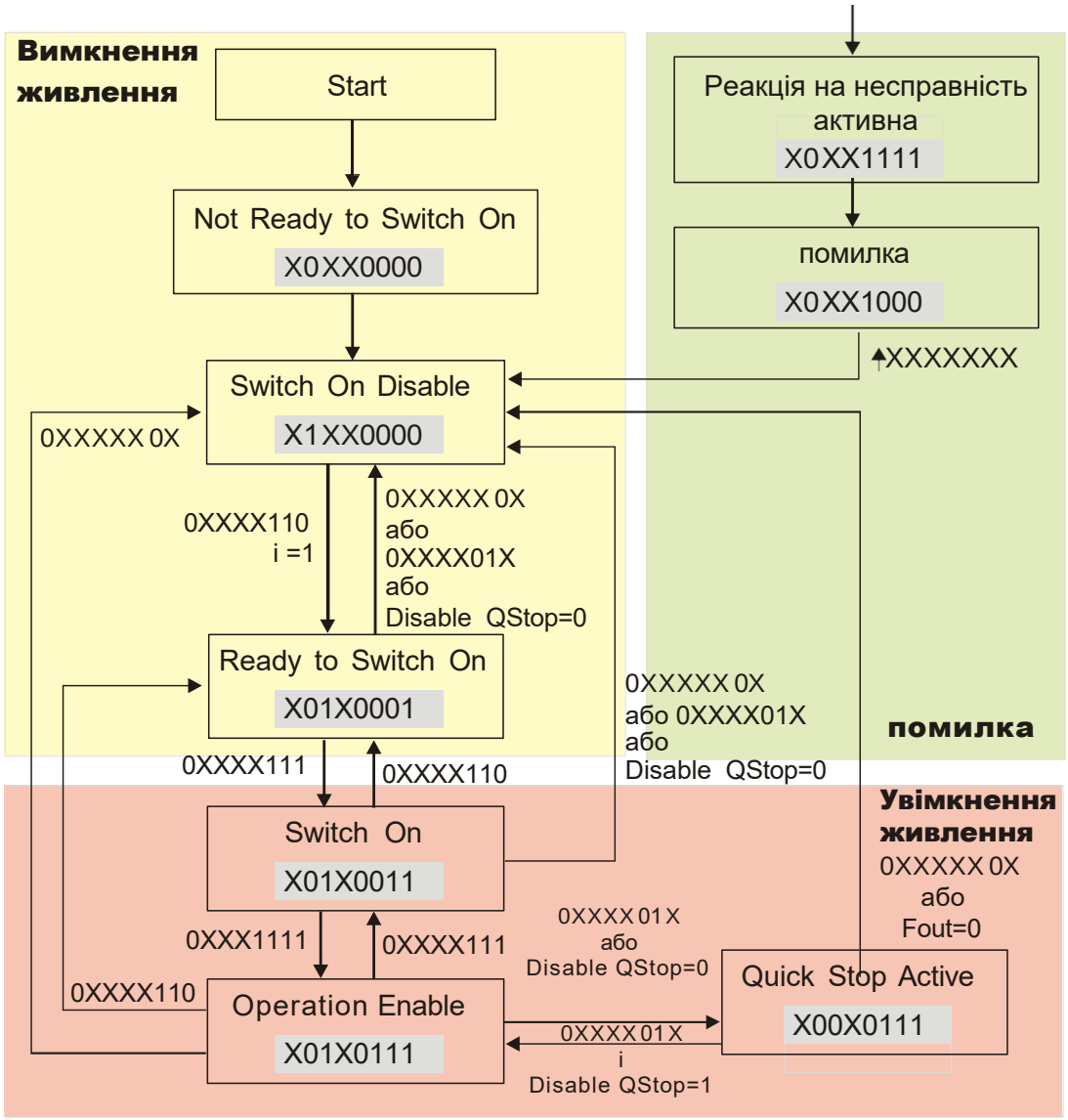
Після ввімкнення та завершення ініціалізації перетворювач залишається в стані Ready to Switch On. Щоб керувати роботою перетворювача, переведіть його в стан Operation Enable. Для цього задайте біти bit0–bit3 і bit7 керуючого слова (control word) в індексі 6040H разом з індексом слова стану (Status Word 0X6041). Кроки керування та визначення індексів наведено нижче:

Індекс 6040

15–9	8	7	6–4	3	2	1	0
Зарезервовано	Halt	Fault Reset	Operation	Enable operation	Quick Stop	Enable Voltage	Switch On

Індекс 6041

15–14	13–12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Зарезервовано	Operation	Internal limit active	Target reached	Remote	Зарезервовано	Warning	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enable	Switch on	Ready to switch on



Задайте команду 6040 = 0xE, а потім команду 6040 = 0xF — перетворювач перейде в стан Operation Enable. Індекс 605A визначає напрямок переходів зі стану Quick Stop Active до Operation Enable. Якщо значення 605A = 5–7, діють обидва напрямки переходу; якщо значення 605A не дорівнює 5–7, то після переходу в стан Quick Stop Active перетворювач уже не може повернутися в Operation Enable.

Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Одиниця	PDO Map	Режим	Примітка
605Ah	0	Код опції швидкої зупинки (Quick stop option code)	2	RW	S16		Hi		0: Вимкнути функцію приводу 1: Гальмування за рампою гальмування 2: Гальмування за рампою швидкої зупинки 5: Гальмування за рампою гальмування та перебування в Quick Stop 6: Гальмування за рампою швидкої зупинки та перебування в Quick Stop 7: Гальмування з обмеженням струму та перебування в Quick Stop

Коли секція керування переходить з Power Enable до Power Disable, спосіб зупинки визначає індекс 605C.

Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Одиниця	PDO Map	Режим	Примітка
605Ch	0	Код опції вимкнення роботи (Disable operation option code)	1	RW	S16		Hi		0: Вимкнути функцію приводу 1: Гальмування за рампою гальмування; вимкнути функцію приводу.

15-3-2-3 Керування в різних режимах (за стандартом DS402)

Режим швидкості:

1. Переведіть MH300 у режим керування швидкістю: задайте Index6060 = 2.
2. Перейдіть у стан Operation Enable: задайте 6040 = 0xE, а потім 6040 = 0xF.
3. Задайте цільову частоту в 6042. Оскільки одиниця 6042 — об/хв, потрібне перерахування:

$$n = f \times \frac{120}{p}$$

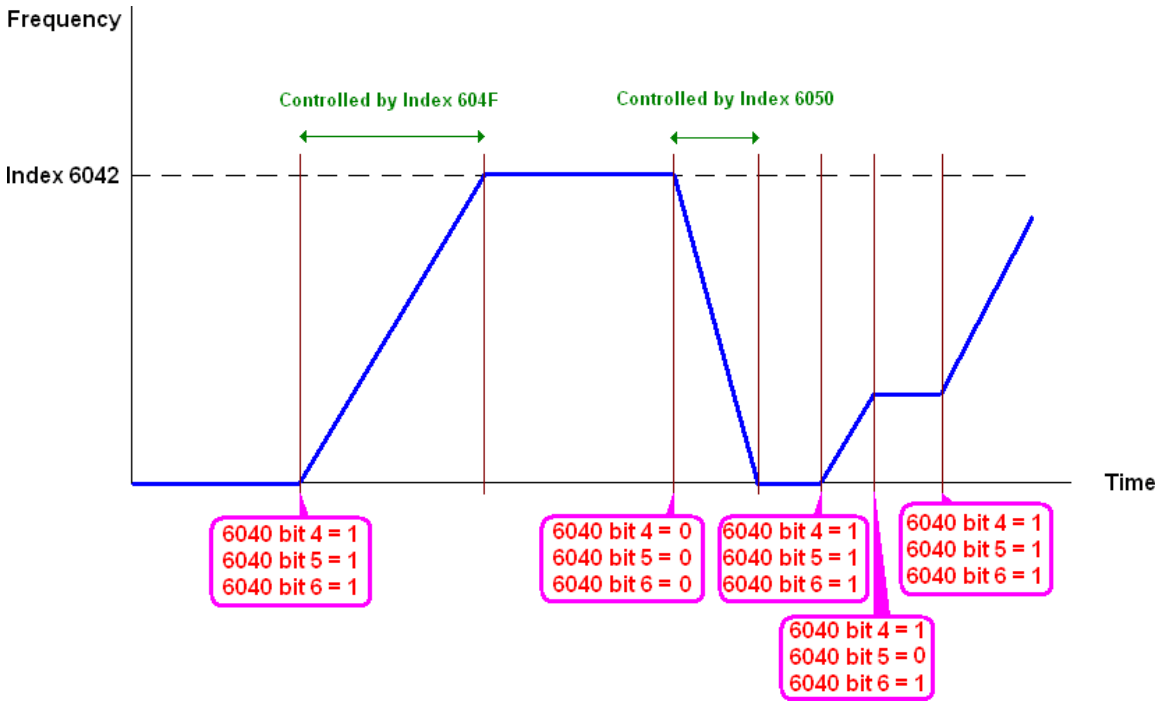
n: швидкість (об/хв); p: кількість полюсів (Pole); f: частота (Гц)

Наприклад:

Задано 6042H = 1500 (об/хв); якщо кількість полюсів 4 (Pr.05-04, Pr.05-16, Pr.05-67 або Pr.05-73), то робоча частота перетворювача = 1500 (120/4) = 50 Гц. Значення 6042 — зі знаком: знак плюс або мінус задає обертання за або проти годинникової стрілки.

4. Розгін і гальмування задають у 604F (розгін) і 6050 (гальмування).
5. Подайте сигнал ACK: у режимі керування швидкістю потрібно керувати бітами 6–4 індексу 6040. Їх визначено так:

	Індекс 6040			SUM
	bit 6	bit 5	bit 4	
Режим швидкості (Index 6060 = 2)	1	0	1	Фіксація на поточному сигналі.
	1	1	1	Робота до досягнення цільового сигналу.
	Інше			Гальмування до 0 Гц.



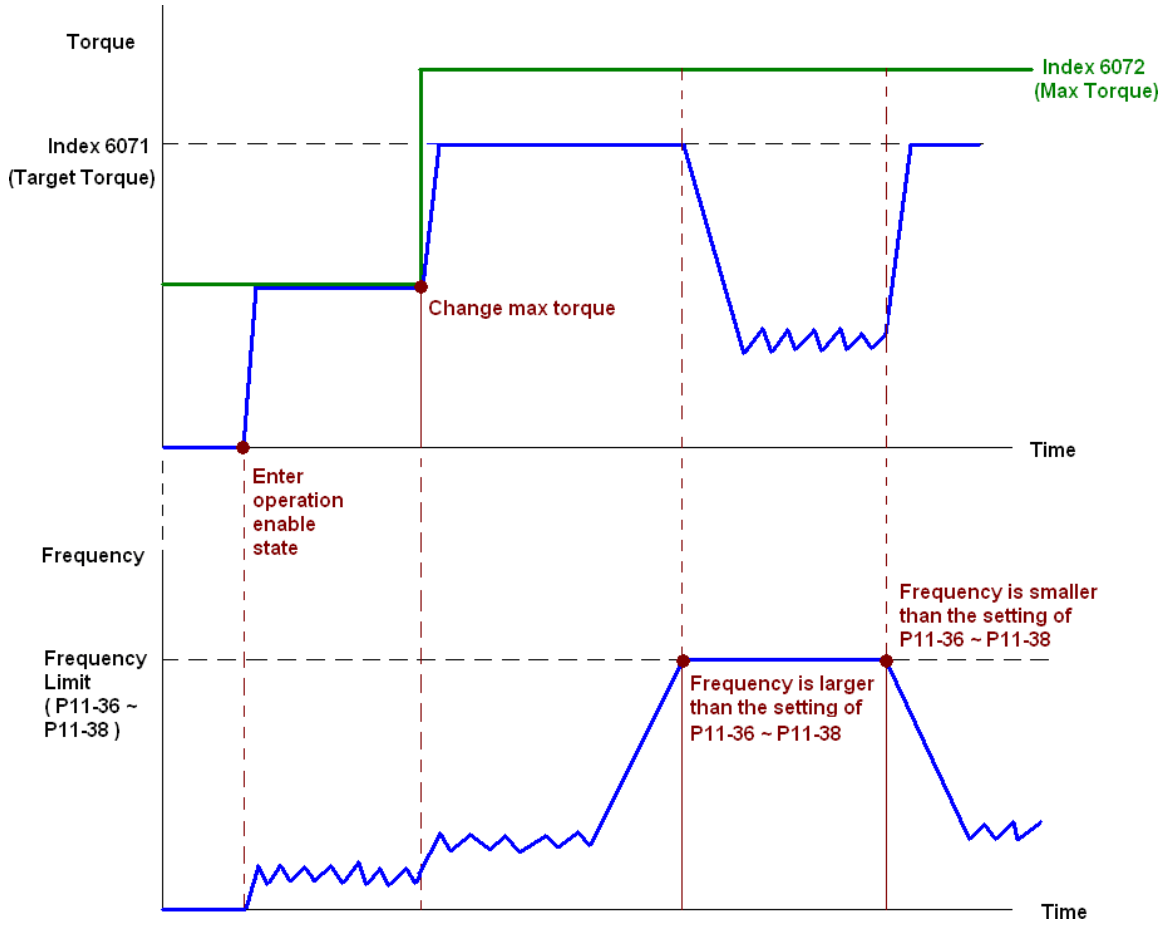
ПРИМІТКА:

1. Поточна швидкість обертання (одиниця: об/хв) — читайте 6043.
2. Чи досягнуто цільову швидкість обертання — читайте bit 10 індексу 6041 (0: не досягнуто; 1: досягнуто).

Режим моменту:

1. Переведіть перетворювач у режим моменту: задайте index 6060 = 4 (у режимі керування моментом index 6042 задає обмеження швидкості).
2. Перейдіть у стан Operation Enable: задайте 6040 = 0xE, а потім 6040 = 0xF.
3. Задайте цільовий момент: 6071 — цільовий момент, 6072 — максимальний вихідний момент.

Режим моменту (Index 6060 = 4)	Індекс 6040			SUM
	bit 6	bit 5	bit 4	
	X	X	X	Робота до досягнення цільового моменту.

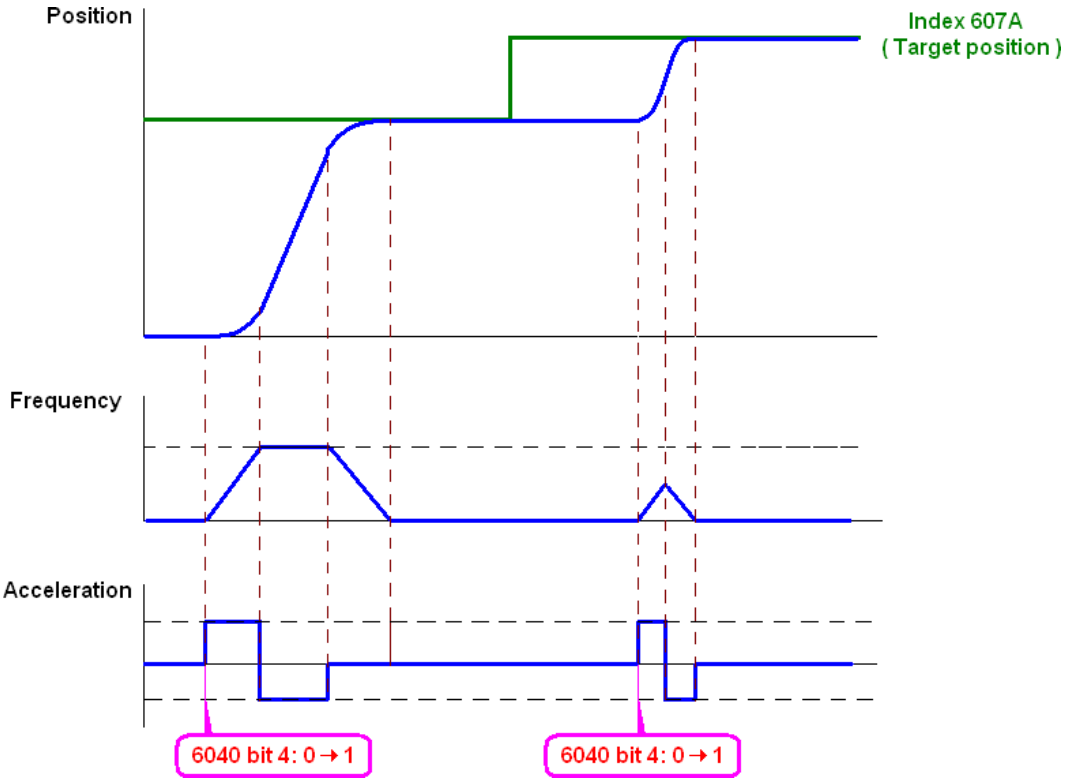


ПРИМІТКА:

1. Стандарт DS402 не має обмеження максимальної швидкості. Тому, якщо перетворювач керується за DS402, максимальна швидкість обмежується налаштуваннями Pr.11-36–11-38.
2. Поточний струм — читайте 6077 (одиниця: 0,1%).
3. Чи досягнув момент заданого значення — визначайте за bit10 індексу 6041 (0: не досягнуто; 1: досягнуто).

Режим положення

1. Задайте параметри трапецієподібної кривої для керування положенням (Pr.11-43 «Максимальна частота керування положенням», Pr.11-44 «Час розгону керування положенням» і Pr.11-45 «Час гальмування керування положенням»).
2. Переведіть MH300 у режим керування положенням: задайте Index 6060 = 1.
3. Перейдіть у стан Operation Enable: задайте 6040 = 0xE, а потім 6040 = 0xF.
4. Задайте цільове положення в 607A.
5. Подайте сигнал ACK: задайте 6040 = 0x0F, а потім 6040 = 0x1F (Pulse On).



ПРИМІТКА:

1. Поточне положення — читайте 6064.
2. Чи досягнуто цільового положення — читайте bit10 індексу 6041 (0: не досягнуто; 1: досягнуто).
3. Чи вийшло положення за межі обмеження — читайте bit11 індексу 6041 (0: у межах; 1: за межами).

Режим повернення в нуль (Home)

1. Задайте 6098 = 1–35, щоб вибрати спосіб повернення в нуль.
2. Призначте ліве та праве обмеження відповідно до положення входів MI.
3. Перейдіть у режим повернення в нуль: задайте Index 6060 = 6.
4. Перейдіть у стан Operation Enable: задайте 6040 = 0xE, а потім 6040 = 0xF.
5. Подайте сигнал ACK: задайте 6040 = 0x0F, а потім 6040 = 0x1F (Pulse On — перетворювач повертається в нуль).

ПРИМІТКА: чи завершено повернення в нуль — читайте bit12 індексу 6041 (0: не досягнуто; 1: досягнуто).

15-3-3 Керування за стандартом Delta (старе визначення)

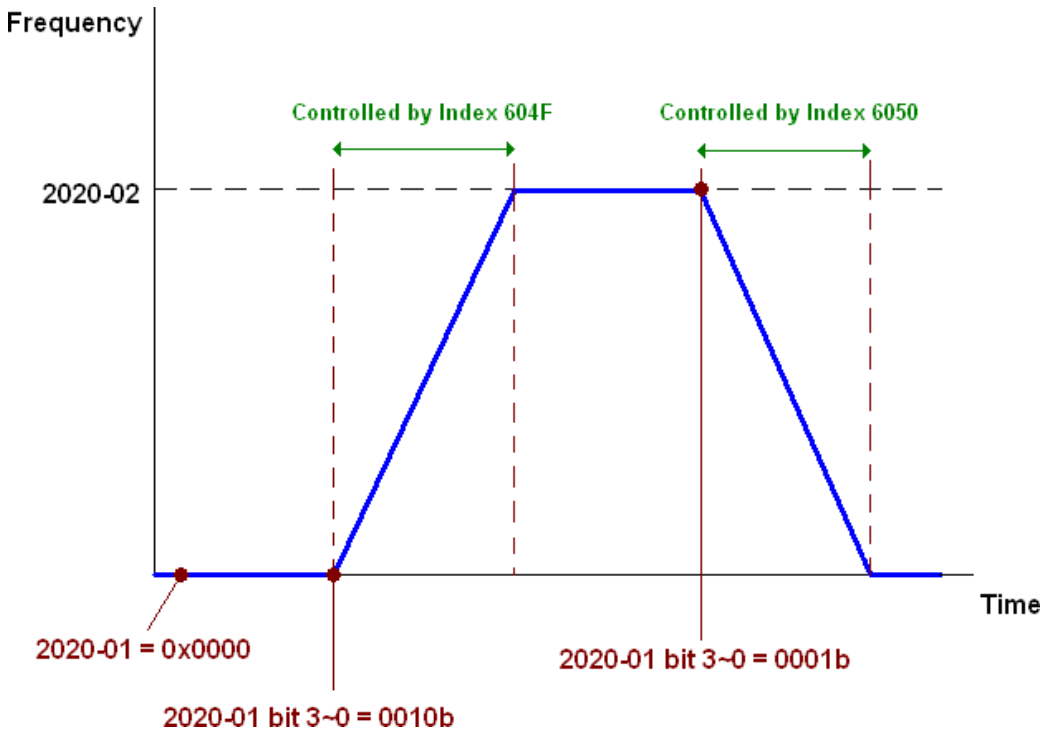
15-3-3-1 Налаштування для керування в різних режимах (старий стандарт Delta)

Виконайте такі кроки:

1. Виконайте підключення (див. розділ 15-2 «Підключення CANopen»).
2. Задайте джерело команд керування: Pr.00-21 = 3 — керування від комунікаційної карти CANopen (RUN / STOP, обертання вперед / назад тощо).
3. Задайте джерело частоти: Pr.00-20 = 6 — команда частоти задається через CANopen.
4. Задайте режим керування за стандартом Delta (старе визначення, підтримує лише режим швидкості): Pr.09-40 = 0 і Pr.09-30 = 0.
5. Задайте адресу станції CANopen: Pr.09-36, діапазон 1–127. Якщо Pr.09-36 = 0, функцію веденого пристрою CANopen вимкнено. Примітка: якщо після налаштування адреси станції з'явилася помилка (CAdE або помилка пам'яті CANopen), задайте Pr.00-02 = 7 для скидання.
6. Задайте швидкість передачі CANopen: Pr.09-37 (швидкість шини CAN: 1 Мбіт/с (0), 500 кбіт/с (1), 250 кбіт/с (2), 125 кбіт/с (3), 100 кбіт/с (4) і 50 кбіт/с (5)).

15-3-3-2 Керування в режимі швидкості

1. Задайте цільову частоту в 2020-02, одиниця — Гц, два знаки після коми.
   Наприклад: 1000 = 10,00 Гц.
2. Керування роботою: 2020-01 = 0002H — пуск, 2020-01 = 0001H — зупинка.



15-3-4 Керування за стандартом Delta (нове визначення)

15-3-4-1 Налаштування перетворювача частоти (новий стандарт Delta)

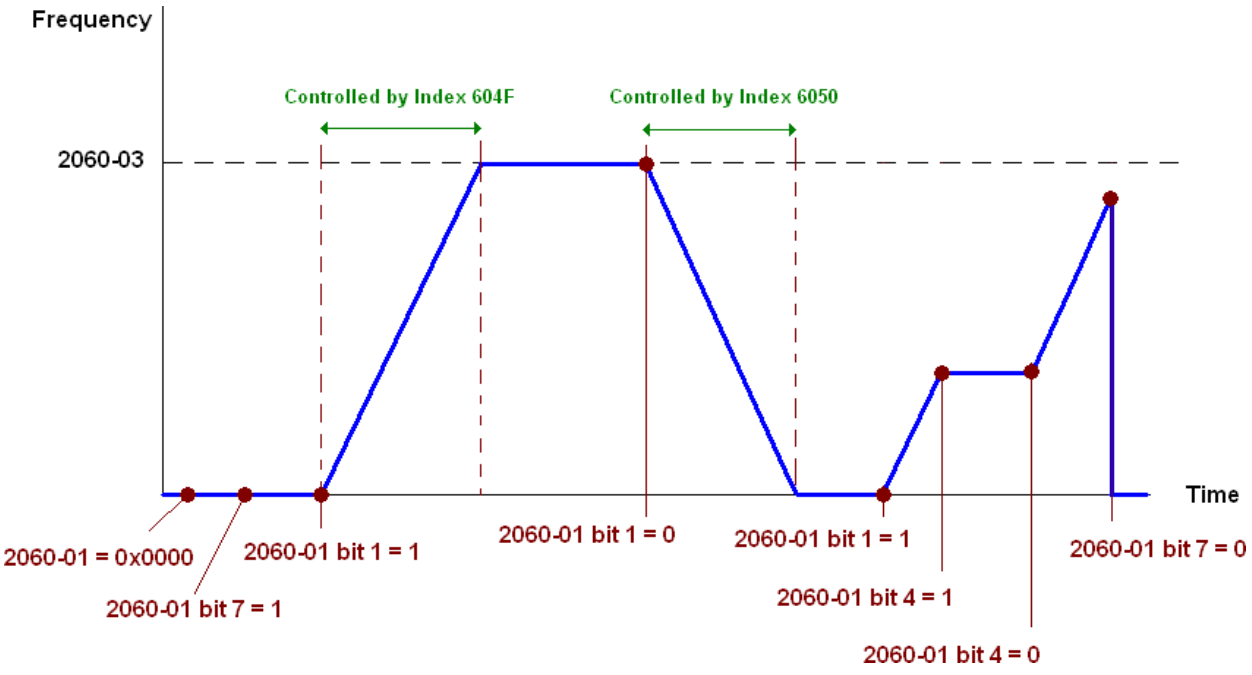
Виконайте такі кроки:

1. Виконайте підключення (див. розділ 15-2 «Підключення CANopen»).
2. Задайте джерело команд керування: Pr.00-21 = 3 — керування від комунікаційної карти CANopen.
3. Задайте джерело частоти: Pr.00-20 = 6 — команда частоти задається через CANopen.
4. Задайте джерело моменту: Pr.11-33 — оберіть CANopen як джерело команди моменту.
5. Задайте джерело положення: Pr.11-40 = 3 — оберіть CANopen як джерело команди положення.
6. Задайте режим керування за стандартом Delta (нове визначення): Pr.09-40 = 0 і 09-30 = 1.
7. Задайте адресу станції CANopen: Pr.09-36, діапазон 1–127. Якщо Pr.09-36 = 0, функцію веденого пристрою CANopen вимкнено. Примітка: якщо після налаштування адреси станції з'явилася помилка (CAdE або помилка пам'яті CANopen), задайте Pr.00-02 = 7 для скидання.
8. Задайте швидкість передачі CANopen: Pr.09-37 (швидкість шини CAN: 1 Мбіт/с (0), 500 кбіт/с (1), 250 кбіт/с (2), 125 кбіт/с (3), 100 кбіт/с (4) і 50 кбіт/с (5)).

15-3-4-2 Керування в різних режимах (новий стандарт Delta)

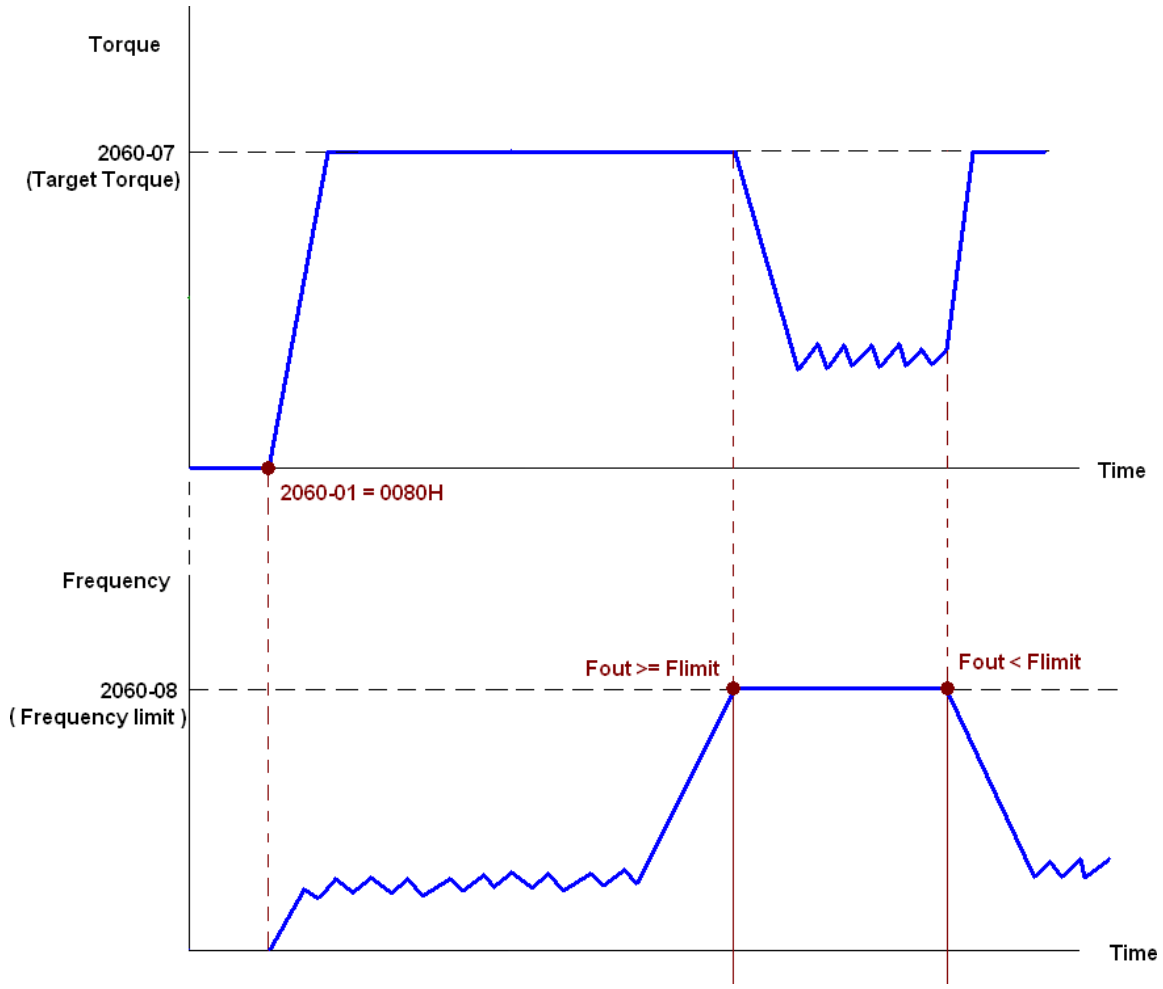
Режим швидкості:

1. Переведіть MH300 у режим керування швидкістю: задайте index 6060 = 2.
2. Задайте цільову частоту в 2060-03, одиниця — Гц, два знаки після коми.
   Наприклад: 1000 = 10,00 Гц.
3. Керування роботою: 2060-01 = 008H — Servo On, 2060-01 = 0081H — пуск.



Режим моменту:

1. Переведіть MH300 у режим керування швидкістю: задайте index 6060 = 4 і Pr.11-33 = 3.
2. Задайте цільовий момент у 2060-06, одиниця — %, один знак після коми: 100 = 10,0%.
3. Керування роботою: 2060-01 = 0080H — початок збудження, перетворювач одразу працює з цільовим моментом.

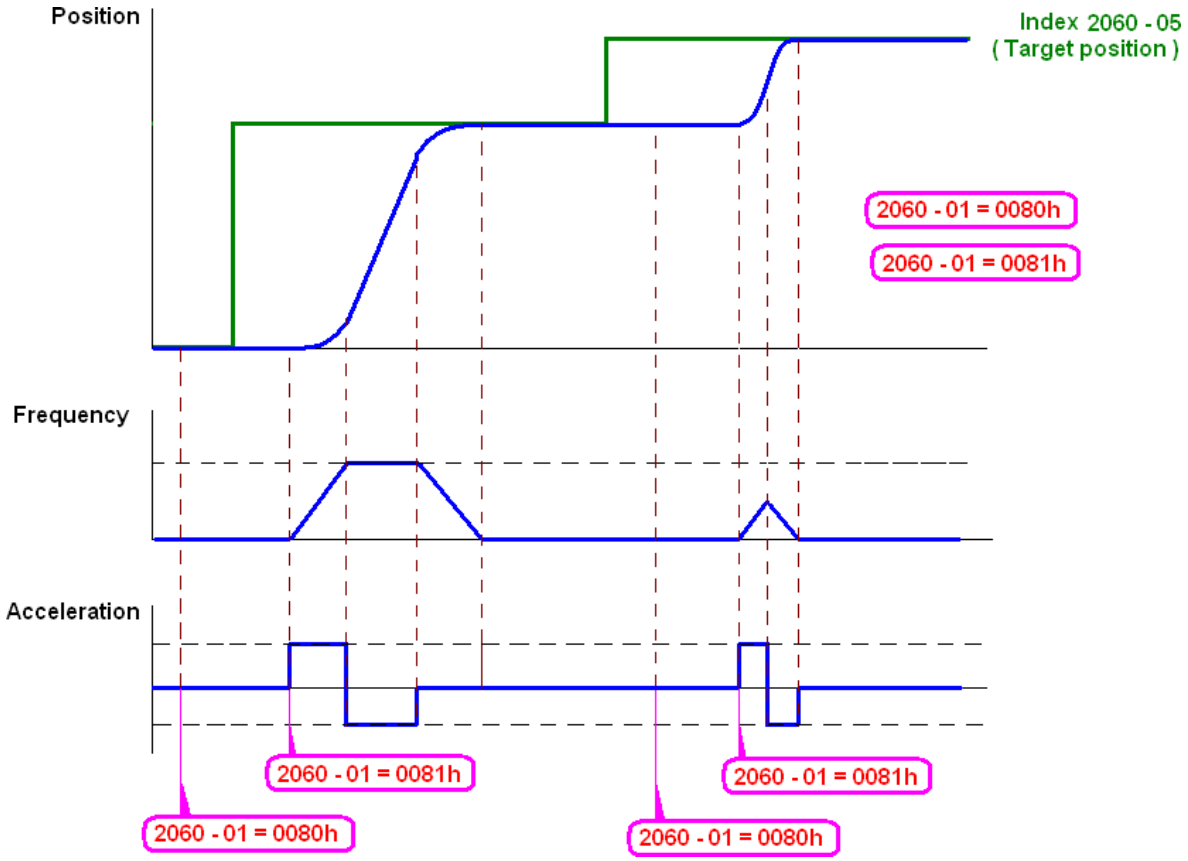


ПРИМІТКА:

1. Поточний струм — читайте 2061-07 (одиниця: 0,1%).
2. Чи досягнув момент заданого значення — визначайте за bit10 індексу 2061-01 (0: не досягнуто; 1: досягнуто).
3. Якщо під час видачі моменту швидкість перетворювача досягає обмеження швидкості, вихідний момент може зменшитися, щоб швидкість залишалася в межах обмеження.

Режим положення

1. Задайте параметри трапецієподібної кривої для керування положенням (Pr.11-43 «Максимальна частота керування положенням», Pr.11-44 «Час розгону керування положенням», Pr.11-45 «Час гальмування керування положенням»).
2. Переведіть MH300 у режим керування положенням: задайте Index 6060 = 1.
3. Задайте 2060-01 = 0080h — перетворювач починає збудження.
4. Задайте цільове положення: 2060-05 = цільове положення.
5. Задайте 2060-01 = 0081h — перетворювач рухається до цільового положення.
6. Щоб перейти в інше положення, повторіть кроки 3–5.



ПРИМІТКА:

1. Поточне положення — читайте 2061-05.
2. Чи досягнуто цільового положення — читайте bit0 індексу 2061 (0: не досягнуто; 1: досягнуто).

Режим повернення в нуль (Home)

1. Задайте 6098 = 1–35, щоб вибрати спосіб повернення в нуль.
2. Призначте ліве та праве обмеження відповідно до положення входів MI.
3. Перейдіть у режим повернення в нуль: задайте Index 6060 = 6.
4. Задайте 2060-01 = 0080h — перетворювач починає збудження.
5. Подайте сигнал ACK: задайте 2060-01 = 0081h — перетворювач починає повернення в нуль.

ПРИМІТКА: чи завершено повернення в нуль — читайте bit12 індексу 6041 (0: не досягнуто; 1: досягнуто).

15-3-5 Керування DI / DO / AI / AO через CANopen

Щоб керувати виходами DO та AO перетворювача через CANopen, виконайте такі кроки:

1. Призначте DO, яким керуватиме CANopen. Наприклад, Pr.02-13 = 50 — керування RY1.
2. Призначте AO, яким керуватиме CANopen. Наприклад, Pr.03-20 = 20 — керування AFM.
3. Для керування DO використовуйте Index 2026-41, для керування AO — 2026-A1.
   Щоб увімкнути RY1 (ON), задайте bit 0 індексу 2026-41 = 1 — RY1 видає 1.
   Щоб вихід AFM = 50,00%, задайте Index 2026-A1 = 5000 — AFM видає 50%.

Відповідність DI DO AI AO для CANopen наведено в таблицях: DI:

Клема	Пов’язані параметри	R/W	Індекс відображення
MI 1	Pr.02-01	RO	2026-01 bit 0
MI 2	Pr.02-02	RO	2026-01 bit 1
MI 3	Pr.02-03	RO	2026-01 bit 2
MI 4	Pr.02-04	RO	2026-01 bit 3
MI 5	Pr.02-05	RO	2026-01 bit 4
MI 6	Pr.02-06	RO	2026-01 bit 5
MI 7	Pr.02-07	RO	2026-01 bit 6
MI 10	Pr.02-26	RO	2026-01 bit 10
MI 11	Pr.02-27	RO	2026-01 bit 11
MI 12	Pr.02-28	RO	2026-01 bit 12

DO:

Клема	Пов’язані параметри	R/W	Індекс відображення
RY1	Pr.02-13 = 50	RW	2026-41 bit 0
MO1	Pr.02-16 = 50	RW	2026-41 bit 3
MO2	Pr.02-17 = 50	RW	2026-41 bit 4
MO10 (RY10)	Pr.02-36 = 50	RW	2026-41 bit 5
MO11 (RY11)	Pr.02-37 = 50	RW	2026-41 bit 6
MO12 (RY12)	Pr.02-38 = 50	RW	2026-41 bit 7

AI:

Клема	Пов’язані параметри	R/W	Індекс відображення
AVI	==	RO	Значення 2026-61
ACI	==	RO	Значення 2026-62
AI10	==	RO	Значення 2026-64
AI11	==	RO	Значення 2026-65

AO:

Клема	Пов’язані параметри	R/W	Індекс відображення
AFM	Pr.03-20 = 20	RW	Значення 2026-A1
AO10	Pr.14-12 = 20	RW	Значення 2026-A3
AO11	Pr.14-13 = 20	RW	Значення 2026-A4

15-4 Підтримувані індекси CANopen

Індекси MH300:

Відповідність індексу параметра показано на прикладі:

Індекс	**Субіндекс**
2000H + група.	Номер пар. + 1

Наприклад:

Pr.10-15 (Дія при зриві та ковзанні енкодера)

Група		**Номер пар.**
10 (0AH)	-	15 (0FH)

Індекс = 2000H + 0AH = 200A

Субіндекс = 0FH + 1H = 10H

Індекси керування MH300:

Режим стандарту Delta (старе визначення)

Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Примітка	
2020H	0	Кількість	3	R	U8		
	1	Керуюче слово	0	RW	U16	bit 1–0	00B: Вимкнено
							01B: Зупинка
							10B: Вимкнено
							11B: Дозвіл JOG
						bit 3–2	Зарезервовано
						bit 5–4	00B: Вимкнено
							01B: Напрямок вперед
							10B: Напрямок назад
							11B: Зміна напрямку
						bit 7–6	00B: 1-й ступінь розгону / гальмування
							01B: 2-й ступінь розгону / гальмування
							10B: 3-й ступінь розгону / гальмування
							11B: 4-й ступінь розгону / гальмування
						bit 11–8	0000B: Основна швидкість
							0001B: 1-й ступінь швидкості
							0010B: 2-й ступінь швидкості
							0011B: 3-й ступінь швидкості
							0100B: 4-й ступінь швидкості
							0101B: 5-й ступінь швидкості
							0110B: 6-й ступінь швидкості
							0111B: 7-й ступінь швидкості
							1000B: 8-й ступінь швидкості
							1001B: 9-й ступінь швидкості
							1010B: 10-й ступінь швидкості
							1011B: 11-й ступінь швидкості
							1100B: 12-й ступінь швидкості
							1101B: 13-й ступінь швидкості
							1110B: 14-й ступінь швидкості
							1111B: 15-й ступінь швидкості

Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Примітка	
2020H						bit 12	1: Дозвіл функцій bit 6-11
						bit 14–13	00B: Немає функції
							01B: Команда керування з цифрової клавіатури
							10B: Команда керування згідно з Pr.00-21
							11B: Перемикання джерела команд керування
						bit 15	Зарезервовано
	2	Команда частоти (XXX.XX Гц)	0	RW	U16		
	3	Інше спрацювання	0	RW	U16	bit 0	1: E.F. ON
						bit 1	1: Скидання
						bit 15–3	Зарезервовано
2021H	0	Кількість	10	R	U8		
	1	Код помилки	0	R	U16		Старший байт: код попередження Молодший байт: код помилки
	2	Стан перетворювача частоти	0	R	U16	bit 1–0	00B: Зупинка
							01B: Гальмування до зупинки
							10B: Очікування команди керування
							11B: У роботі
						bit 2	1: Команда JOG
						bit 4–3	00B: Обертання вперед
							01B: Перехід з обертання назад на обертання вперед
							10B: Перехід з обертання вперед на обертання назад
							11B: Обертання назад
						bit 7–5	Зарезервовано
						bit 8	1: Команда головної частоти задається через комунікаційний інтерфейс
						bit 9	1: Команда головної частоти задається аналоговим сигналом / зовнішніми клемами
						bit 10	1: Команда керування задається через комунікаційний інтерфейс
						bit 11	1: Блокування параметрів
						bit 12	1: Дозвіл функції копіювання параметрів цифровою клавіатурою
						bit 15–13	Зарезервовано
	3	Команда частоти (XXX.XX Гц)	0	R	U16		
	4	Вихідна частота (XXX.XX Гц)	0	R	U16		

Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Примітка	
2021H	5	Вихідний струм (XXX.XX A)	0	R	U16	Якщо струм більший за 655,35, автоматично використовується один знак після коми (XXX.X A). Кількість знаків після коми — у старшому байті 2021-20.	
	6	Напруга шини DC (XXX.X V)	0	R	U16		
	7	Вихідна напруга (XXX.X V)	0	R	U16		
	8	Поточний ступінь, що виконується командою багатоступеневої швидкості	0	R	U16		
	9	Зарезервовано	0	R	U16		
	A	Значення лічильника (c)	0	R	U16		
	B	Кут коефіцієнта потужності на виході (XXX.X°)	0	R	U16		
	C	Вихідний момент (XXX.X%)	0	R	U16		
	D	Швидкість двигуна (XXXXX об/хв)	0	R	U16		
	E	Кількість імпульсів зворотного зв’язку PG (0–65535)	0	R	U16		
	F	Кількість імпульсів команди PG2 (0–65535)	0	R	U16		
	10	Вихідна потужність (XX.XXX кВт)	0	R	U16		
	17	Багатофункціональне відображення (Pr.00-04)	0	R	U16		
	20	Старший байт: поточна кількість знаків (відображення)	0	R	U16		
2022H	0	Зарезервовано	0	R	U16		
	1	Вихідний струм (XX.XX A)	0	R	U16	Якщо струм більший за 655,35, автоматично використовується один знак після коми (XXX.XA). Кількість знаків після коми — у старшому байті 211F.	
	2	Значення лічильника	0	R	U16		
	3	Фактична вихідна частота (XXX.XX Гц)	0	R	U16		
	4	Напруга шини DC (XXX.X V)	0	R	U16		
	5	Вихідна напруга (XXX.X V)	0	R	U16		
	6	Кут коефіцієнта потужності на виході (XXX.X°)	0	R	U16		
	7	Вихідна потужність, кВт (XX.XXX кВт)	0	R	U16		
	8	Фактична швидкість двигуна (XXXXX об/хв)	0	R	U16		
	9	Розрахунковий вихідний момент (XXX.X%)	0	R	U16		
	A	Зворотний зв’язок PG	0	R	U16		

Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Примітка	
2022H	B	Значення зворотного зв'язку ПІД після ввімкнення функції ПІД, % (XXX.XX%)	0	R	U16		
	C	Сигнал аналогового входу AVI, 0–10 В відповідає 0–100% (два знаки після коми)	0	R	U16		
	D	Сигнал аналогового входу ACI, 4–20 мА / 0–10 В відповідає 0–100% (два знаки після коми)	0	R	U16		
	F	Температура IGBT силового модуля перетворювача (XXX.X ºC)	0	R	U16		
	11	Стан цифрових входів (ON/OFF), див. Pr.02-12	0	R	U16		
	12	Стан цифрових виходів (ON/OFF), див. Pr.02-18	0	R	U16		
	13	Ступінь багатоступеневої швидкості, що виконується	0	R	U16		
	14	Стан виводів CPU, що відповідають цифровим входам	0	R	U16		
	15	Стан виводів CPU, що відповідають цифровим виходам	0	R	U16		
	16	Фактична кількість обертів двигуна (PG1 карти PG). Відлік починається з 9 при зміні фактичного напрямку обертання або коли на клавіатурі під час зупинки відображається 0. Максимум — 65535.	0	R	U16		
	17	Частота імпульсного входу (PG2 карти PG) (XXX.XX Гц)	0	R	U16		
	18	Положення за імпульсним входом (PG2 карти PG), максимум 65535.	0	R	U16		
	1A	Перевантаження лічильника (0.00–100.00%)	0	R	U16		
	1B	GFF, % (XXX.XX%)	0	R	U16		
	1C	Пульсації напруги шини DC (XXX.X VDC) (r.)	0	R	U16		
	1D	Дані регістра ПЛК D1043	0	R	U16		
	1E	Кількість полюсів двигуна з постійними магнітами	0	R	U16		
	1F	Сторінка користувача: значення у фізичних одиницях	0	R	U16		

Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Примітка	
2022H	20	Значення Pr.00-05	0	R	U16		
	21	Кількість обертів двигуна під час роботи (фаза Z)	0	R	U16		
	22	Робоче положення двигуна	0	R	U16		
	25	Несуча частота перетворювача (XX кГц)	0	R	U16		
	26	Зарезервовано					
	27	Стан перетворювача	0	R	U16		
	28	Розрахунковий додатний і від'ємний вихідний момент перетворювача	0	R	U16		
	29	Команда моменту (XXX.X%)	0	R	U16		
	2A	Лічильник кВт·год (XXXX.X)	0	R	U16		
	2B	Імпульсний вхід PG2, молодше слово	0	R	U16		
	2C	Імпульсний вхід PG2, старше слово	0	R	U16		
	2D	Фактичне положення двигуна, молодше слово	0	R	U16		
	2E	Фактичне положення двигуна, старше слово	0	R	U16		
	2F	Задане значення ПІД (XXX.XX%)	0	R	U16		
	30	Зміщення ПІД (XXX.XX%)	0	R	U16		
	31	Вихідна частота ПІД (XXX.XX Гц)	0	R	U16		

Відображення віддаленого вводу / виводу CANopen (Remote IO mapping)

Індекс	Суб	R/W	Визначення
2026H	01h	R	Кожен біт відповідає окремій вхідній клемі.
	02h	R	Кожен біт відповідає окремій вхідній клемі.
	03h–40h	R	Зарезервовано
	41h	RW	Кожен біт відповідає окремій вихідній клемі.
	42h–60h	R	Зарезервовано
	61h	R	AVI (%)
	62h	R	ACI (%)
	63h	R	Зарезервовано
	64h		AI10 (%)
	65h		AI11 (%)
	66h–A0h	R	Зарезервовано
	A1h	RW	AFM (%)
	A3h	RW	AO10 (%)
	A4h	RW	AO11 (%)

Індекс 2026-01	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7	bit8	bit9	bit10	bit11	bit12	bit13	bit14	bit15
1	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6	MI7									
2											MI10	MI11	MI12	MI13	MI14	MI15

1: Керування вводом / виводом плати

2: Додаткова карта EMM-D33A (D1022 = 10)

Індекс 2026-41	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7	bit8	bit9	bit10	bit11	bit12	bit13	bit14	bit15
1	RY1			MO1	MO2											
2						MO10	MO11	MO12								
3						RY10	RY11									
4						RY10	RY11	RY12								

1: Керування вводом / виводом плати

2: Додаткова карта EMM-D33A (D1022 = 10)

3: Додаткова карта EMM-R2CA (D1022 = 12)

4: Додаткова карта EMM-R3AA (D1022 = 13)

Режим стандарту Delta (нове визначення)

Індекс	Суб	R/W	Розмір	Опис			Режим швидкості	Режим положення	Режим повернення в нуль	Режим моменту
				bit	Визначення	Пріоритет				
2060h	00h	R	U8	0	CMD_ACT	4	0: fcmd =0 1: fcmd = Fset(Fpid)	0➔1: Керування положенням	0: Зупинка пошуку нуля 0➔1: Повернення в нуль	N/A
				1	DIR_CMD	4	0: Пуск вперед 1: Пуск назад	0: JOG вперед 1: JOG назад	0: JOG вперед 1: JOG назад	0: Пуск вперед (розподіл моменту) 1: Пуск назад (розподіл моменту)
				2	EXT_CMD1	4	N/A	0: Відносне переміщення 1: Абсолютне переміщення	N/A	N/A
				3	HALT	3	0: Працює до досягнення цільової швидкості 1: Зупинка з налаштованим гальмуванням	0: Згідно з вибором відновлення HALT 1: Зупинка з гальмуванням керування положенням	1: Зупинка з гальмуванням керування положенням	0: Працює до досягнення цільової швидкості 1: Внутрішній цільовий момент = 0; відображення зовнішнього цільового моменту не змінюється.
				4	LOCK	4	0: Працює до досягнення цільової швидкості 1: Частота фіксується на поточній	0: Не змінювати цільове положення негайно 1: Негайно змінити цільове положення	N/A	N/A
				5	JOG	4	0: JOG OFF 0➔1: JOG RUN (діє Ack off)			
				6	QSTOP	2	Швидка зупинка			
				7	SERVO_ON	1	0: Servo OFF 1: Servo ON			
				8	Зарезервовано					
				9	-	4	0➔1: Скинути абсолютне положення			
				10	InrPOS	4	0: Вимкнути внутрішнє позиціонування 1: Виконати внутрішнє позиціонування	N/A	N/A	N/A
				14–11	Зарезервовано					
				15	RST	1	0➔1: Скинути код несправності			
	01h	RW	U16		Mode Cmd		0: Режим швидкості	1: Режим положення	3: Режим повернення в нуль	2: Режим моменту
	02h	RW	U16		Speed Cmd		Команда швидкості (десяткове без знака)	N/A	N/A	N/A
	03h	RW	U16		Torq Limit		Обмеження моменту (десяткове зі знаком)			
	04h	RW	U16		Pos Cmd		N/A	Команда положення (десяткове зі знаком) 04h: Молодше слово 05h: Старше слово	N/A	N/A
	05h	RW	S32				N/A		N/A	N/A
	06h	RW			Torq Cmd		N/A	N/A	N/A	Команда моменту (десяткове зі знаком)
	07h	RW	U16		Speed Limit		Обмеження швидкості (десяткове без знака)			
2061h	00h	R	U16	0	ARRIVE		0: Команду частоти не досягнуто 1: Команду частоти досягнуто	0: Команду положення не досягнуто 1: Команду положення досягнуто	0: Команду повернення в нуль не завершено 1: Команду повернення в нуль завершено	0: Команду моменту не досягнуто 1: Команду моменту досягнуто

Індекс	Суб	R/W	Розмір	Опис			Режим швидкості	Режим положення	Режим повернення в нуль	Режим моменту
				bit	Визначення	Пріоритет				
				1	DIR		0: Двигун обертається вперед 1: Двигун обертається назад			
				2	WARN		0: Попередження немає 1: Є попередження			
				3	ERROR		0: Помилки немає 1: Є помилка			
				4	Зарезервовано					
				5	JOG		0: JOG OFF 1: JOG увімкнено			
				6	QSTOP		1: Швидка зупинка			
				7	SERVO_ON		0: PWM OFF 1: PWM ON			
				8	POS_Match		0: Не збігається з механічним нулем 1: Збігається з механічним нулем			
				9	Зарезервовано					
				10	Зарезервовано					
				11	OMS (залежить від режиму роботи)		0: Внутрішнє обмеження неактивне 1: Внутрішнє обмеження активне			
				12			N/A	N/A	N/A	N/A
				13			N/A	0: Немає похибки стеження 1: Похибка стеження	N/A	N/A
				14			0: Апаратного обмеження не досягнуто 1: Досягнуто апаратного обмеження			
				15	Виявлення синхронізації		0: Асинхронно 1: Синхронно			
	01h	R			Mode Cmd					
	02h	R			Фактична швидкість		Фактична вихідна команда (ulfout_vf) Lword Одиниця: 0,01 Гц (=Fdk.Freq*ElecGe ar)	Фактична вихідна частота Одиниця: 0,01 Гц (=Fdk.Freq*ElecGear)	Фактична вихідна частота Одиниця: 0,01 Гц (=Fdk.Freq*Elec Gear)	Фактична вихідна команда (ulfout) Lword Одиниця: 0,01 Гц (=Fdk.Freq*Elec Gear)
	03h	R	U16		Код помилки		Коди несправностей перетворювача зіставляються з кодами несправностей DS302 і DS402 (діє лише для EtherCAT, CANopen).			
	04h	R			Фактичне положення		Фактичне положення (абсолютне) Одиниця: імпульс (=Fdk.Pos*ElecGear) 04: Молодше слово 05: Старше слово			
	05h	R	S32							
	06h	R			Фактичний момент		Фактичний момент (десяткове зі знаком) Одиниця: 0,1% фактичного моменту			

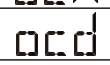
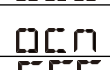
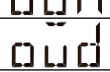
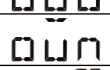
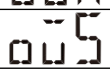
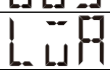
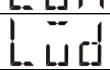
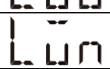
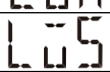
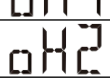
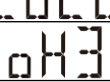
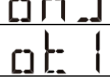
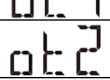
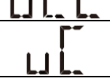
Стандарт DS402

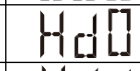
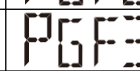
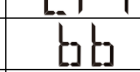
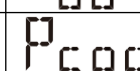
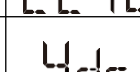
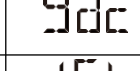
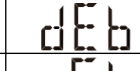
Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Одиниця	PDO Map	Режим	Примітка
6007h	0	Код опції обриву зв'язку (Abort connection option code)	2	RW	S16		Так		0: Немає дії 2: Вимкнути напругу 3: Швидка зупинка
603Fh	0	Код помилки	0	R0	U16		Так		
6040h	0	Керуюче слово	0	RW	U16		Так		
6041h	0	Слово стану	0	R0	U16		Так		
6042h	0	vl цільова швидкість	0	RW	S16	об/хв	Так	vl	
6043h	0	vl потрібна швидкість	0	RO	S16	об/хв	Так	vl	
6044h	0	vl керуючий вплив	0	RO	S16	об/хв	Так	vl	
604BH	0	vl коефіцієнт задання	2	RO	U8		Ні	vl	Цей об'єкт задає чисельник і знаменник коефіцієнта vl. Коефіцієнт масштабування задання vl регулює роздільну здатність або допустимий діапазон заданого значення й бере участь в обчисленні цільової та фактичної швидкості vl.
604Fh	0	vl час функції рампи	10000	RW	U32	1 мс	Так	vl	Одиниця має бути 100 мс; перевірте, чи значення не дорівнює 0.
6050h	0	vl час гальмування	10000	RW	U32	1 мс	Так	vl	

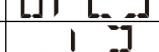
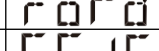
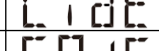
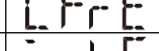
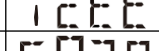
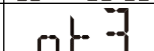
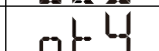
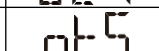
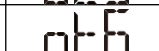
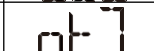
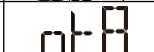
Індекс	Суб	Визначення	За замовч.	R/W	Розмір	Одиниця	PDO Map	Режим	Примітка
6051h	0	vl час швидкої зупинки	1000	RW	U32	1 мс	Так	vl	
605Ah	0	Код опції швидкої зупинки (Quick stop option code)	2	RW	S16		Hi		0: Вимкнути функцію приводу 1: Гальмування за рампою гальмування 2: Гальмування за рампою швидкої зупинки 5: Гальмування за рампою гальмування та перебування в QUICK STOP 6: Гальмування за рампою швидкої зупинки та перебування в QUICK STOP
605Ch	0	Код опції вимкнення роботи (Disable operation option code)	1	RW	S16		Hi		0: Вимкнути функцію приводу 1: Гальмування за рампою гальмування; вимкнути функцію приводу
6060h	0	Режим роботи	2	RW	S8		Так		1: Режим профілю положення 2: Режим швидкості 4: Режим профілю моменту 6: Режим повернення в нуль
6061h	0	Відображення режиму роботи	2	RO	S8		Так		Те саме, що вище
6062H	0	Потрібне значення положення	0	RO	S32	імп.	Так		
6064H	0	Фактичне значення положення	0	RO	S32	імп.	Так		
6065H	0	Вікно похибки стеження	1000	RW	U32	імп.	Так		
6067H	0	Вікно положення	10	RW	U32	імп.	Так		
6068H	0	Час вікна положення	500	RW	U16	мс	Так		
6071H	0	Цільовий момент	0	RW	S16	0.1%	Так	tq	Одиниця: 1%
6072H	0	Максимальний момент	1500	RW	U16	0.1%	Так	tq	Одиниця: 1%
6075H	0	Номінальний струм двигуна	0	RO	U32	мА	Hi	tq	
6077H	0	Фактичне значення моменту	0	RO	S16	0.1%	Так	tq	
6078H	0	Фактичне значення струму	0	RO	S16	0.1%	Так	tq	
6079H	0	Напруга ланки DC	0	RO	U32	мВ	Hi	tq	
607AH	0	Цільове положення	0	RW	S32	імп.	Так		
607CH	0	Зміщення нуля	0	RW	I32	імп.	Так	hm	
607DH	0	Програмне обмеження положення	2	RO	U8		Hi		
6081H	0	Швидкість профілю	72000	RW	U32	імп./ с	Так	pp	
6083H	0	Прискорення профілю	72000	RW	U32	імп./ $с^2$	Так	pp	
6084H	0	Сповільнення профілю	72000	RW	U32	імп./ $с^2$	Так	pp	
6085H	0	Сповільнення швидкої зупинки	72000	RW	U32	імп./ $с^2$	Так	pp	
6098H	0	Спосіб повернення в нуль	35	RW	I8		Так	hm	
6099H	0	Швидкості повернення в нуль	2	RO	U8		Hi	hm	
609AH	0	Прискорення повернення в нуль	960	RW	U32	імп./ $с^2$	Так	hm	
60F4H	0	Фактичне значення похибки стеження	0	RO	U32		Так		

15-5 Коди несправностей CANopen

- Налаштування задаються параметрами Pr.06-17–Pr.06–22 і Pr.14-70–Pr.14-73.
- Докладно коди несправностей описано в розділі 14.

Значення*	Індикація	Код несправності	Опис	Регістр несправностей CANopen (bit 0–7)	Код несправності CANopen
1		0001H	Надструм під час розгону (ocA)	1	2213H
2		0002H	Надструм під час гальмування (ocd)	1	2213H
3		0003H	Надструм на постійній швидкості (ocn)	1	2214H
4		0004H	Замикання на землю (GFF)	1	2240H
5		0005H	Коротке замикання IGBT між верхнім і нижнім плечем моста (occ)	1	2250H
6		0006H	Надструм під час зупинки (ocS)	1	2214H
7		0007H	Перенапруга під час розгону (ovA)	2	3210H
8		0008H	Перенапруга під час гальмування (ovd)	2	3210H
9		0009H	Перенапруга на постійній швидкості (ovn)	2	3210H
10		000AH	Перенапруга під час зупинки (ovS)	2	3210H
11		000BH	Знижена напруга під час розгону (LvA)	2	3220H
12		000CH	Знижена напруга під час гальмування (Lvd)	2	3220H
13		000DH	Знижена напруга на постійній швидкості (Lvn)	2	3220H
14		000EH	Знижена напруга під час зупинки (LvS)	2	3220H
15		000FH	Захист від втрати фази (orP)	2	3130H
16		0010H	Перегрів IGBT (oH1)	3	4310H
17		0011H	Перегрів ключових компонентів (oH2)	3	4310H
18		0012H	Збій вимірювання температури IGBT (tH1o)	3	FF00H
19		0013H	Апаратна помилка конденсатора (tH2o)	3	FF01H
21		0015H	Перевантаження (oL)	1	2310H
22		0016H	Захист електронного теплового реле 1 (EoL1)	1	2310H
23		0017H	Захист електронного теплового реле 2 (EoL2)	1	2310H
24		0018H	Перегрів двигуна (oH3)	3	FF20H
26		001AH	Перевищення моменту 1 (ot1)	3	8311H
27		001BH	Перевищення моменту 2 (ot1)	3	8311H
28		001CH	Знижений струм (uC)	1	8321H
29		001DH	Помилка обмеження (LiT)	1	7320H
31		001FH	Помилка читання EEPROM (cF2)	5	5530H
33		0021H	Помилка фази U (cd1)	1	FF04H
34		0022H	Помилка фази V (cd2)	1	FF05H

Значення*	Індикація	Код несправності	Опис	Регістр несправностей CANopen (bit 0–7)	Код несправності CANopen
35		0023H	Помилка фази W (cd3)	1	FF06H
36		0024H	Апаратна несправність cc (Hd0)	5	FF07H
37		0025H	Апаратна помилка oc (Hd1)	5	FF08H
40		0028H	Помилка автоналаштування (AUE)	1	FF21H
41		0029H	Втрата сигналу ПІД на ACI (AFE)	7	FF22H
42		002AH	Помилка зворотного зв’язку PG (PGF1)	7	7301H
43		002BH	Втрата зворотного зв’язку PG (PGF2)	7	7301H
44		002CH	Зупинка за зворотним зв’язком PG (GF3)	7	7301H
45		002DH	Помилка ковзання PG (PGF4)	7	7301H
48		0030H	Втрата сигналу ACI (ACE)	1	FF25H
49		0031H	Зовнішня несправність (EF)	5	9000H
50		0032H	Аварійна зупинка (EF1)	5	9000H
51		0033H	Зовнішнє блокування (bb)	5	9000H
52		0034H	Пароль заблоковано (Pcod)	5	FF26H
54		0036H	Недопустима команда (CE1)	4	7500H
55		0037H	Недопустима адреса даних (CE2)	4	7500H
56		0038H	Недопустиме значення даних (CE3)	4	7500H
57		0039H	Запис за адресою лише для читання (CE4)	4	7500H
58		003AH	Тайм-аут передачі Modbus (CE10)	4	7500H
61		003DH	Несправність перемикання Y / Δ (ydc)	2	3330H
62		003EH	Збій резервування енергії гальмування (dEb)	2	FF27H
63		003FH	Надмірне ковзання (oSL)	7	FF28H
65		0041H	Апаратна помилка плати PG (PGF5)	5	FF29H
68		0044H	Зворотний напрямок зворотного зв’язку швидкості (SdRv)	0	8400H
69		0045H	Перевищення швидкості обертання (SdOr)	0	8400H
70		0046H	Велике відхилення швидкості (SdDe)	0	8400H
72		0048H	Помилка внутрішнього кола S1 (STL1)	5	FF30H
76		004CH	STO (STo)	5	FF31H
77		004DH	Помилка внутрішнього кола S2 (STL2)	5	FF32H
78		004EH	Помилка внутрішнього кола (STL3)	5	FF33H
79		004FH	Коротке замикання фази U (Aoc)	1	FF2BH

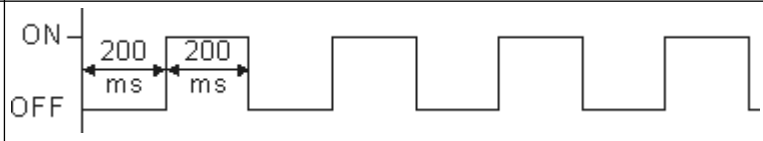
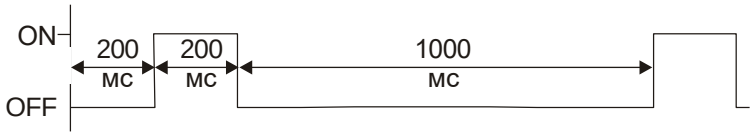
Значення*	Індикація	Код несправності	Опис	Регістр несправностей CANopen (bit 0–7)	Код несправності CANopen
80		0050H	Коротке замикання фази V (Boc)	1	FF2CH
81		0051H	Коротке замикання фази W (Coc)	1	FF2DH
82		0052H	Втрата вихідної фази U (oPL1)	2	2331H
83		0053H	Втрата вихідної фази V (oPL2)	2	2332H
84		0054H	Втрата вихідної фази W (oPL3)	2	2333H
87		0057H	Перевантаження на низькій частоті (oL3)	0	8A00H
89		0059H	Помилка визначення положення ротора (roPd)	0	8A00H
101		0065H	Збій захисту вузла CANopen (CGdE)	4	8130H
102		0066H	Збій контролю стану CANopen (CHbE)	4	8130H
104		0068H	Вимкнення шини CANopen (CbFE)	4	8140H
105		0069H	Помилка індексу CANopen (CIdE)	4	8100H
106		006AH	Помилка адреси станції CANopen (CAdE)	4	8100H
107		006BH	Помилка пам’яті CANopen (CFrE)	4	8100H
111		006FH	Тайм-аут InrCOM (ictE)	4	7500H
121		0079H	Помилка внутрішнього зв’язку (CP20)	7	FF36H
123		007BH	Помилка внутрішнього зв’язку (CP22)	7	FF38H
124		007CH	Помилка внутрішнього зв’язку (CP30)	7	FF39H
126		007EH	Помилка внутрішнього зв’язку (CP32)	7	FF3BH
127		007FH	Помилка внутрішнього зв’язку (CP33)	7	FF3CH
128		0080H	Перевищення моменту 3 (ot3)	1	2310H
129		0081H	Перевищення моменту 4 (ot4)	1	2310H
130		0082H	Перевищення моменту 5 (ot5)	1	2310H
131		0083H	Перевищення моменту 6 (ot6)	1	2310H
132		0084H	Перевищення моменту 7 (ot7)	1	2310H
133		0085H	Перевищення моменту 8 (ot8)	1	2310H
134		0086H	Захист електронного теплового реле 3 (EoL3)	1	2310H
135		0087H	Захист електронного теплового реле 4 (EoL4)	1	2310H
136		0088H	Захист електронного теплового реле 5 (EoL5)	1	2310H
137		0089H	Захист електронного теплового реле 6 (EoL6)	1	2310H
138		008AH	Захист електронного теплового реле 7 (EoL7)	1	2310H
139		008BH	Захист електронного теплового реле 8 (EoL8)	1	2310H
140		008CH	Апаратна помилка ос (Hd6)	1	2240H
141		008DH	GFF перед пуском (b4GFF)	1	2240H

Значення*	Індикація	Код несправності	Опис	Регістр несправностей CANopen (bit 0–7)	Код несправності CANopen
142	AuE 1	008EH	Помилка автоналаштування 1 (AUE1)	1	FF3DH
143	AuE2	008FH	Помилка автоналаштування 2 (AUE2)	1	FF3EH
144	AuE3	0090H	Помилка автоналаштування 3 (AUE3)	1	FF3FH
171	oPEE	00ABH	Перевищення похибки положення (oPEE)	7	8600H

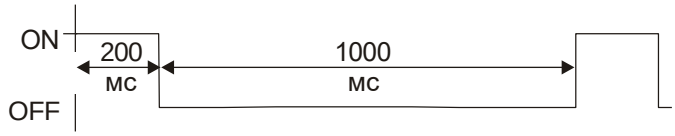
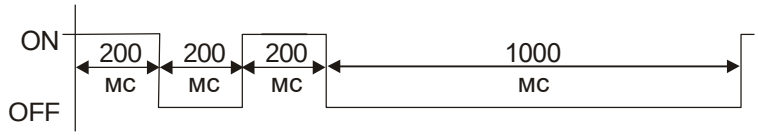
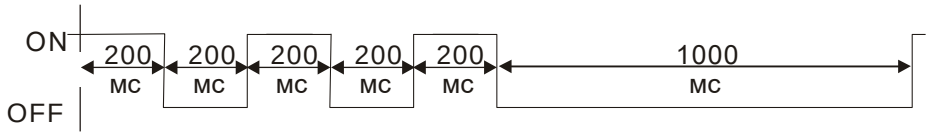
15-6 Світлодіодна індикація CANopen

CANopen має два світлодіодні індикатори: RUN і ERR.

Індикатор RUN:

Стан індикатора	Умова	Стан CANopen
OFF	Не світить	Ініціалізація
Блимає		Передопераційний
1 спалах		Зупинено
ON	Світить	Операційний

Індикатор ERR:

Стан індикатора	Умова / стан
OFF	Помилки немає
1 спалах	Збій хоча б одного пакета CANopen 
2 спалахи	Збій guarding або heartbeat 
3 спалахи	Збій SYNC 
ON	Шина вимкнена (Bus off)

[Цю сторінку навмисно залишено порожньою]

Розділ 16 Застосування функцій ПЛК

16-1 Огляд ПЛК

16-2 Примітки перед використанням ПЛК

16-3 Запуск

16-4 Основні принципи релейних діаграм ПЛК

16-5 Функції пристроїв ПЛК

16-6 Опис вікна команд

16-7 Відображення та усунення несправностей і кодів ПЛК

16-8 Пояснення режимів керування ПЛК (швидкість, момент)

16-9 Функція лічби за імпульсним входом

16-10 Застосування ведучого пристрою CANopen

16-11 Віддалене керування вводом / виводом Modbus (за допомогою MODRW)

16-1 Огляд ПЛК

16-1-1 Вступ

Команди вбудованого ПЛК MH300, зокрема редактор релейних діаграм WPLSoft, а також використання базових і прикладних команд, відповідають принципам роботи ПЛК Delta серії DVP.

16-1-2 Редактор релейних діаграм WPLSoft

WPLSoft — програма Delta для програмованих контролерів DVP і MH300 у середовищі Windows. Крім звичайного проєктування програм ПЛК і стандартних функцій редагування Windows (вирізання, вставлення, копіювання, кілька вікон), WPLSoft має багато інших можливостей: редагування коментарів китайською / англійською, редагування регістрів, налаштування, читання й збереження файлів, графічний моніторинг контактів і налаштування.

У таблиці 16-1 наведено основні вимоги для встановлення редактора WPLSoft:

Пункт	Системні вимоги
Операційна система	Windows 95 / 98 / 2000 / NT / ME / XP / 7 / 10
CPU	Щонайменше Pentium 90
Пам’ять	Щонайменше 16 МБ (рекомендовано щонайменше 32 МБ)
Жорсткий диск	Обсяг жорсткого диска: щонайменше 100 МБ вільного місця Один оптичний привод (для встановлення цієї програми)
Дисплей	Роздільна здатність: 640×480, щонайменше 16 кольорів; рекомендовано встановити розмір екрана 800×600 пікселів.
Миша	Звичайна миша або сумісний з Windows вказівний пристрій
Принтер	Принтер з драйвером Windows
Порт RS-485	Потрібен щонайменше один порт RS-485 для зв’язку з ПЛК
Порт USB	Порт USB перетворювача можна під’єднати до ПЛК

3.

16-2 Примітки перед використанням ПЛК

1. MH300 має два послідовні комунікаційні порти, через які можна завантажувати програми в ПЛК (див. рисунок 16-1 нижче).
   - Формат зв'язку каналу 1 (порт USB) такий самий, як каналу 2.
   - Канал 2 має попередньо встановлений формат зв'язку 7, N, 2, 9600; його можна змінити на ASCII у Pr.09-01 (швидкість передачі) і Pr.09-04 (протокол зв'язку).
2. За замовчуванням ПЛК має вузол 2; вузол ПЛК можна змінити в Pr.09-35 (адреса ПЛК), але ця адреса не може збігатися з адресою перетворювача в Pr.09-00 (комунікаційна адреса).

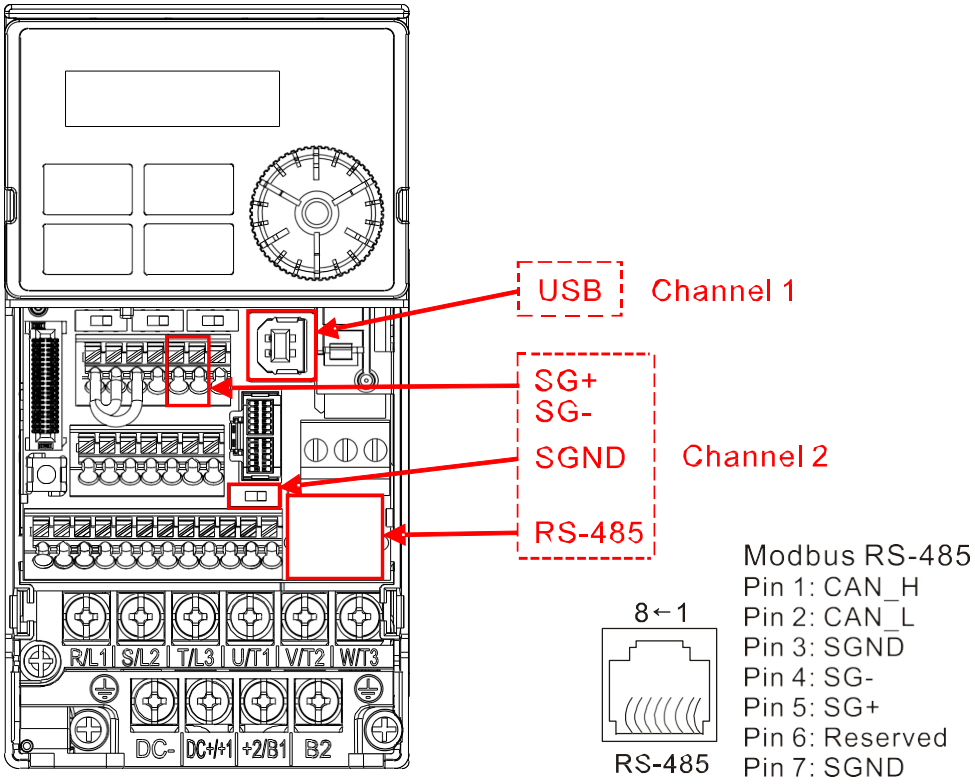


Рисунок 16-1

3. Ведучий контролер може одночасно звертатися до даних перетворювача і вбудованого ПЛК, використовуючи ідентифікатор вузла. Наприклад, якщо вузол перетворювача 1, а вузол вбудованого ПЛК 2, то команда ведучого контролера залежить від адреси вузла:
   - 01 (вузол) 03 (читання) 0400 (адреса) 0001 (1 елемент даних) — читання даних Pr.04-00 перетворювача.
   - 02 (вузол) 03 (читання) 0400 (адреса) 0001 (1 елемент даних) — читання даних X0 вбудованого ПЛК.
4. Під час вивантаження / завантаження програм програма ПЛК вимкнена.
5. Зверніть увагу: під час запису параметрів командами WPR значення можна змінювати щонайбільше 10^9 разів; інакше виникає помилка запису пам'яті. Кількість змін залежить від того, чи змінилося значення параметра. Якщо значення не змінюється, кількість змін не збільшується; якщо ж введене значення відрізняється від попереднього, кількість змін збільшується на одиницю.
6. Якщо Pr.00-04 = 28, відображається значення регістра ПЛК D1043, як показано нижче.



Цифрова клавіатура KPC-CC01
(опція) Може відображати 0–65535

Рисунок 16-2

7. У режимах PLC Run і PLC Stop не можна задати Pr.00-02 = 9 або 10 і скинути до значень за замовчуванням.
8. ПЛК можна скинути до значень за замовчуванням, задавши Pr.00-02 = 6.
9. Коли ПЛК записує вхідний контакт X, відповідна функція MI вимикається.
10. Коли ПЛК керує роботою перетворювача, команди керування повністю задає ПЛК, і налаштування Pr.00-21 на них не впливає.
11. Коли ПЛК керує командами частоти перетворювача (команди FREQ), команди частоти повністю задає ПЛК, і на них не впливають налаштування Pr.00-20 або конфігурація HAND ON / OFF.
12. Коли ПЛК керує роботою перетворювача і діє налаштування STOP з клавіатури, виникає помилка FStP і перетворювач зупиняється.

16-3 Запуск

16-3-1 Під’єднання перетворювача до ПК

Робота з функціями ПЛК починається з таких кроків:

На цифровій клавіатурі KPC-CC01 (опція) натисніть клавішу MENU, виберіть 4: PLC і натисніть клавішу ENTER (див. рисунок 16-3 нижче).

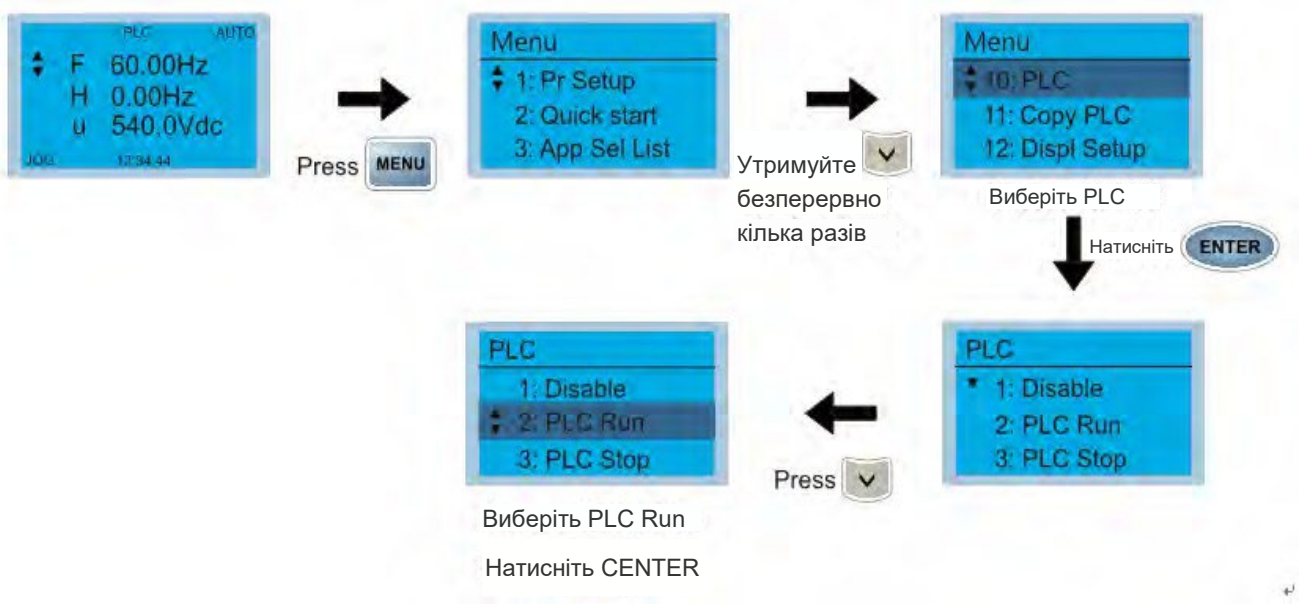
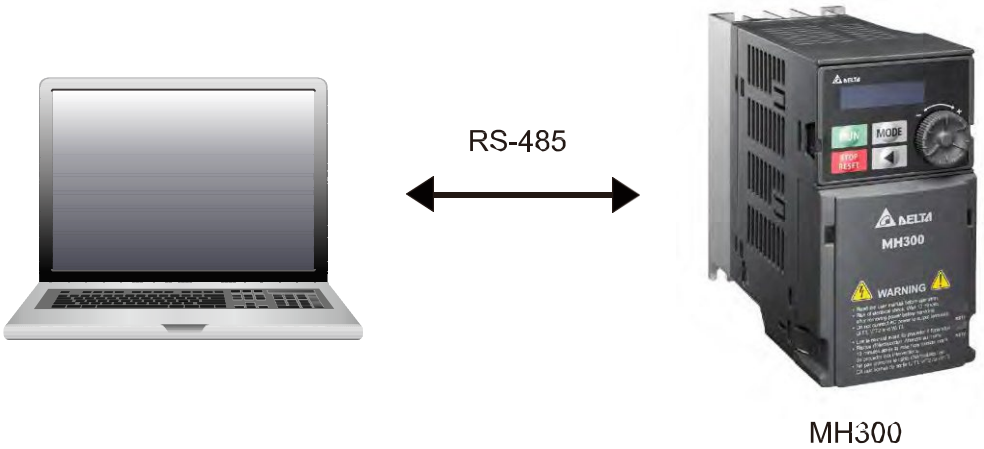


Рисунок 16-3

1. Підключення: з’єднайте комунікаційний інтерфейс RJ45 перетворювача з ПК кабелем RS-485.

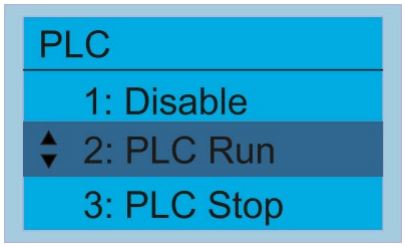


MH300

Рисунок 16-4

2. Використання функцій ПЛК

Цифрова клавіатура KPC-CC01 (опція)



Функції ПЛК показано на рисунку 16-5 ліворуч;
виберіть пункт 2 PLC Run, щоб увімкнути функції ПЛК.
1: Немає функції (Disable)
2: Увімкнути ПЛК (PLC Run)
3: Зупинити функції ПЛК (PLC Stop)

Рисунок 16-5

Цифрова клавіатура (KPMH-LC01)



Вхід у налаштування режиму ПЛК,
виберіть PLC1 PLC 0: функції ПЛК не виконуються
PLC 1: запуск PLC Run
PLC 2: запуск PLC Stop

Рисунок 16-6

MH300 автоматично переходить у режим ПЛК, коли зовнішні багатофункціональні вхідні клеми (MI1–MI7) мають функцію «вибір режиму ПЛК, біт 0» (51) або «вибір режиму ПЛК, біт 1» (52) і контакт клеми замкнений або розімкнений. У цьому разі перемикання з клавіатури не діє. Відповідні дії наведено в таблиці.

Режим ПЛК		Вибір режиму ПЛК, біт 1 (52)	Вибір режиму ПЛК, біт 0 (51)
З KPC-CC01 (опція)	З KPMH-LC01		
Вимкнено	PLC 0	OFF	OFF
PLC Run	PLC 1	OFF	ON
PLC Stop	PLC 2	ON	OFF
Зберігається попередній стан	Зберігається попередній стан	ON	ON

Таблиця 16-2

Керування функціями ПЛК з цифрової клавіатури MH300

☑ Коли екран ПЛК перемикається на PLC1, ПЛК запускається, і пуском / зупинкою програми ПЛК можна керувати через зв'язок з WPLSoft.

☑ Коли екран ПЛК перемикається на PLC2, ПЛК зупиняється, і пуском / зупинкою програми ПЛК можна керувати через зв'язок з WPLSoft.

☑ Керування із зовнішніх клем таке саме, як у таблиці 16-2 вище.

ПРИМІТКА:

- Якщо вхідні / вихідні клеми (MI1–MI7, реле MO) використовуються в програмі ПЛК, ці клеми використовує лише ПЛК. Наприклад, коли програма ПЛК керує Y0 під час роботи ПЛК (PLC1 або PLC2), відповідне вихідне реле (RA / RB / RC) працює згідно з програмою. У цей час налаштування багатофункціональних вхідних / вихідних клем не діють. Оскільки функції цих клем

уже використовує ПЛК, зайняті ПЛК DI / DO / AO можна визначити за Pr.02-52, 02-53 і 03-30.

- Якщо програма ПЛК використовує спеціальний регістр D1040, відповідний вихід AO (AFM) зайнятий.
- Pr.03-30 відображає стан аналогових вихідних клем, зайнятих функціями ПЛК; bit 1 відповідає стану AFM.

16-3-2 Опис пристроїв вводу / виводу

Вхідні пристрої:

№	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
1	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6	MI7									
2											MI10	MI11	MI12			

1: Керування вводом / виводом

2: Плата розширення EMM-D33A (D1022=10)

Вихідні пристрої:

№	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17
1	RY1			MO1	MO2											
2						MO10	MO11	MO12								
3						RY10	RY11									
4						RY10	RY11	RY12								

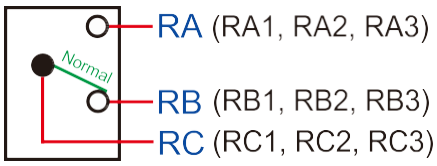
1: Керування вводом / виводом

2: Плата розширення EMM-D33A (D1022=10)

3: Плата розширення EMM-R2CA (D1022=12)

4: Плата розширення EMM-R3AA (D1022=13)

RY1 / RY2 / RY3



RY10 / RY11 / RY12

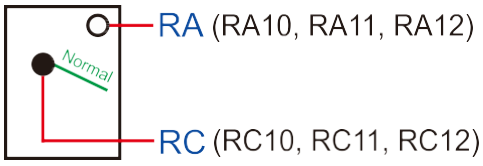


Рисунок 16-7

16-3-3 Встановлення WPLSoft

Редактор WPLSoft можна завантажити з вебсайту Delta:

Після встановлення WPLSoft програма знаходиться в папці «C:\Program Files\Delta Industrial Automation\WPLSoft x.xx».

16-3-4 Створення програм у WPLSoft

КРОК 1:

Щоб запустити редактор, двічі клацніть піктограму WPL.





Рисунок 16-8

КРОК 2:

Через три секунди відкривається вікно редактора WPL. Під час першого запуску WPLSoft, до створення нового файла проєкту, рядок меню містить лише меню **File**, **View**, **Communication, Options** і **Help**.

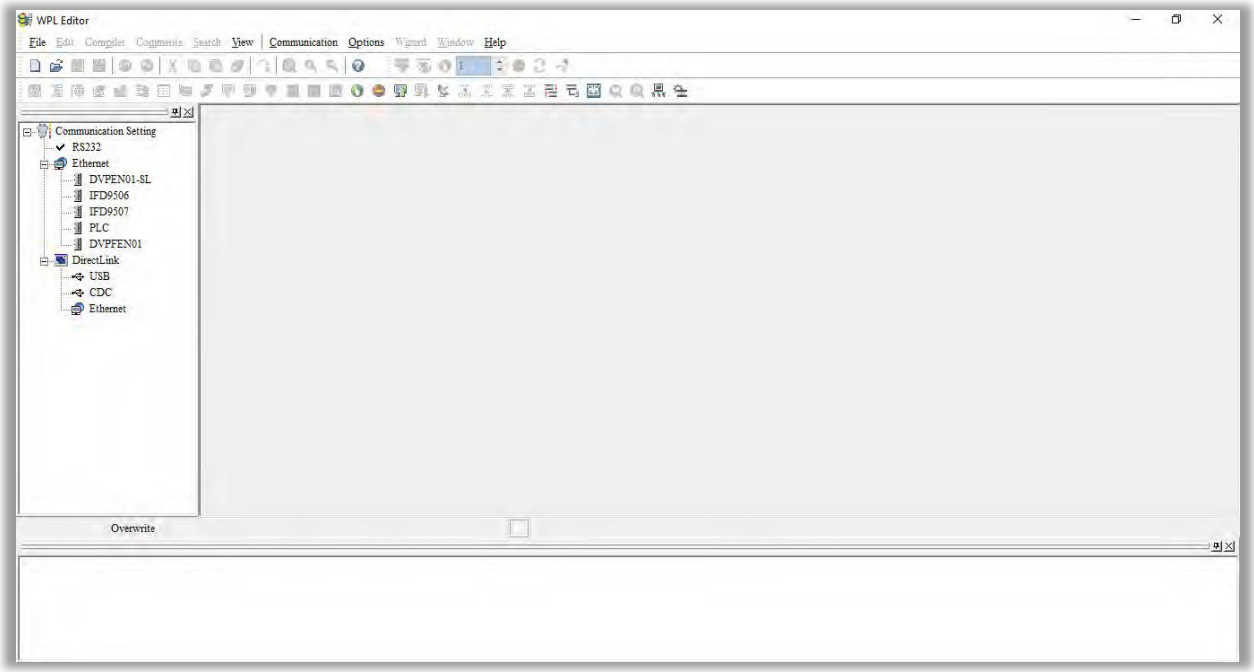


Рисунок 16-9

ПРИМІТКА:

Під час наступного запуску WPLSoft відкриває останній редагований файл проєкту.
На рисунку 16-10 показано основні частини вікна редактора WPLSoft.

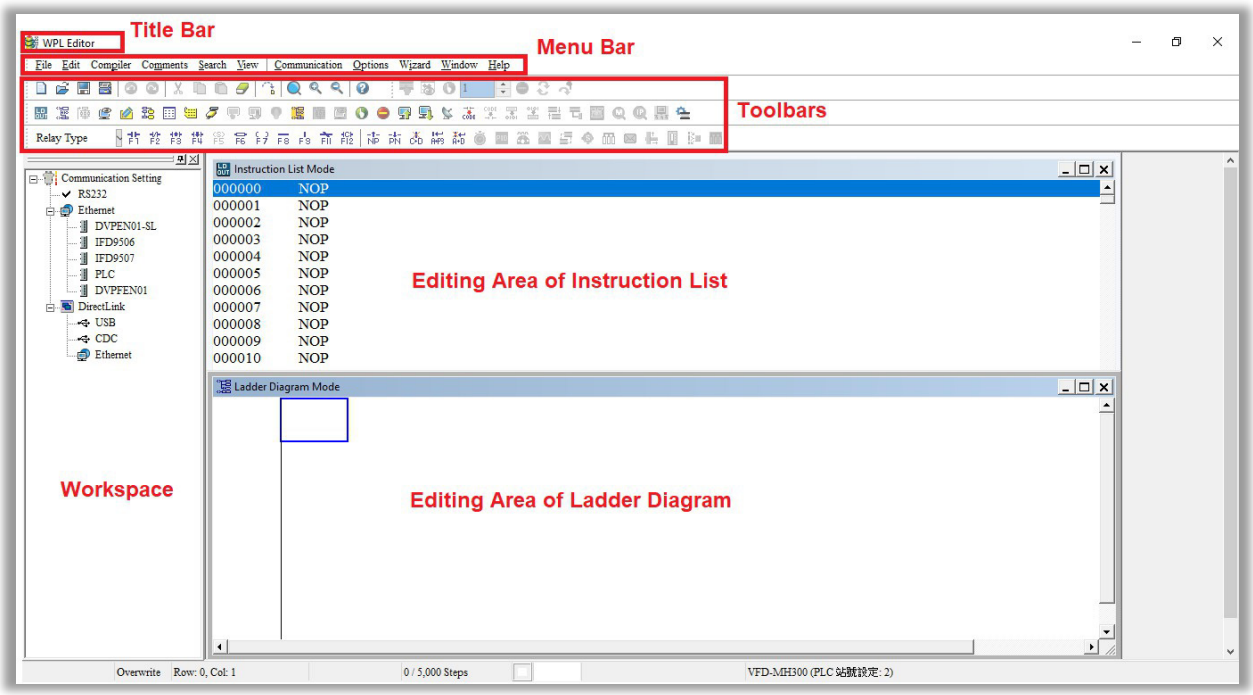


Рисунок 16-10

КРОК 3:

Щоб створити новий файл проєкту, на панелі інструментів натисніть кнопку New (або Ctrl+N).



Рисунок 16-11

ПРИМІТКА:

Або в меню File виберіть New (Ctrl+N).

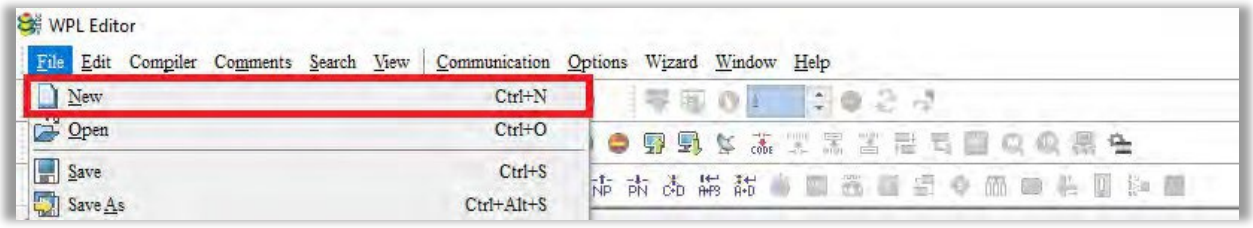


Рисунок 16-12

КРОК 4:

Відкривається діалогове вікно **Select a PLC Model**, де можна ввести **Program Title**, **File Name** і вибрати пристрій та налаштування зв'язку.

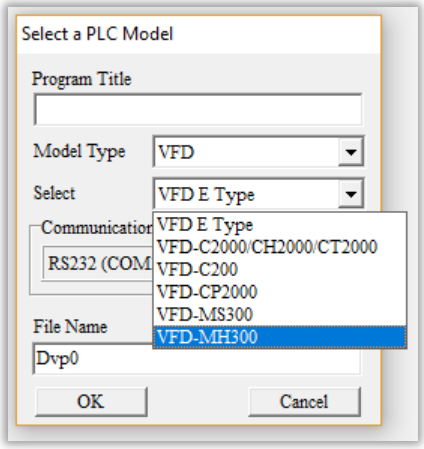


Рисунок 16-13

У діалоговому вікні **Communication Setting** задайте налаштування зв'язку й натисніть **OK**.

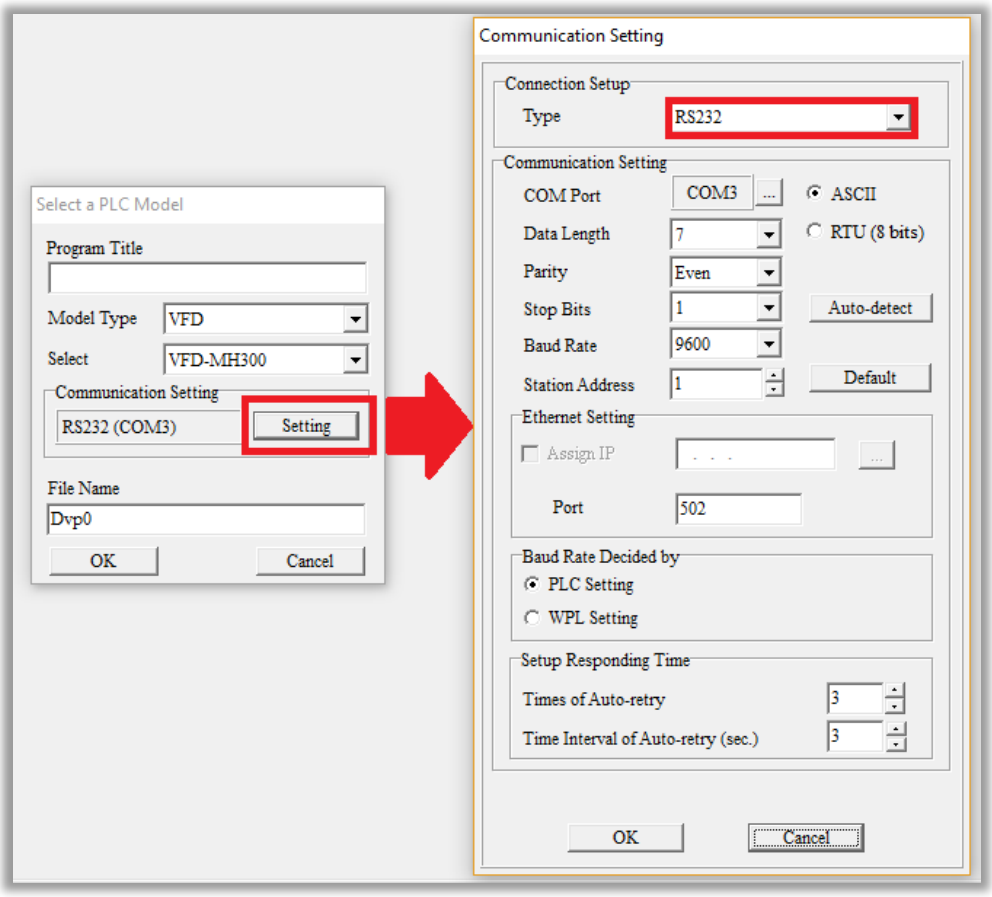


Рисунок 16-14

ПРИМІТКА:

Під час під'єднання перетворювача (серії MS300 / MH300) через USB у діалоговому вікні Communication Setting як тип з'єднання потрібно вибрати RS232.

КРОК 5:

Тепер можна редагувати програму. Є два способи редагування: у режимі команд або в режимі релейної діаграми.

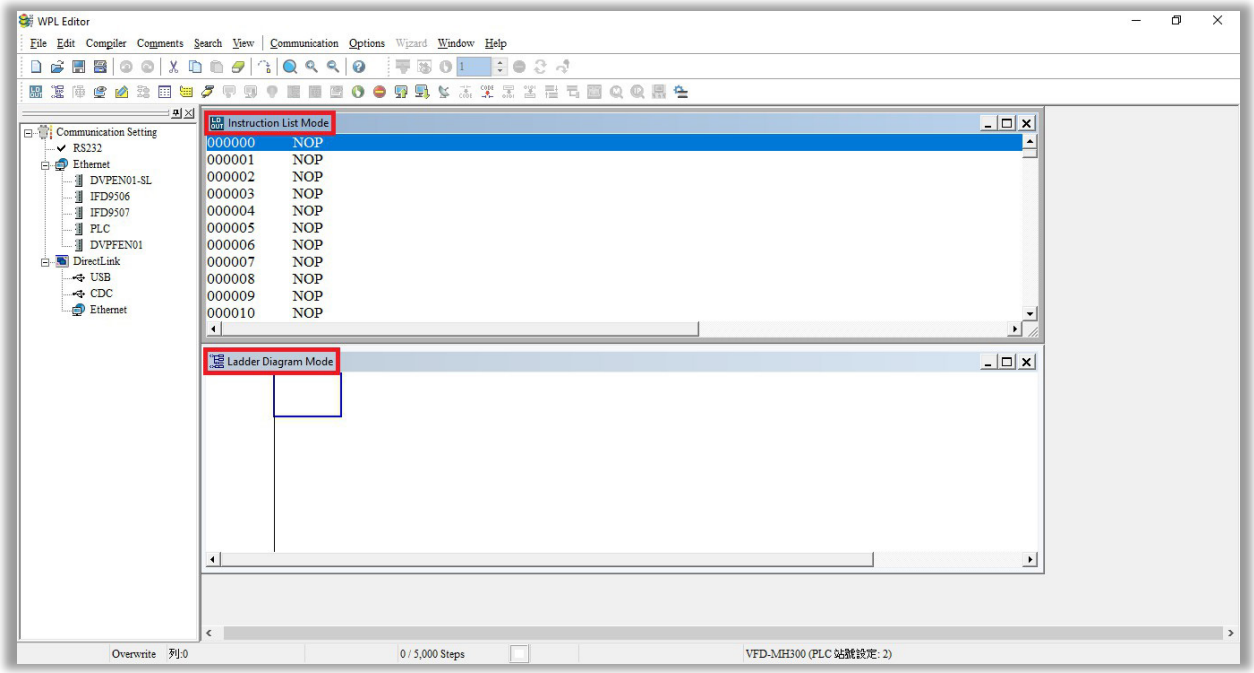


Рисунок 16-15

ПРИМІТКА:

У режимі релейної діаграми використовуйте кнопки рядка функцій на панелі інструментів.

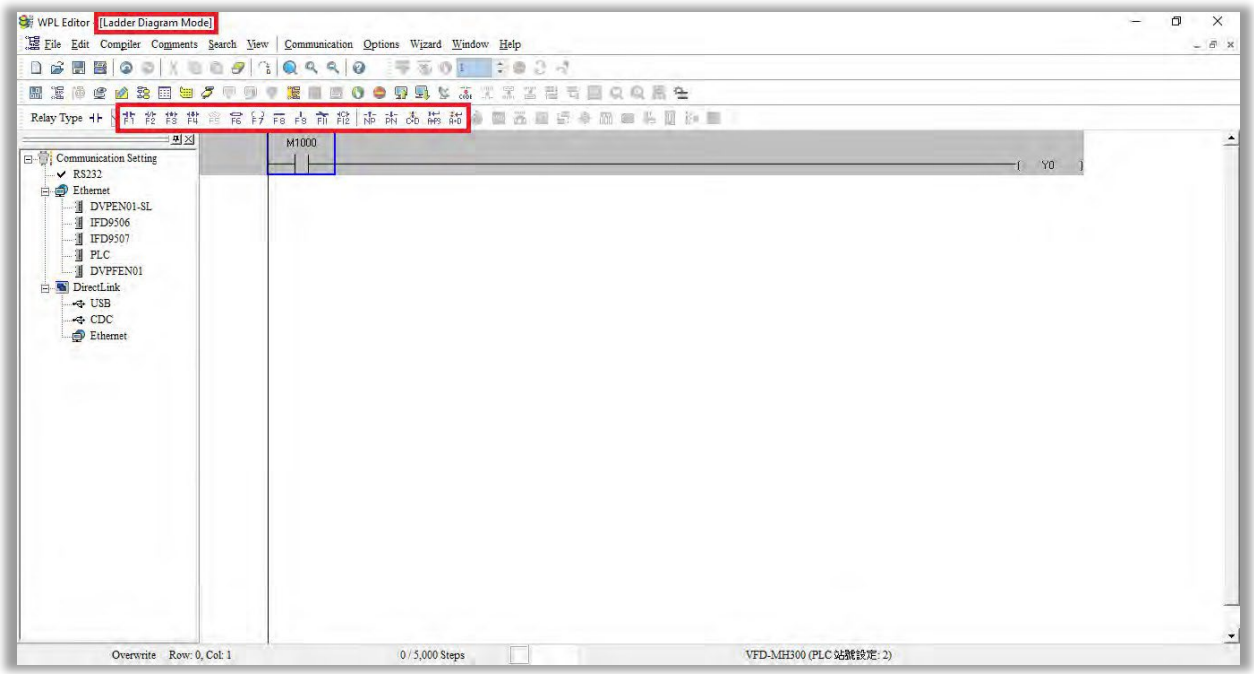


Рисунок 16-16

Основні дії

Приклад: створіть релейну діаграму, показану на рисунку.

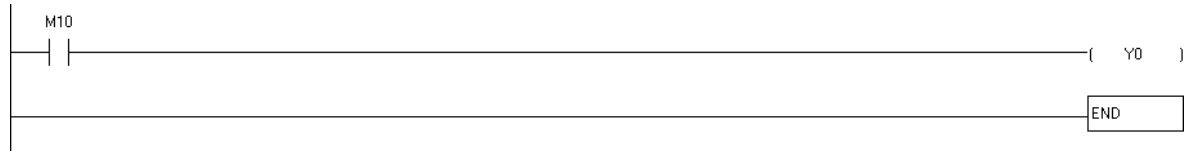


Рисунок 16-17

Створіть релейну діаграму за такими кроками. Вони показують, як додавати функції і мишею, і клавіатурою (F1–F12).

1. На рисунку показано WPLSoft після створення нового файла проєкту.

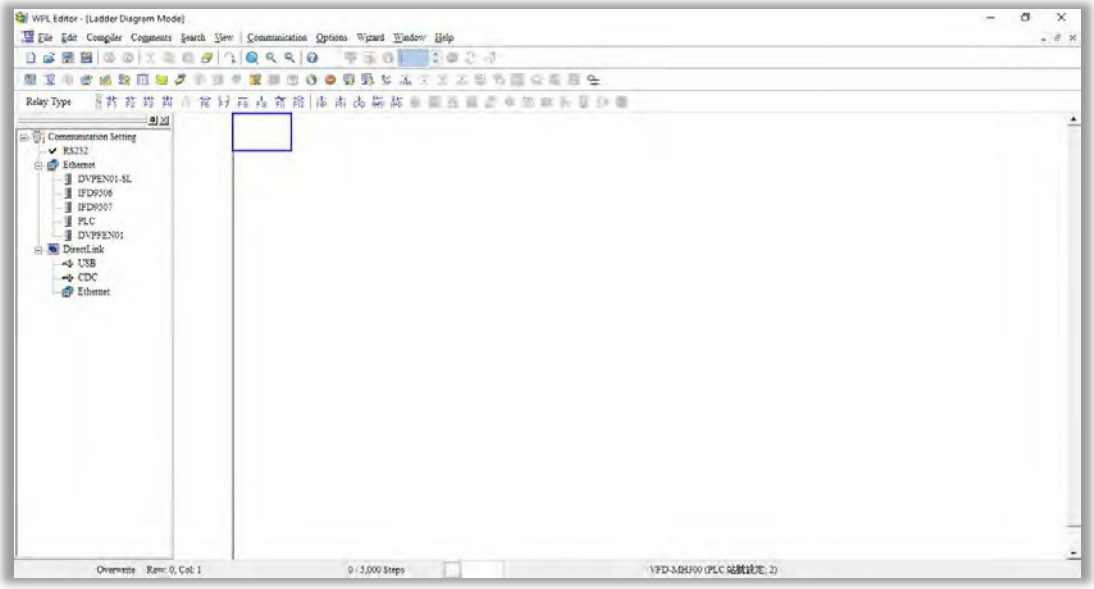


Рисунок 16-18

2. Додайте нормально відкритий контакт: на панелі інструментів натисніть  або натисніть кнопку нормально відкритого контакту F1.

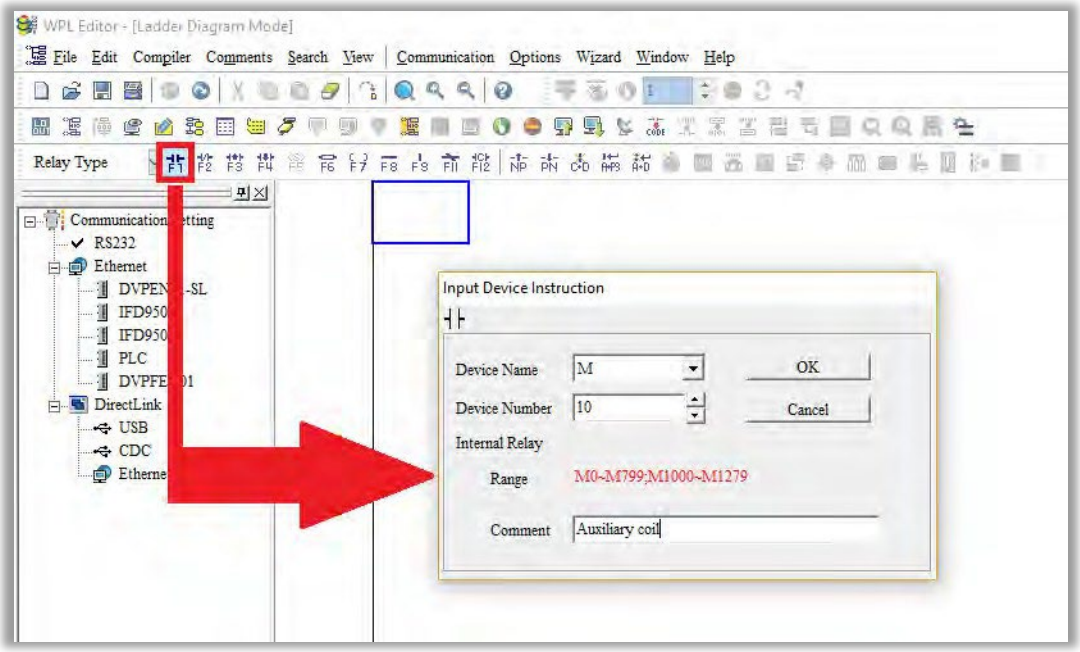


Рисунок 16-19

У діалоговому вікні **Input Device Instruction** виберіть ім'я пристрою (наприклад, **M**), номер пристрою (наприклад, **10**) і введіть коментар (наприклад, **auxiliary coil**). Після цього натисніть **OK**.

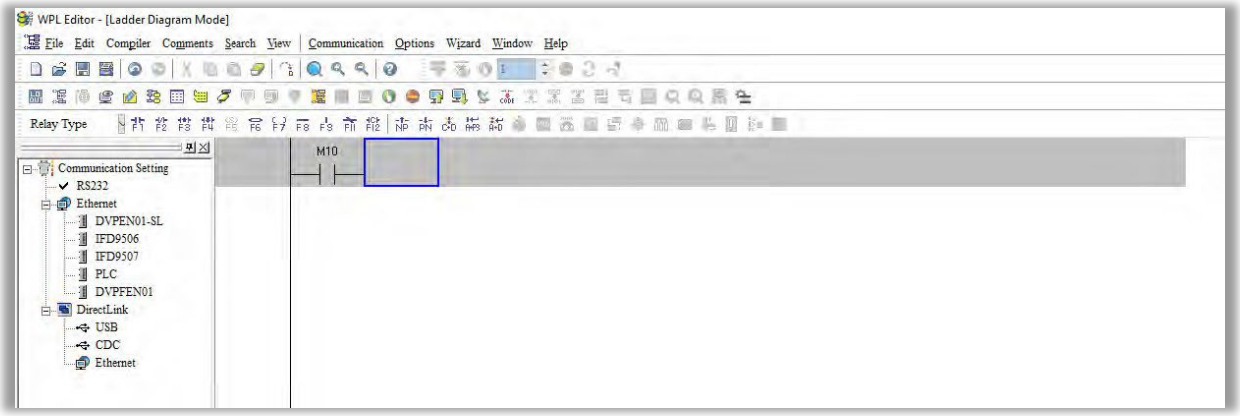


Рисунок 16-20

3. Додайте вихідну котушку: натисніть кнопку  або F7.

У діалоговому вікні **Input Device Instruction** виберіть ім'я пристрою (наприклад, **Y**), номер пристрою (наприклад, **0**) і введіть коментар (наприклад, **output coil**). Після цього натисніть **OK**.

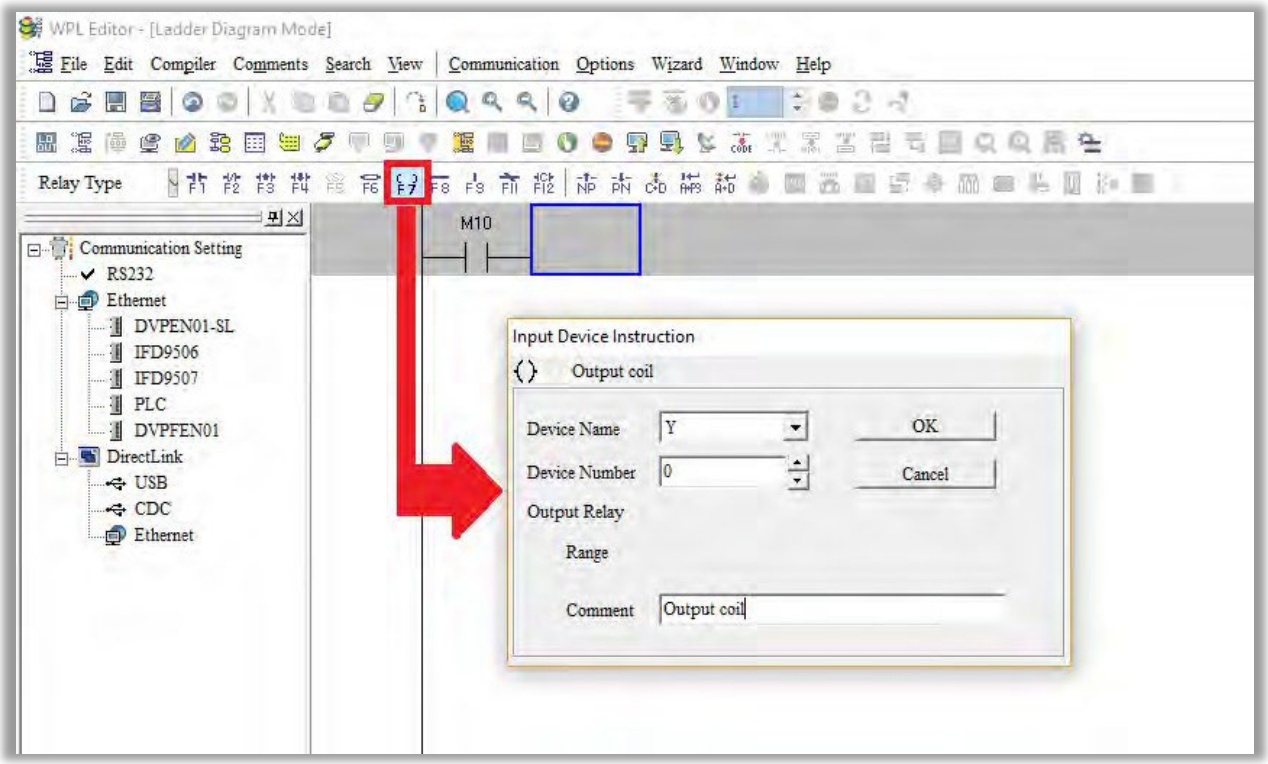


Рисунок 16-21

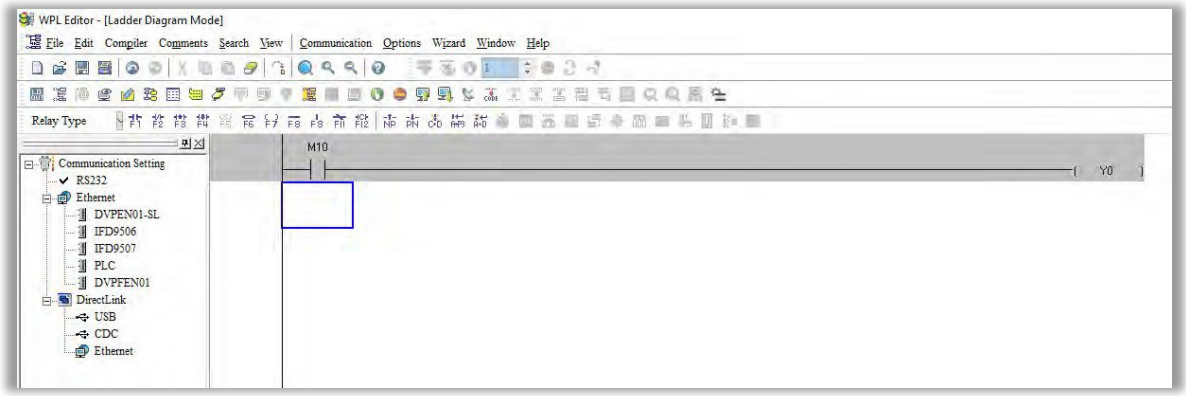


Рисунок 16-22

4. Натисніть Enter — з'явиться вікно **Input Instruction**. У вікні **Input Instruction** виберіть **END** або введіть з клавіатури «END» і натисніть **OK**, як показано на рисунках 16-23 і 16-24.

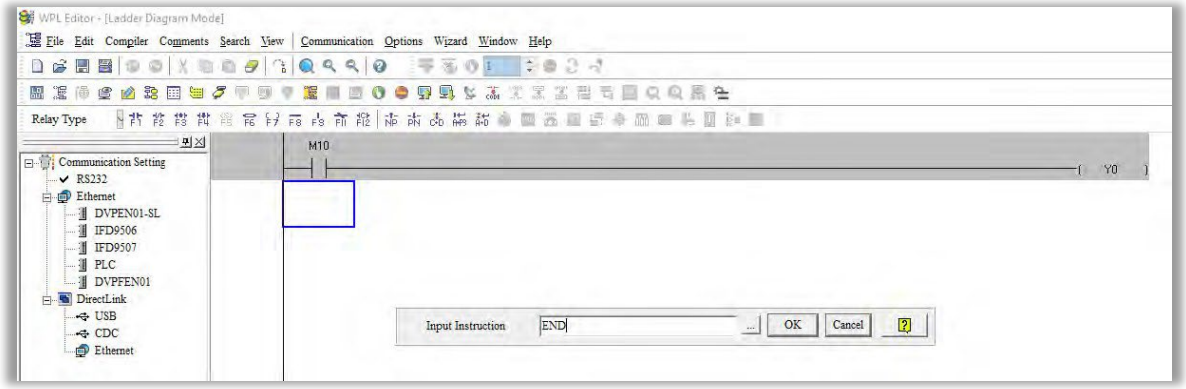


Рисунок 16-23

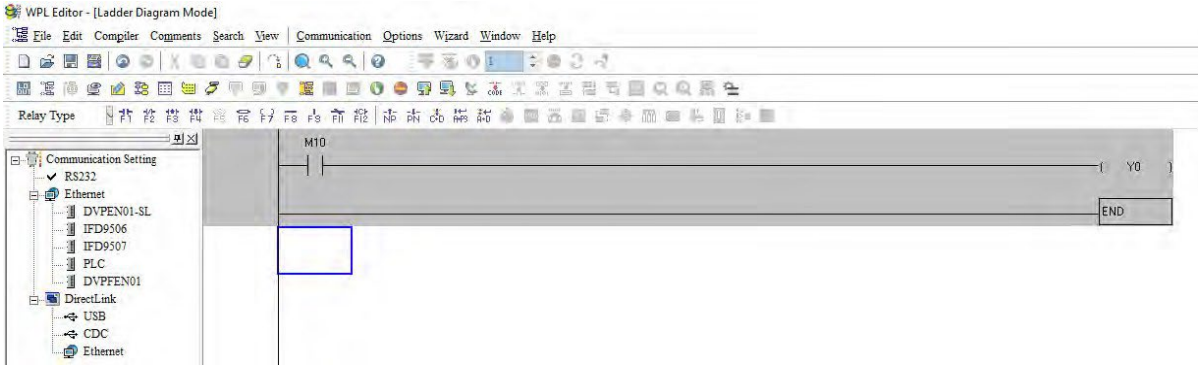


Рисунок 16-24

5. Скомпілюйте програму: на панелі інструментів натисніть кнопку Compile , щоб перетворити релейну діаграму на програму команд. Після компіляції ліворуч від шини з'являються номери ланок.

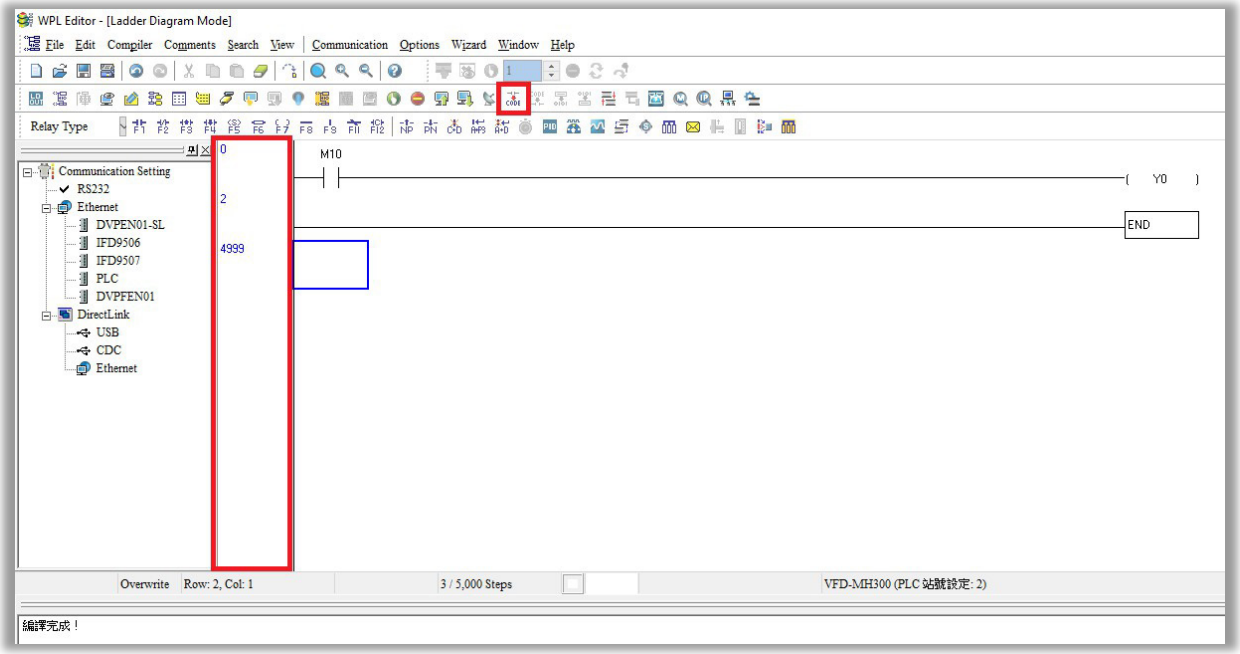


Рисунок 16-25

16-3-5 Завантаження програми

Після компіляції завантажте програму в пристрій: натисніть кнопку Download . WPLSoft завантажує програму в під'єднаний ПЛК у форматі зв'язку, заданому в налаштуваннях зв'язку.

16-3-6 Моніторинг програми

Після завантаження програми переконайтеся, що ПЛК у режимі Run. У меню Communication виберіть Online Mode , а потім **Start Ladder Diagram Control** (як показано на рисунку 16-26). Так можна контролювати релейну діаграму й керувати нею в онлайн-режимі.

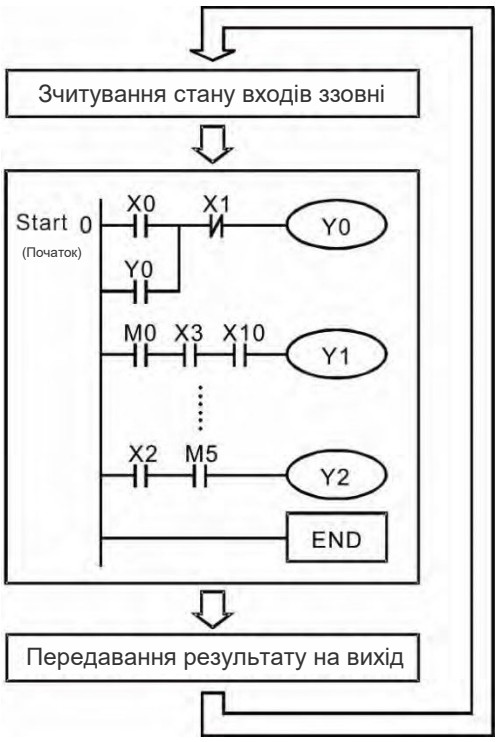


Рисунок 16-26

16-4 Основні принципи релейних діаграм ПЛК

16-4-1 Схема сканування програми релейної діаграми ПЛК

Вихідні результати обчислюються на основі конфігурації релейної діаграми (внутрішні пристрої мають вихід у реальному часі до передачі результатів на зовнішню точку виходу)



Повторне сканування програми

Рисунок 16-27

16-4-2 Вступ до релейних діаграм

Релейна діаграма — графічна мова, широко застосовувана в автоматичному керуванні. Вона використовує звичні символи електричних схем керування. Після створення програми релейної діаграми в редакторі проєктування програми ПЛК завершено. Графічний спосіб керування процесами дуже наочний і легко сприймається фахівцями, знайомими з електричними схемами керування. Багато основних символів і дій релейної діаграми відтворюють звичайні електричні пристрої традиційних шаф автоматичного керування: кнопки, перемикачі, реле, таймери й лічильники.

Внутрішні пристрої ПЛК: типи й кількість внутрішніх пристроїв ПЛК різняться в різних марок виробів. Хоча ці внутрішні пристрої мають ті самі назви, що й елементи звичайних електричних схем керування (реле, котушки, контакти), фізично в ПЛК їх немає — їм відповідають базові елементи внутрішньої пам’яті ПЛК (біти). Наприклад, якщо біт дорівнює 1, це може означати, що котушка під напругою, а якщо 0 — що котушка знеструмлена. Нормально відкритим контактом (N.O., контакт A) можна безпосередньо прочитати значення відповідного біта, а нормально закритим контактом (N.C., контакт B) — його інверсію. Кілька реле займають кілька бітів; вісім бітів становлять один байт. Два байти становлять слово, два слова — подвійне слово. Коли кілька реле обробляються одночасно (наприклад, під час додавання / віднімання або зсуву), можна використовувати байт, слово або подвійне слово. Крім того, ПЛК містить два типи внутрішніх пристроїв: таймер і лічильник. Вони мають не лише котушку, а й можуть відлічувати час і числові значення. Тому числові значення в ПЛК зазвичай обробляються у вигляді байтів, слів або подвійних слів.

Кожен внутрішній пристрій ПЛК займає певний обсяг пам’яті в області зберігання ПЛК. Під час використання цих пристроїв вміст відповідної області пам’яті читається у вигляді бітів, байтів або слів.

У таблиці описано внутрішні пристрої ПЛК

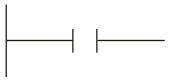
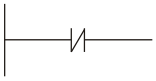
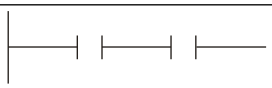
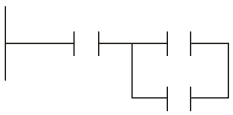
Пристрій Тип	Опис функції
Вхідне реле	Вхідне реле — базова одиниця зберігання у внутрішній пам’яті ПЛК, яка відповідає зовнішній точці входу. Воно слугує клемою для під’єднання зовнішнього вхідного перемикача і приймає зовнішні вхідні сигнали. Його стан задають зовнішні вхідні сигнали, які надають йому значення 0 або 1. Програмою не можна змінити стан вхідного реле, отже, не можна перезаписати відповідні базові одиниці вхідного реле. Вручну виконувати дії ON/OFF у WPLSoft не можна. Контакти реле (контакти A і B) можна використовувати в програмі необмежену кількість разів. Вхідне реле без вхідного сигналу має залишатися вільним і не може використовуватися для іншої мети. ● Вхідні пристрої позначаються X0, X1, X7, X10, X11 тощо. Вони позначаються символом X, а порядок пристрою — вісімковим числом. Номери точок входу вказано в основному ПЛК і в пристроях розширення.
Вихідне реле	Вихідне реле — базова одиниця зберігання у внутрішній пам’яті ПЛК, яка відповідає зовнішній точці виходу. До нього під’єднується зовнішнє навантаження. Ним можуть керувати контакт вхідного реле, контакт іншого внутрішнього пристрою або його власні контакти. Один нормально відкритий контакт під’єднується до зовнішнього навантаження або інших контактів; як і вхідні контакти, контакти вихідного реле можна використовувати в програмі необмежену кількість разів. Вихідне реле без вхідного сигналу вільне, але за потреби його може використовувати внутрішнє реле. ● Вихідні пристрої позначаються Y0, Y1, Y7, Y10, Y11 тощо. Вони позначаються символом Y, а порядок пристрою — вісімковим числом. Номери точок виходу вказано в основному ПЛК і в пристроях розширення.
Внутрішнє реле	Внутрішні реле не мають прямого зв’язку із зовнішнім світом. Це допоміжні реле всередині ПЛК. Їхня функція така сама, як у допоміжного (проміжного) реле в електричній схемі керування: кожне допоміжне реле відповідає базовій одиниці внутрішньої пам’яті; ними можуть керувати контакти вхідних і вихідних реле та контакти інших внутрішніх пристроїв. Контакти внутрішнього допоміжного реле можна використовувати в програмі необмежену кількість разів. Внутрішні реле не мають зовнішніх виходів, і їхній стан виводиться назовні лише через точку виходу. ● Внутрішні реле позначаються M0, M1–M799 тощо. Вони позначаються символом M, а порядок пристрою — десятковим числом.

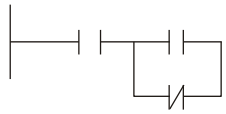
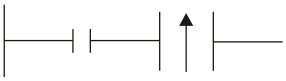
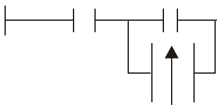
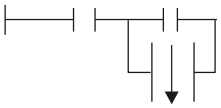
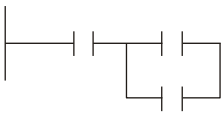
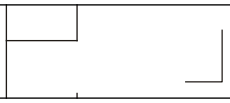
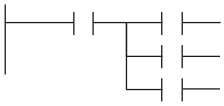
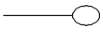
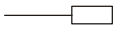
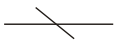
Пристрій Тип	Опис функції
Лічильник	Лічильники виконують лічбу. Під час використання лічильника потрібно задати його значення (наприклад, кількість імпульсів для лічби). Лічильник містить котушку, контакт і регістр лічби. Коли котушка переходить з OFF➔ ON, лічильник отримує вхідний імпульс і додає одиницю до свого значення. Лічильник має 16 бітів. ● Лічильники позначаються C0, C1–C79 тощо. Вони позначаються символом C, а порядок пристрою — десятковим числом.
Таймер	Таймери відлічують час для операцій. Таймер містить котушку, контакт і регістр значення часу. Коли котушка під напругою і досягнуто заданого значення таймера, контакт спрацьовує (контакт A замикається, контакт B розмикається), а фіксоване значення таймера визначається заданим значенням. Таймер має встановлений тактовий період (одиниця відліку часу: 100 мс). Щойно живлення котушки зникає, контакт повертається у вихідний стан (контакт A розмикається, контакт B замикається), а відлічене значення часу скидається до нуля. ● Таймери позначаються T0, T1–T159 тощо. Вони позначаються символом T, а порядок пристрою — десятковим числом.
Регістр даних	Регістри даних використовуються лише для зберігання даних і різних параметрів. Коли ПЛК виконує різні види послідовного керування, задання значень часу й лічби, він обробляє дані й виконує числові операції, зберігаючи операнди, параметри й результати в регістрах даних. Кожен регістр даних містить 16 бітів двійкових даних (одне слово). Два регістри даних із сусідніми номерами можуть обробляти подвійні слова. ● Регістри даних позначаються D0, D1–D399 тощо. Вони позначаються символом D, а порядок пристрою — десятковим числом.

Таблиця 16-3

Зображення релейної діаграми та пояснення

Опис пристроїв див. у розділі 16-4-2 «Вступ до релейних діаграм».

Структури релейної діаграми	Пояснення команд	Команда	Пристрої
	Нормально відкритий контакт, контакт A	LD	X, Y, M, T, C
	Нормально закритий контакт, контакт B	LDI	X, Y, M, T, C
	Послідовний N.O.	AND	X, Y, M, T, C
	Послідовний N.C.	ANI	X, Y, M, T, C
	Паралельний N.O.	OR	X, Y, M, T, C

Структури релейної діаграми	Пояснення команд	Команда	Пристрої
	Паралельний N.C.	ORI	X, Y, M, T, C
	Контакт за переднім фронтом	LDP	X, Y, M, T, C
	Послідовний за заднім фронтом	LDF	X, Y, M, T, C
	Контакт за переднім фронтом	ANDP	X, Y, M, T, C
	Послідовний за заднім фронтом	ANDF	X, Y, M, T, C
	Паралельний за переднім фронтом	ORP	X, Y, M, T, C
	Паралельний за заднім фронтом	ORF	X, Y, M, T, C
	Послідовне з’єднання блоків	ANB	N/A
	Паралельне з’єднання блоків	ORB	N/A
	Кілька виходів	MPS MRD MPP	N/A
	Вихід котушки команди	OUT	Y, M
	Деякі базові команди, прикладні команди.	Деякі базові команди, прикладні команди.	
	Інверсія логіки	INV	N/A

Таблиця 16-4

16-4-3 Огляд редагування релейних діаграм ПЛК

Редагування програми в WPLSoft починається від лівої шини і йде до правої шини (у WPLSoft права шина не відображається). Після завершення рядка переходьте до наступного; у рядку щонайбільше 11 контактів. Якщо цього недостатньо, WPLSoft створює лінію продовження, щоб можна було додати більше пристроїв. Послідовність номерів створюється автоматично, а однакові точки входу можна використовувати повторно (як показано на рисунку 16-28).

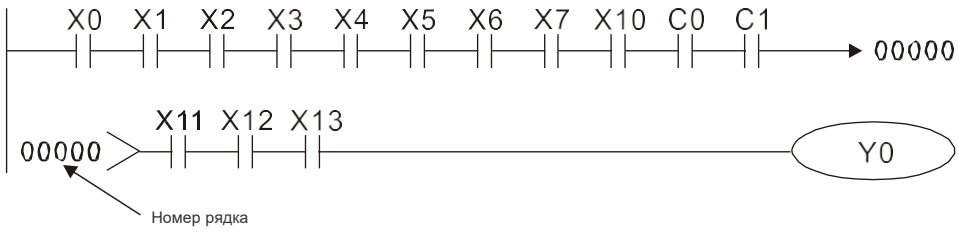


Рисунок 16-28

ПЛК сканує програму релейної діаграми від верхнього лівого до нижнього правого кута. Котушки й блоки прикладних команд обробляються у вихідній частині й розміщуються в крайній правій частині ланки. На прикладі рисунка 16-29 нижче можна проаналізувати порядок виконання релейної діаграми. Число у верхньому правому куті вказує порядок виконання.

Пояснення послідовності команд

1	LD	X0
2	OR	M0
3	AND	X1
4	LD	X3
	AND	M1
	ORB	
5	LD	Y1
	AND	X4
6	LD	T0
	AND	M3
	ORB	
7	ANB	
8	OUT	Y1
	TMR	T0 K10

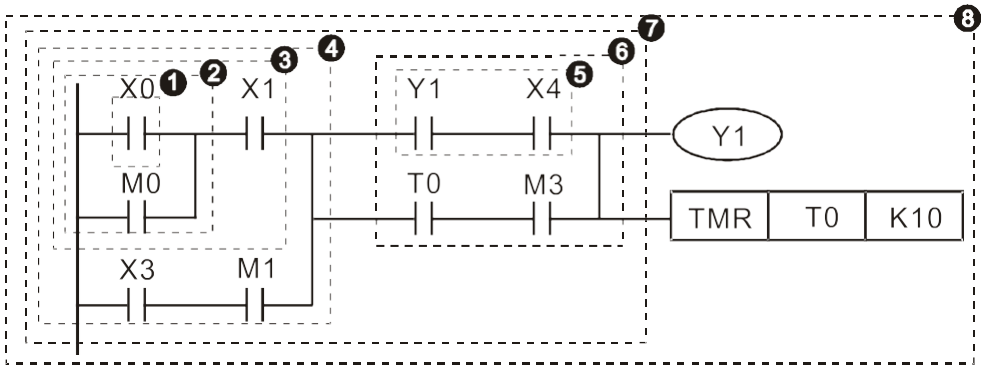


Рисунок 16-29

Пояснення основної структури релейних діаграм

Команда LD (LDI): команда LD або LDI стоїть на початку блоку. Див. рисунок 16-30.

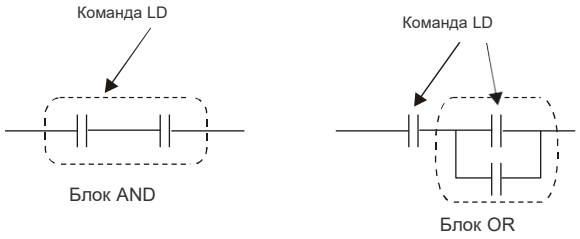


Рисунок 16-30

LDP і LDF мають таку саму структуру, але відрізняються станом спрацювання: LDP і LDF спрацьовують лише за переднім або заднім фронтом замкненого контакту (див. рисунок 16-31).

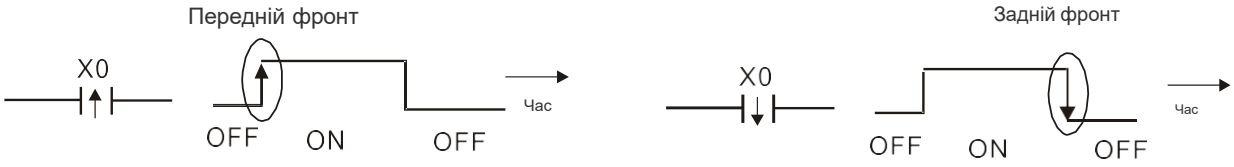


Рисунок 16-31

Команда AND (ANI): послідовне з'єднання одного пристрою з іншим пристроєм або блоком. Див. рисунок 16-32.



Рисунок 16-32

ПРИМІТКА:

ANDP і ANDF мають таку саму структуру, але спрацьовують за переднім і заднім фронтом замкненого контакту.

Команда OR (ORI): паралельне з'єднання одного пристрою з іншим пристроєм або блоком. Див. рисунок 16-33.

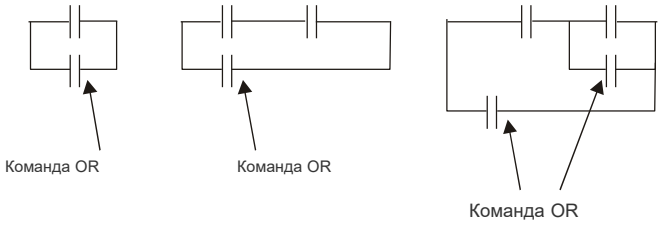


Рисунок 16-33

ПРИМІТКА:

ORP і ORF мають таку саму структуру, але спрацьовують за переднім і заднім фронтом замкненого контакту.

Команда ANB: послідовне з'єднання блоку з пристроєм або блоком. Див. рисунок 16-34.

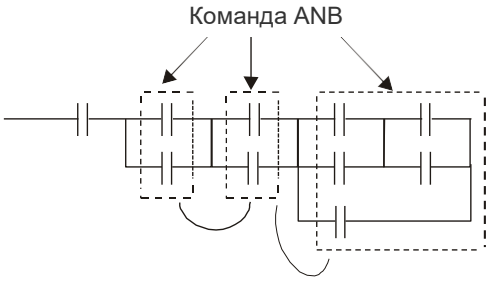


Рисунок 16-34

Команда ORB: паралельне з'єднання блоку з пристроєм або блоком. Див. рисунок 16-35.

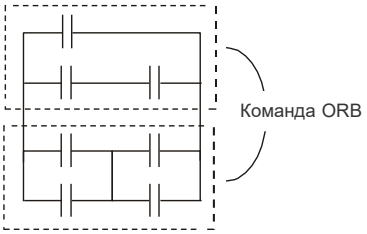


Рисунок 16-35

ПРИМІТКА:

Під час операцій ANB і ORB, що з'єднують кілька блоків, їх слід об'єднувати в блок або мережу згори донизу чи зліва направо.

Команди MPS, MRD, MPP: пам'ять точки розгалуження для кількох виходів, що дає змогу мати кілька різних виходів. Команда MPS починається в точці розгалуження — перетині горизонтальної й вертикальної ліній. Чи може наступний контакт видати команду пам'яті, визначає стан контактів уздовж однієї вертикальної лінії. Хоча практично кожен контакт може видавати команди пам'яті, з міркувань зручності й обмежень ємності ПЛК їх можна пропускати в деяких місцях під час редагування релейної діаграми. За структурою релейної діаграми можна визначити, які команди пам'яті контактів використано.

MPS позначається символом ┬. Цю команду можна використовувати послідовно до восьми разів.

Команда MRD читає пам'ять точки розгалуження; оскільки логічні стани вздовж однієї вертикальної лінії мають бути однаковими, для продовження аналізу інших частин релейної діаграми потрібно прочитати початковий стан контакту. MRD позначається символом ├.

Команда MPP читає початковий стан найвищої точки розгалуження зі стеку (операція pop); оскільки це остання команда вздовж вертикальної лінії, вона означає, що стан вертикальної лінії можна завершити. MPP позначається символом └.

Хоча за описаного аналітичного підходу помилок практично не буває, компілятор іноді може пропускати однаковий стан виходу, як показано на рисунку 16-36.

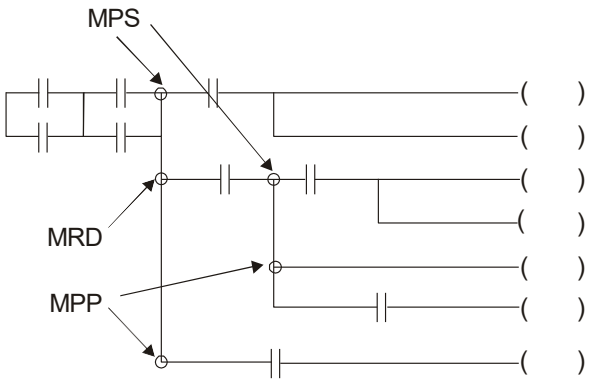


Рисунок 16-36

16-4-4 Типові приклади базових програм

Схеми пуску, зупинки й самоутримання

У деяких застосуваннях обладнання пускають і зупиняють коротким натисканням кнопки. Тому потрібна схема самоутримання, що забезпечує подальшу роботу в таких ситуаціях.

У схемі самоутримання можна використати один із таких способів.

Приклад 1: схема самоутримання з пріоритетом зупинки

Коли нормально відкритий контакт пуску X1=ON, а нормально закритий контакт зупинки X2=OFF, Y1=ON. Якщо X2 переходить в ON, котушка Y1 знеструмлюється — тому це називають пріоритетом зупинки. Див. рисунок 16-37.

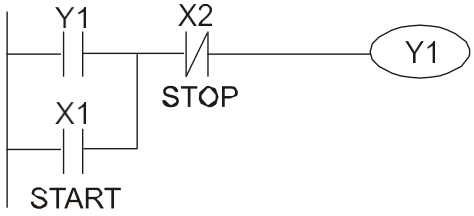


Рисунок 16-37

Приклад 2: схема самоутримання з пріоритетом пуску

Коли нормально відкритий контакт пуску X1=ON, а нормально закритий контакт зупинки X2 = OFF, Y1=ON, і котушка Y1 під напругою та на самоутриманні. Якщо X2 переходить в ON, котушка Y1 і далі утримується контактом і залишається під напругою — тому це називають пріоритетом пуску. Див. рисунок 16-38.

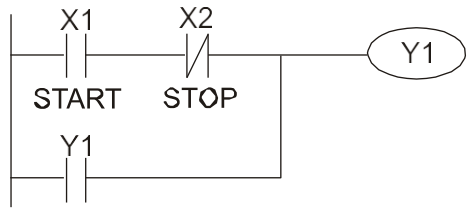


Рисунок 16-38

Приклад 3: схема самоутримання з командами встановлення (SET) і скидання (RST)

На рисунку 16-39 показано схему самоутримання на командах RST і SET.

- **Пріоритет зупинки** отримуємо, коли команда RST стоїть після команди SET. Оскільки ПЛК виконує програму згори донизу, стан Y1 наприкінці програми визначає, чи котушка Y1 під напругою. Коли спрацьовують і X1, і X2, Y1 знеструмлюється — тому це називають пріоритетом зупинки.

- **Пріоритет пуску** отримуємо, коли команда SET стоїть після команди RST. Коли спрацьовують і X1, і X2, Y1 під напругою — тому це називають пріоритетом пуску.

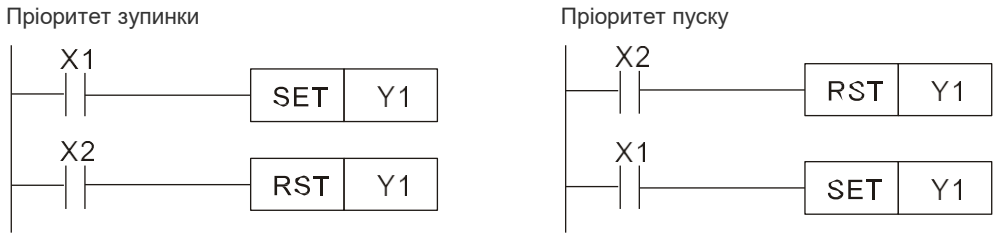


Рисунок 16-39

Типові схеми керування

Приклад 4: умовне керування

X1 і X3 відповідно пускають і зупиняють Y1, а X2 і X4 — Y2. Усі мають схеми самоутримання. Оскільки нормально відкритий контакт Y1 послідовно ввімкнений у коло Y2, він стає умовою AND для спрацювання Y2. Отже, спрацювання Y1 — умова спрацювання Y2, і Y1 має спрацювати раніше за Y2. Див. рисунок 16-40.

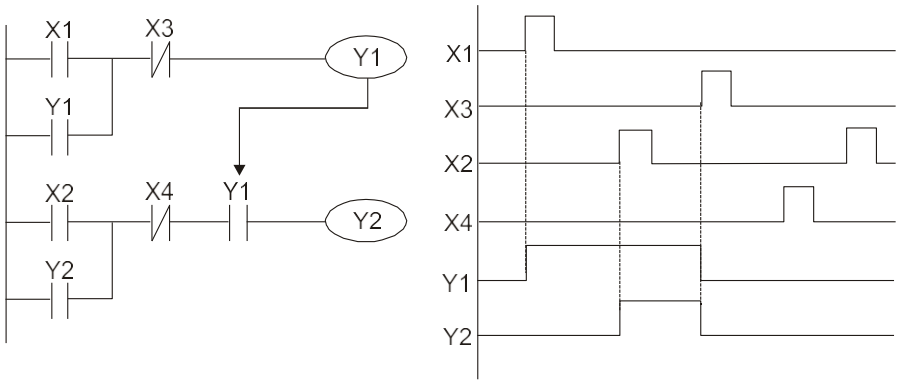


Рисунок 16-40

Приклад 5: керування з блокуванням

На рисунку 16-41 показано схему керування з блокуванням. Залежно від того, який із контактів пуску X1 або X2 першим стає дійсним, спрацьовує відповідний вихід Y1 або Y2; коли спрацював один, інший не спрацьовує. Y1 і Y2 не можуть спрацювати одночасно (взаємне блокування). Навіть якщо X1 і X2 стають дійсними одночасно, оскільки релейна діаграма сканується згори донизу, Y1 і Y2 не можуть спрацювати одночасно. Ця релейна діаграма дає пріоритет лише Y1.

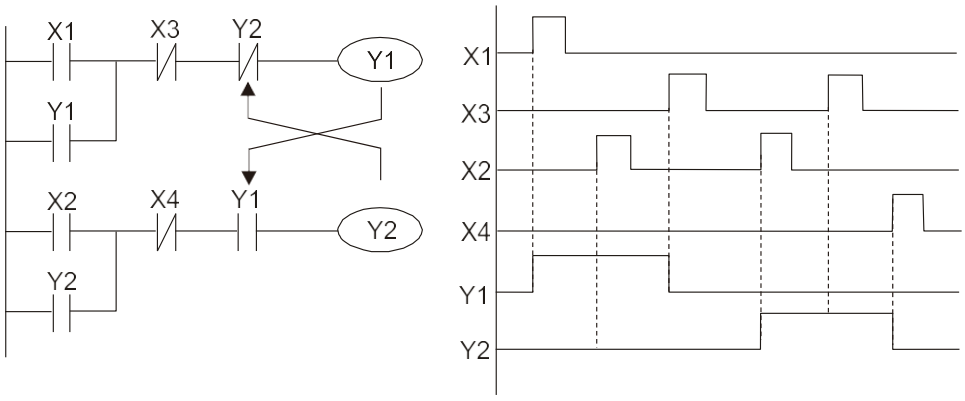


Рисунок 16-41

Приклад 6: послідовне керування

Якщо нормально закритий контакт Y2 зі схеми блокування прикладу 5 увімкнути послідовно в коло Y1 як умову AND для спрацювання Y1 (див. рисунок 16-42), то в цій схемі Y1 не лише є умовою спрацювання Y2, а й спрацювання Y2 зупиняє Y1. Така конфігурація задає порядок спрацювання Y1 і Y2.

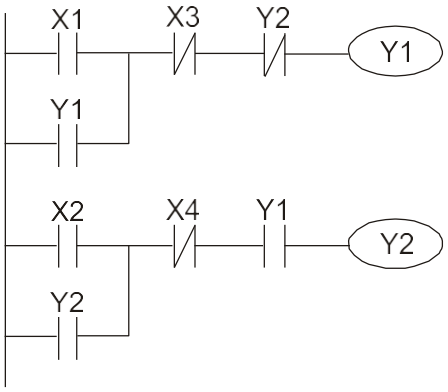


Рисунок 16-42

Приклад 7: генераторна схема

Генераторна схема з періодом ΔT+ΔT

На рисунку 16-43 показано дуже просту релейну діаграму. На початку сканування нормально закритого контакту Y1, оскільки котушка Y1 знеструмлена, контакт Y1 замкнений. Коли потім сканується котушка Y1, вона під напругою, і вихід дорівнює 1. Коли нормально закритий контакт Y1 сканується в наступному циклі, котушка Y1 під напругою, тож контакт розімкнений, котушка Y1 знеструмлюється, і вихід дорівнює 0. Після повторних сканувань вихід котушки Y1 має коливальну форму з періодом ΔT(ON)+ΔT(OFF).

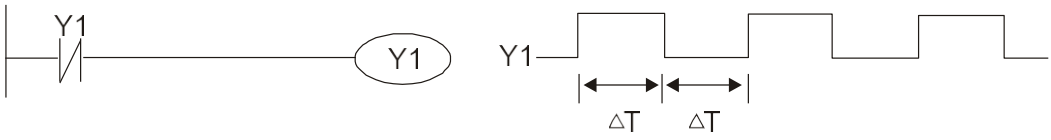


Рисунок 16-43

Генераторна схема з періодом nT+ΔT

Релейна діаграма нижче (рисунок 16-44) використовує таймер T0 для керування часом увімкнення котушки Y1. Після ввімкнення Y1 таймер T0 замикається в наступному циклі сканування, і вихід Y1 коливається, як показано на діаграмі нижче. Стала n — десяткове задане значення таймера, T — тактовий період таймера.

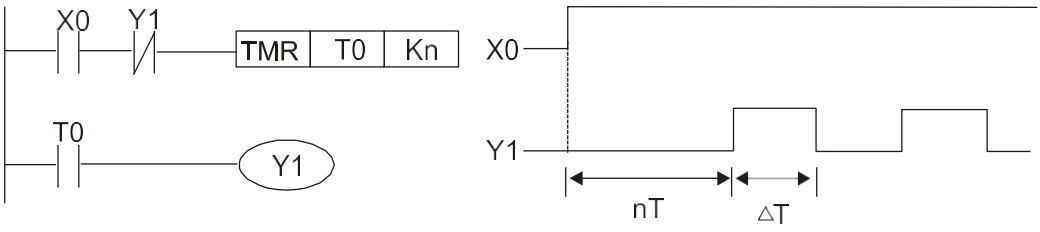


Рисунок 16-44

Приклад 8: схема блимання

На рисунку 16-45 показано генераторну схему, яку зазвичай використовують для блимання індикатора або звучання зумера. Два таймери керують часом ON і OFF котушки Y1. Сталі n1 і n2 — задані значення таймерів T1 і T2, T — тактовий період таймера.

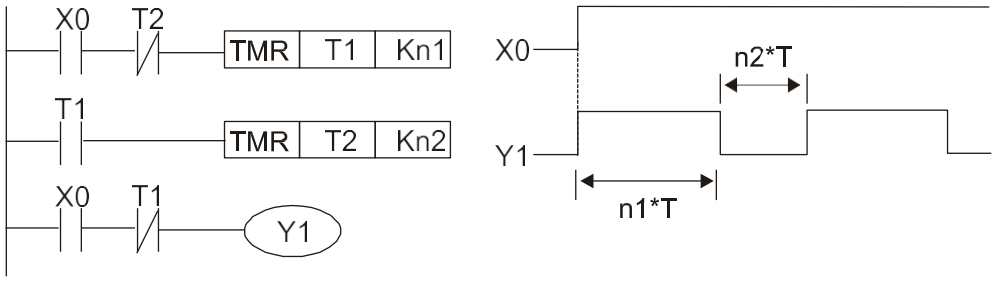


Рисунок 16-45

Приклад 9: тригерна схема

На рисунку 16-46 передній фронт входу X0 змушує котушку M0 сформувати одиночний імпульс тривалістю ΔT (один цикл сканування), і в цьому циклі котушка Y1 під напругою. У наступному циклі котушка M0 знеструмлюється, а нормально закриті контакти M0 і Y1 замкнені. Тому котушка Y1 залишається під напругою до наступного переднього фронту входу X0. Це знову вмикає котушку M0 і починає новий цикл сканування, водночас знеструмлюючи котушку Y1, і так далі. Послідовність цих дій показано на рисунку нижче. Така схема зазвичай дає змогу одним входом виконувати дві почергові дії. З часової діаграми нижче видно, що коли вхід X0 — прямокутний сигнал з періодом T, вихід котушки Y1 — прямокутний сигнал з періодом 2T.

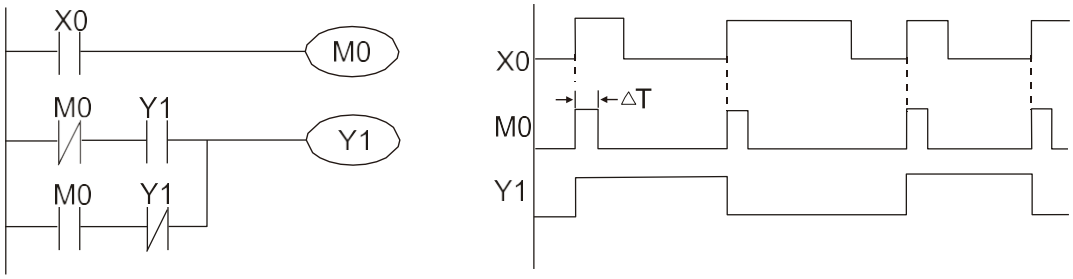


Рисунок 16-46

Приклад 10: схема затримки

Коли вхід X0 = ON, відповідний нормально закритий контакт розімкнений, таймер T10 знеструмлений, а вихідна котушка Y1 під напругою. T10 отримує живлення й починає відлік лише після того, як X0 = OFF, і вихідна котушка Y1 знеструмлюється із затримкою 100 секунд (K1000*0,1 с = 100 с). Послідовність дій показано на рисунку 16-47.

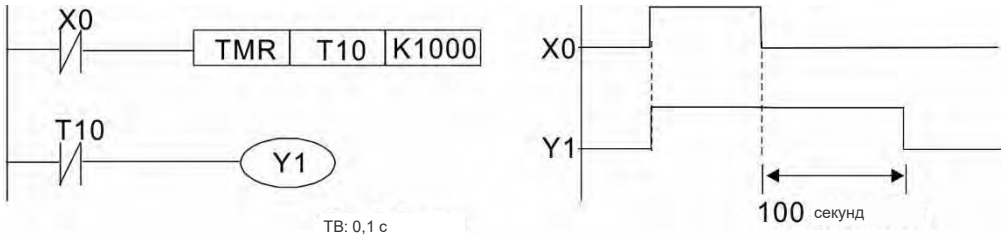


Рисунок 16-47

Приклад 11: схема затримки ввімкнення / вимкнення складається з двох таймерів; вихід Y4 має затримку незалежно від того, чи вхід X0 = ON чи OFF. Див. рисунок 16-48.

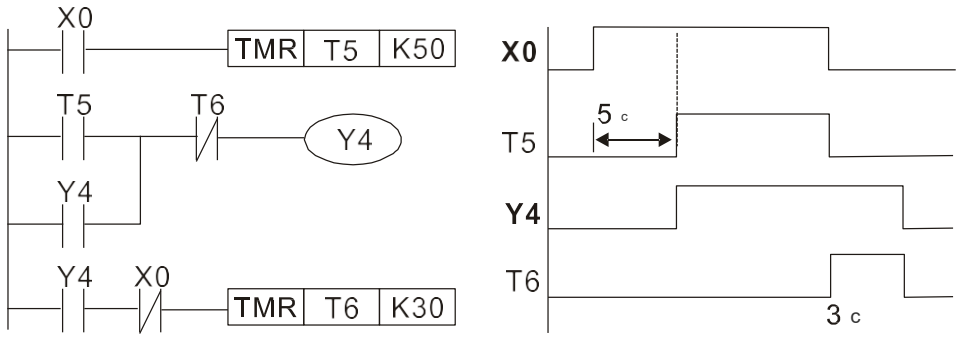


Рисунок 16-48

Приклад 12: схема подовженої витримки часу

У схемі релейної діаграми ліворуч (рисунок 16-49) загальний час затримки від замикання входу X0 до ввімкнення виходу Y1 становить (n1+n2)*T, де T — тактовий період. Таймери — T11 і T12, тактовий період — T.

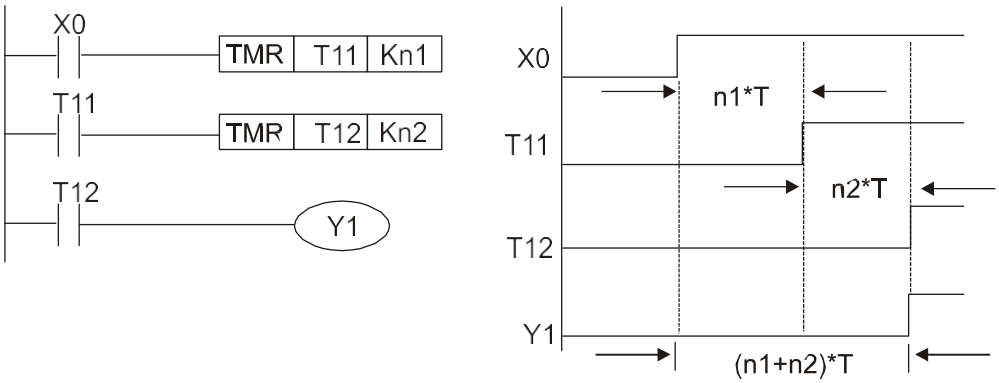


Рисунок 16-49

16-5 Функції пристроїв ПЛК

Пункт	Характеристики	Примітки
Спосіб алгоритмічного керування	Програма зберігається у внутрішній пам'яті, циклічне сканування.	
Спосіб керування вводом / виводом	Коли сканування починається знову після завершення (після виконання команди END), вхід / вихід одразу оновлюється.	
Швидкість обробки	Базові команди (кілька мкс)	Прикладна команда (від 1 до кількох десятків мкс)
Мова програмування	Команди + релейна діаграма	
Обсяг програми	5000 кроків	
Вхідні / вихідні клеми	Цифрові входи (X): 7, цифрові виходи (Y): 3 Аналогові входи AI: 2, аналоговий вихід AO: 1	

Таблиця 16-5

Тип	Пристрій	Пункт		Діапазон		Функція
Релейний бітовий тип	X	Зовнішнє вхідне реле		X0–X17, 16 точок, вісімкове число	Разом 32 точки	Відповідає зовнішній точці входу
	Y	Зовнішнє вихідне реле		Y0–Y17, 16 точок, вісімкове число		Відповідає зовнішній точці виходу
	M	Допоміжне реле	Загального призначення	M0–M799, 800 точок	Разом 1080 точки	Контакт може перемикатися ON/OFF у програмі
			Спеціального призначення	M1000–M1279, 280 точки		
	T	Таймер	Таймер 100 мс	T0–T59, 160 точок	Разом 160 точки	Таймери, що задаються командою TMR; контакт T з тим самим номером переходить в ON, коли досягнуто заданого часу.
	C	Лічильник	16-бітний лічильник загального призначення	C0–C79, 80 точок	Разом 80 точки	Лічильник, що задається командою CNT; контакт C з тим самим номером переходить в ON, коли досягнуто заданої лічби.
Регістрові дані (слово)	T	Поточне значення таймера		T0–T159, 160 точок		Контакт переходить в ON, коли досягнуто заданого часу.
	C	Поточне значення лічильника		C0–C79, 16-бітний лічильник, 80 точок		Контакт лічильника переходить в ON, коли досягнуто заданої лічби.
	D	Регістр даних	Зберігаються після вимкнення живлення	D0–D99, 100 точок	Разом 1020 точки	Область пам'яті для зберігання даних
			Спеціального призначення	D100–D399, 300 точок D1000–D1619, 620 точок		
Константа	K	Десяткова	Однобайтова	Діапазон: K-32,768–K32,767		
			Двобайтова	Діапазон: K-2,147,483,648–K2,147,483,647		
	H	Шістнадцяткова	Однобайтова	Діапазон: H0000–HFFFF		
			Двобайтова	Діапазон: H00000000–HFFFFFFFF		
Послідовний порт зв'язку (запис / читання програми)				Порт RS-485 / USB / клавіатури		
Входи / виходи				Два вбудовані аналогові входи й один аналоговий вихід		
Швидкісна лічба				Один вбудований (MI7 або MI6+MI7) 32-бітний швидкісний лічильник		
Модуль розширення функцій			Додаткові аксесуари	EMM-D33A; EMM-R2CA; EMM-R3AA; EMM-A22A		
Модуль розширення зв'язку			Вбудований	CANopen (ведений)		
			Додаткові аксесуари			

Таблиця 16-6

16-5-1 Опис функцій пристроїв

Функції вхідних / вихідних контактів

Функція вхідного контакту X: вхідний контакт X під'єднаний до вхідного пристрою і читає вхідні сигнали, що надходять у ПЛК. Кількість використань контакту A або B вхідного контакту в програмі не обмежена. Стан ON/OFF вхідного контакту X змінюється разом з перемиканням вхідного пристрою між ON і OFF; примусово вмикати чи вимикати контакт X периферійним пристроєм (WPLSoft) не можна.

Функції вихідного контакту Y

Вихідний контакт Y подає сигнал ON/OFF для керування навантаженням, під'єднаним до вихідного контакту Y. Є два типи вихідних контактів: релейні й транзисторні. Кількість використань контакту A або B вихідного контакту Y у програмі не обмежена, але рекомендовано використовувати номер вихідної котушки Y у програмі лише один раз; інакше стан виходу під час сканування програми визначатиме останнє в програмі коло виходу Y.

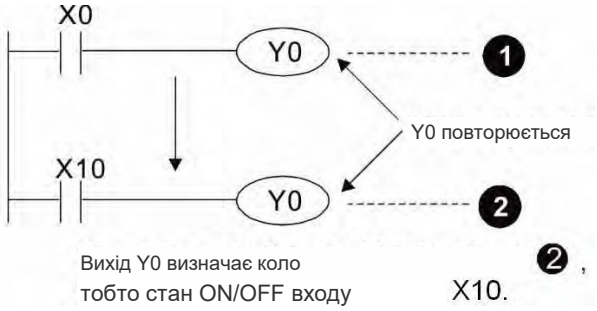


Рисунок 16-50

Числові значення, константи [K] / [H]

Константа	Однобайтова	K	Десяткова	K-32,768–K32,767
	Двобайтова			K-2,147,483,648–K2,147,483,647
	Однобайтова	H	Шістнадцяткова	H0000–HFFFF
	Двобайтова			H00000000–HFFFFFFFF

Таблиця 16-7

ПЛК використовує п'ять типів числових значень для обчислень відповідно до своїх задач керування; нижче пояснено використання й призначення різних числових типів.

Двійкове число, BIN

Числові операції й пам'ять ПЛК використовують двійкові числа. У таблиці 16-10 нижче пояснено терміни, пов'язані з двійковими числами.

біт	Біт — базова одиниця двійкового значення, має стан 1 або 0.
Тетрада	Складається з чотирьох бітів (наприклад, b3–b0); може виражати одну десяткову цифру 0–9 або шістнадцяткову 0–F.
Байт	Складається з двох тетрад (тобто 8 бітів, b7–b0); може виражати шістнадцяткове число 00–FF.
Слово	Складається з двох байтів (тобто 16 бітів, b15–b0); може виражати шістнадцяткове число з чотирьох тетрад: 0000–FFFF.
Подвійне слово	Складається з двох слів (тобто 32 біти, b31–b0); може виражати шістнадцяткове число з восьми тетрад: 00000000–FFFFFFFF

Таблиця 16-8

На діаграмі нижче показано співвідношення бітів, розрядів, тетрад, слів і подвійних слів у двійковій системі (див. рисунок 16-51).

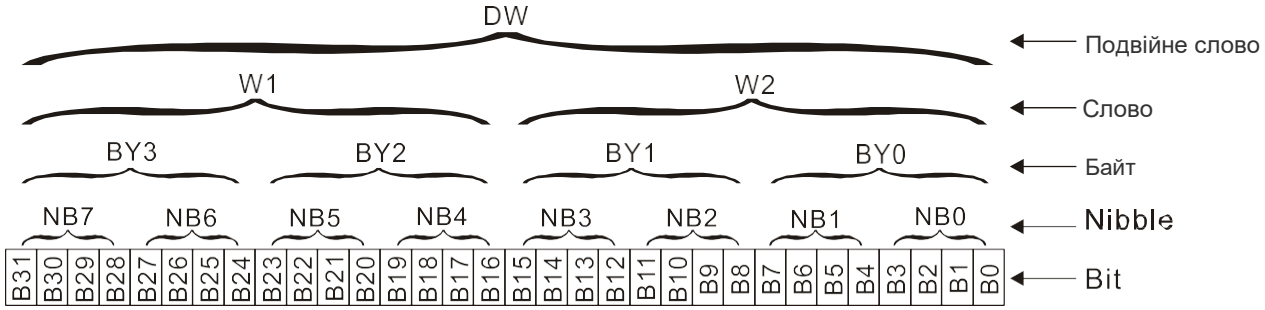


Рисунок 16-51

Вісімкове число, OCT

Зовнішні вхідні й вихідні клеми DVP-PLC нумеруються вісімковими числами. Приклад: зовнішні входи:

X0–X7, X10–X17… (таблиця номерів пристроїв)

Зовнішні виходи: Y0–Y7, Y10–Y17… (таблиця номерів пристроїв)

Десяткове число, DEC

ПЛК використовує десяткові числа для:

- ☑ заданих значень таймера T або лічильника C, наприклад TMR C0 K50 (константа K);
- ☑ номерів пристроїв M, T, C або D, наприклад M10 або T30 (номер пристрою);
- ☑ операндів прикладних команд, наприклад MOV K123 D0 (константа K).

Двійково-десятковий код, BCD

Одна тетрада (чотири біти) виражає одну десяткову цифру; отже, 16 бітів можуть виражати десяткове число з чотирьох цифр. Використовується для читання значень поворотного цифрового перемикача або виведення числових значень на драйвер семисегментного індикатора.

Шістнадцяткове число, HEX

ПЛК використовує шістнадцяткові числа як операнди прикладних команд, наприклад MOV H1A2B D0 (константа H).

Константа K

У ПЛК десяткові числа зазвичай мають префікс K, наприклад K100. Це десяткове число зі значенням 100.

Винятки: K можна поєднувати з бітовими пристроями X, Y, M або S для отримання даних у вигляді тетради, байта, слова або подвійного слова, наприклад K2Y10 або K4M100. Тут K1 означає комбінацію з 4 бітів, а K2–K4 — з 8, 12 і 16 бітів.

Константа H

У ПЛК шістнадцяткові числа зазвичай мають префікс H, наприклад H100. Це шістнадцяткове число зі значенням 100.

Функції допоміжних реле

Як і вихідне реле Y, допоміжне реле M має вихідну котушку та контакти A і B, і ці контакти можна використовувати в програмі будь-яку кількість разів. Допоміжне реле M можна використовувати для побудови схеми керування, але не можна безпосередньо керувати ним зовнішнім навантаженням. Є два типи допоміжних реле:

- Звичайні допоміжні реле: якщо під час роботи ПЛК зникає живлення, усі звичайні допоміжні реле переходять у стан OFF і залишаються в ньому після відновлення живлення.
- Допоміжні реле спеціального призначення: кожне таке реле має своє призначення. Не використовуйте невизначені допоміжні реле спеціального призначення.

Функції таймерів

Одиниця відліку часу таймерів — 100 мс. Якщо відлік ведеться до верхньої межі і поточне значення таймера = заданому, вихідна котушка таймера вмикається. Задане значення таймера — десяткове K; як задане значення можна також використовувати регістр даних D.

Фактичний час таймера = одиниця відліку × задане значення

Характеристики лічильників

Пункт	16-бітний лічильник
Тип	Загального типу
Напрямок CT:	Up
Налаштування	0–32,767
Задання значення	Константа K або регістр даних D
Зміна поточного значення	Коли лічба досягає заданого значення, лічба припиняється.
Вихідний контакт	Коли лічба досягає заданого значення, контакт переходить в ON і залишається в ON.
Скидання	Під час виконання команди RST поточне значення скидається до 0, а контакт повертається в OFF.
Спрацювання контактів	Усі спрацьовують після завершення сканування.

Таблиця 16-9

Функції лічильників

Коли вхідний сигнал лічильних імпульсів переходить з OFF в ON і поточне значення лічильника дорівнює заданому, вихідна котушка переходить в ON. Задане значення може бути десятковим K або регістром даних D.

16-бітний лічильник:

- ☑ Діапазон 16-бітного лічильника: K0–K32,767. K0 і K1 діють однаково: вихідний контакт переходить в ON уже за першої лічби.
- ☑ Поточне значення звичайного лічильника скидається, коли живлення ПЛК вимикається.
- ☑ Якщо командою MOV або з WPLSoft записати в регістр поточного значення C0 число, більше за задане, то при наступному переході X1 з OFF в ON контакт лічильника C0 переходить в ON, а поточне значення стає рівним заданому.
- ☑ Задане значення лічильника можна задати безпосередньо константою K або опосередковано значенням регістра D (крім спеціальних регістрів даних D1000–D1199 і D2000–D2799).

☑ Якщо задане значення — константа K, воно має бути додатним. Якщо задане значення береться з регістра даних D, воно може бути додатним або від'ємним. Якщо використовується регістр даних і поточне значення 32,767, наступний імпульс переводить значення лічби на -32,768, і лічба триває далі.

Приклад

```
LD      X0
RST     C0
LD      X1
CNT     C0   K5
LD      C0
OUT     Y0
```

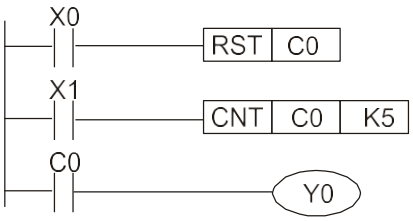


Рисунок 16-52

1. Коли X0 = ON і виконується команда RST, поточне значення C0 скидається до 0, а вихідний контакт повертається в OFF.
2. Коли X1 переходить з OFF в ON, поточне значення лічильника збільшується на одиницю.
3. Коли лічба C0 досягає заданого значення K5, контакт C0 переходить в ON, а поточне значення C0 = задане значення = K5. Подальші зміни X1 не впливають на значення лічби, і C0 залишається K5.

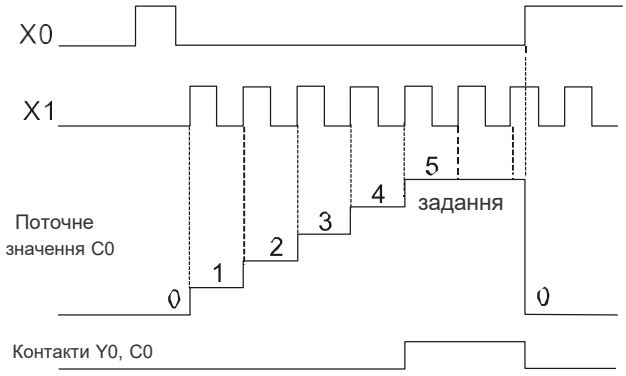


Рисунок 16-53

16-5-2 Опис спеціальних реле (Special M)

Стовпець R/W: RO — лише читання; RW — читання й запис.

Спеціальне M	Опис функцій	R/W
M1000	Контроль нормально відкритого контакту (контакт A). N.O. під час RUN, контакт A. Цей контакт в ON у стані RUN.	RO
M1001	Контроль нормально закритого контакту (контакт B). N.C. під час RUN, контакт B. Цей контакт в OFF у стані RUN.	RO
M1002	Формує прямий імпульс (у момент переходу RUN в ON). Початковий імпульс, контакт A. Формує прямий імпульс на початку RUN; тривалість імпульсу = цикл сканування.	RO
M1003	Формує зворотний імпульс (у момент переходу RUN в OFF). Початковий імпульс, контакт A. Формує зворотний імпульс наприкінці RUN; тривалість імпульсу = цикл сканування.	RO
M1004	--	RO
M1005	Ознака несправності перетворювача	RO
M1006	Перетворювач не має виходу	RO
M1007	Напрямок перетворювача FWD (0) / REV (1)	RO
M1008 – M1010	--	--
M1011	Тактові імпульси 10 мс: 5 мс ON / 5 мс OFF.	RO
M1012	Тактові імпульси 100 мс: 50 мс ON / 50 мс OFF.	RO
M1013	Тактові імпульси 1 с: 0,5 с ON / 0,5 с OFF.	RO
M1014	Тактові імпульси 1 хв: 30 с ON / 30 с OFF.	RO
M1015	Частоту досягнуто (разом з M1025)	RO
M1016	Помилка читання / запису параметра	RO
M1017	Запис параметра успішний	RO
M1018	--	--
M1019	--	--
M1020	Прапорець нуля	RO
M1021	Прапорець позики	RO
M1022	Прапорець перенесення	RO
M1023	Дільник дорівнює 0	RO
M1024	--	--
M1025	Частота перетворювача = задана частота (ON) Частота перетворювача = 0 (OFF)	RW
M1026	Напрямок роботи перетворювача FWD (OFF) / REV (ON)	RW
M1027	Скидання перетворювача	RW
M1028	--	--
M1029	--	--
M1030	--	--
M1031	--	--
M1032	--	--

Спеціальне M	Опис функцій	R/W
M1033	--	--
M1034	--	--
M1035	--	--
M1036	--	--
M1037	--	--
M1038	Початок лічби MI7 (однофазна) або MI6+MI7 (фази AB)	RW
M1039	Скидання значення лічби MI7 (однофазна) або MI6+MI7 (фази AB)	RW
M1040	Апаратне живлення (Servo On)	RW
M1041	--	--
M1042	Швидка зупинка	RW
M1043	--	--
M1044	Пауза (Halt)	RW
M1045 – M1047	--	--
M1048	--	--
M1049	--	--
M1050	--	--
M1051	--	--
M1052	Фіксація частоти (частота фіксується на поточній робочій частоті)	RW
M1053	--	--
M1054	--	--
M1055	--	--
M1056	Апаратне живлення вже подано (Servo On Ready)	RO
M1057	--	--
M1058	Виконується швидка зупинка	RO
M1059 – M1062	--	--
M1063	Момент досягнуто	RO
M1064 – M1076	--	--
M1077	Читання / запис 485 завершено	RO
M1078	Помилка читання / запису 485	RO
M1079	Тайм-аут зв’язку 485	RO
M1080	Помилка винятку 485	RO
M1081	Неправильна контрольна сума або формат даних 485	RO
M1085	Дані 485 оновлено	RW
M1086	Дані 485 отримали запит	RW

Спеціальне M	Опис функцій	R/W
M1090	OFF (докладніше див. Pr.00-29)	RO
M1091	HAND (докладніше див. Pr.00-29)	RO
M1092	AUTO (докладніше див. Pr.00-29)	RO
M1100	LOCAL (докладніше див. Pr.00-29)	RO
M1101	REMOTE (докладніше див. Pr.00-29)	RO

Таблиця 16-10

16-5-3 Опис спеціальних регістрів (Special D)

Стовпець R/W: RO — лише читання; RW — читання й запис.

Спеціальний D	Опис функцій	R/W
D1000	--	--
D1001	Версія системної програми пристрою	RO
D1002	Обсяг програми	RO
D1003	Загальний обсяг пам’яті програми	RO
D1004 – D1009	--	--
D1010	Поточний час сканування (одиниця: 0,1 мс)	RO
D1011	Мінімальний час сканування (одиниця: 0,1 мс)	RO
D1012	Максимальний час сканування (одиниця: 0,1 мс)	RO
D1013 – D1017	--	--
D1018	Поточне значення інтегралу	RO
D1019	Примусове задання інтегралу I ПІД	RW
D1020	Вихідна частота (0.00–599.00 Hz)	RO
D1021	Вихідний струм (####.#A)	RO
D1022	Номер плати розширення AI AO DI DO 0: Немає плати розширення 10: EMM-D33A 11: EMM-A22A 12: EMM-R2CA 13: EMM-R3AA	--
D1023	Номер комунікаційної плати розширення 0: Немає плати розширення 1: DeviceNet Slave 2: PROFIBUS-DP Slave 3: CANopen Slave 5: EtherNet/IP Slave	RO

Спеціальний D	Опис функцій	R/W
D1024 – D1026	--	--
D1027	Команда частоти після розрахунку ПІД (команда частоти після обчислення ПІД)	RO
D1028	Значення AVI (0.00–100.00%)	RO
D1029	Значення ACI (0.00–100.00%)	RO
D1030	--	--
D1031	Значення AI10 (0.00–100.00%)	RO
D1032	Значення AI11 (0.00–100.00%)	RO
D1033 – D1034	--	--
D1035	--	--
D1036	Біт помилки сервоприводу	RO
D1037	Вихідна частота перетворювача	RO
D1038	Напруга шини DC	RO
D1039	Вихідна напруга	RO
D1040	Значення аналогового виходу AFM (-100.00–100.00%)	RW
D1041	Значення аналогового виходу AO10 (0.00–100.00%)	RW
D1042	Значення аналогового виходу AO11 (0.00–100.00%)	RW
D1043	Може задаватися користувачем (відображається на панелі, якщо Pr.00-04 = 28; формат відображення — Cxxx)	RW
D1044	--	-
D1045	--	--
D1046 – D1049	--	--
D1050	Фактичний режим роботи 0: Швидкість 2: Момент	RO
D1051	--	--
D1052	--	--
D1053	Фактичний момент	RO
D1054	Поточне обчислене значення лічби MI7 (молодше слово)	RO
D1055	Поточне обчислене значення лічби MI7 (старше слово)	RO
D1056	Швидкість обертання, що відповідає MI7	RO
D1057	Коефіцієнт швидкості обертання MI7	RW
D1058	Період оновлення MI7 (мс) для швидкості обертання	RW
D1059	Кількість знаків швидкості обертання для MI7 (0–3)	RW

Спеціальний D	Опис функцій	R/W
D1060	Задання режиму роботи 0: Швидкість 2: Момент	RW
D1061	Час тайм-ауту зв'язку 485 Modbus (мс)	RW
D1062	Команда моменту (обмеження моменту в режимі швидкості)	RW
D1063 – D1069	--	--
D1100	Цільова частота	RO
D1101	Цільова частота (має бути в роботі)	RO
D1102	Опорна частота	RO
D1103	--	--
D1104	--	--
D1105	Цільовий момент	RO
D1106	--	--
D1107	π (Pi), молодше слово	RO
D1108	π (Pi), старше слово	RO
D1109	Випадкове число	RO
D1111	Кількість імпульсів енкодера L	RO
D1112	Кількість імпульсів енкодера H	RO
D1600	Довжина даних, отриманих поточним 485	RO
D1601	Кількість пакетів, отриманих поточним 485	RO
D1610	Початковий регістр D для накопичення пакетів	RW

Таблиця 16-11

Нижче наведено спеціальні D ведучого пристрою CANopen
(запис дозволений лише в стані ПЛК STOP), n = 0–7

Спеціальний D	Опис функції	PDO Map	Вимкнення живлення Пам'ять	За замовч.	R/W
D1070	Канал, відкритий ініціалізацією CANopen (bit0 = код пристрою 0 …)	NO	NO	0	R
D1071	Канал з помилкою під час ініціалізації CANopen (bit0 = код пристрою 0 …)	NO	NO	0	R
D1072	Зарезервовано	-	-		-
D1073	Канал обриву зв'язку CANopen (bit0 = код пристрою 0 …)	NO	NO		R
D1074	Код помилки ведучого пристрою 0: Помилки немає 1: Помилка налаштування веденої станції 2: Помилка налаштування циклу синхронізації (замалий)	NO	NO	0	R
D1075	Зарезервовано	-	-		-
D1076	Повідомлення про помилку SDO (основний індекс)	NO	NO		R
D1077	Повідомлення про помилку SDO (субіндекс)	NO	NO		R

Спеціальний D	Опис функції	PDO Map	Вимкнення живлення Пам'ять	За замовч.	R/W
D1078	Повідомлення про помилку SDO (код помилки)	NO	NO		R
D1079	Повідомлення про помилку SDO (код помилки)	NO	NO		R
D1080	Зарезервовано	-	-		-
D1081 – D1086	Зарезервовано	-	-		-
D1087 – D1089	Зарезервовано	-	-		-
D1090	Налаштування циклу синхронізації	NO	ТАК	4	RW
D1091	Вмикання / вимикання веденої станції (bit 0–bit 7 відповідають веденим станціям 0–7)	NO	ТАК	FFFFH	RW
D1092	Затримка перед початком ініціалізації	NO	ТАК	0	RW
D1093	Час виявлення обриву	NO	ТАК	1000ms	RW
D1094	Кількість виявлень обриву	NO	ТАК	3	RW
D1095 – D1096	Зарезервовано	-	-		-
D1097	Відповідний тип передачі в реальному часі (PDO) Діапазон: 1–240	NO	ТАК	1	RW
D1098	Відповідний тип прийому в реальному часі (PDO) Діапазон: 1–240	NO	ТАК	1	RW
D1099	Час затримки завершення ініціалізації Діапазон: 1–60000 с	NO	ТАК	15 с	RW
D2000+100*n	Номер станції n веденої станції Діапазон: 0–127 0: Немає функції CANopen	NO	ТАК	0	RW

Таблиця 16-12

16-5-4 Комунікаційні адреси ПЛК

Пристрій	Діапазон	Тип	Адреса (Hex)
X	00–17 (вісімкове)	біт	0400–040FF
Y	00–17 (вісімкове)	біт	0500–050F
T	00–159	біт / слово	0600–069F
M	000–799	біт	0800–0B1F
M	1000–1279	біт	0BE8–0CFF
C	0–79	біт / слово	0E00–0E4F
D	00–399	слово	1000–118F
D	1000–1619	слово	13E8–1653

Таблиця 16-13

Коди команд

Код функції	Опис функцій	Об’єкт функції
H1	Читання стану котушок	☑ Y, M, T, C
H2	Читання стану входів	X, Y, M, T, C
H3	Читання одного елемента даних	T, C, D
H5	Примусова зміна стану однієї котушки	Y, M, T, C
H6	Запис одного елемента даних	T, C, D
HF	Примусова зміна стану кількох котушок	Y, M, T, C
H10	Запис кількох елементів даних	T, C, D

Таблиця 16-14

ПРИМІТКА:

Коли функції ПЛК увімкнено, MH300 може узгоджувати параметри ПЛК і перетворювача; для цього перетворювач і ПЛК мають різні адреси (номер станції перетворювача за замовчуванням 1, ПЛК — 2).

16-6 Опис вікна команд

16-6-1 Огляд базових команд

- Звичайні команди

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання Швидкість (μs)
LD	Завантаження контакту A	X, Y, M, T, C	0.8
LDI	Завантаження контакту B	X, Y, M, T, C	0.8
AND	Послідовне з'єднання контакту A	X, Y, M, T, C	0.8
ANI	Послідовне з'єднання контакту B	X, Y, M, T, C	0.8
OR	Паралельне з'єднання контакту A	X, Y, M, T, C	0.8
ORI	Паралельне з'єднання контакту B	X, Y, M, T, C	0.8
ANB	Послідовне з'єднання блоків	N/A	0.3
ORB	Паралельне з'єднання блоків	N/A	0.3
MPS	Запис у стек	N/A	0.3
MRD	Читання стеку (покажчик не змінюється)	N/A	0.3
MPP	Читання стеку	N/A	0.3

Таблиця 16-15

- Команда виходу

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання Швидкість (μs)
OUT	Керування котушкою	Y, M	1
SET	Дія продовжується (ON)	Y, M	1
RST	Скидання контакту або регістра	Y, M, T, C, D	1.2

Таблиця 16-16

- Таймер, лічильник

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання Швидкість (μs)
TMR	16-бітний таймер	Команди T-K або T-D	1.1
CNT	16-бітний лічильник	C-K або C-D (16-бітний)	0.5

Таблиця 16-17

- Команда головного керування

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання Швидкість (μs)
MC	Підключення спільного послідовного контакту	N0–N7	0.4
MCR	Відключення спільного послідовного контакту	N0–N7	0.4

Таблиця 16-18

- Команди виявлення переднього / заднього фронту контакту

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання Швидкість (μs)
LDP	Початок виявлення переднього фронту	X, Y, M, T, C	1.1
LDF	Початок виявлення заднього фронту	X, Y, M, T, C	1.1
ANDP	Послідовне з'єднання з виявленням переднього фронту	X, Y, M, T, C	1.1
ANDF	Послідовне з'єднання з виявленням заднього фронту	X, Y, M, T, C	1.1
ORP	Паралельне з'єднання з виявленням переднього фронту	X, Y, M, T, C	1.1
ORF	Паралельне з'єднання з виявленням заднього фронту	X, Y, M, T, C	1.1

Таблиця 16-19

- Команди диференційного виходу за переднім / заднім фронтом

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання швидкість (μs)
PLS	Диференційний вихід за переднім фронтом	Y, M	1.2
PLF	Диференційний вихід за заднім фронтом	Y, M	1.2

Таблиця 16-20

- Команда зупинки

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання Швидкість (μs)
END	Кінець програми	N/A	0.2

Таблиця 16-21

- Інші команди

Код команди	Функція	ОПЕРАНД	Виконання Швидкість (μs)
NOP	Немає дії	N/A	0.2
INV	Інверсія результату операції	N/A	0.2
P	Індекс	P	0.3

Таблиця 16-22

16-6-2 Докладний опис базових команд

Команда	Функція					
LD	Завантаження контакту A					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команду LD використовують для контакту A, що починається від лівої шини, або контакту A на початку блоку контактів; вона зберігає поточний вміст і записує отриманий стан контакту в накопичувальний регістр.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
AND	X1	Послідовне з'єднання з контактом A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

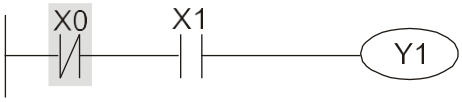
Команда	Функція					
LDI	Завантаження контакту B					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команду LDI використовують для контакту B, що починається від лівої шини, або контакту B на початку блоку контактів; вона зберігає поточний вміст і записує отриманий стан контакту в накопичувальний регістр.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LDI	X0	Завантаження контакту B X0
AND	X1	Послідовне з'єднання з контактом A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

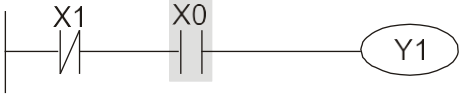
Команда	Функція					
AND	Послідовне з'єднання контакту A					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команда AND створює послідовне з'єднання з контактом A: спочатку читає поточний стан заданого послідовного контакту й результат логічної операції перед контактом, виконує операцію «AND» і зберігає результат у накопичувальному регістрі.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LDI	X1	Завантаження контакту B X1
AND	X0	Послідовне з'єднання з контактом A X0
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

Команда	Функція					
ANI	Послідовне з’єднання контакту B					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команда ANI створює послідовне з’єднання з контактом B: спочатку читає поточний стан заданого послідовного контакту й результат логічної операції перед контактом, виконує операцію «AND» і зберігає результат у накопичувальному регістрі.

Релейна діаграма:

Приклад



Код команди:		Опис:
LD	X1	Завантаження контакту A X1
ANI	X0	Послідовне з’єднання з контактом B X0
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

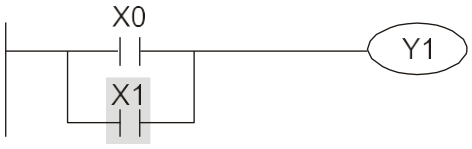
Команда	Функція					
OR	Паралельне з’єднання контакту A					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команда OR створює паралельне з’єднання з контактом A: спочатку читає поточний стан заданого контакту й результат логічної операції перед контактом, виконує операцію «OR» і зберігає результат у накопичувальному регістрі.

Релейна діаграма:

Приклад



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
OR	X1	Послідовне з’єднання з контактом A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

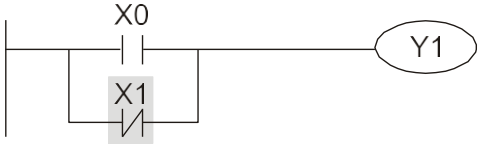
Команда	Функція					
ORI	Паралельне з’єднання контакту B					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команда ORI створює паралельне з’єднання з контактом B: спочатку читає поточний стан заданого контакту й результат логічної операції перед контактом, виконує операцію «OR» і зберігає результат у накопичувальному регістрі.

Релейна діаграма:

Приклад



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
ORI	X1	Послідовне з’єднання з контактом B X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

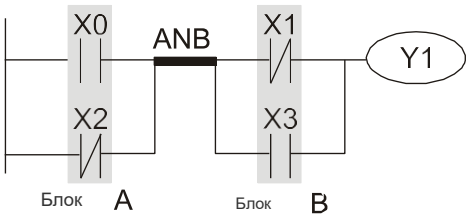
Команда	Функція
ANB	Послідовне з’єднання блоків
Операнд	N/A

Пояснення

ANB виконує операцію «AND» над раніше збереженим логічним результатом і поточним вмістом накопичувального регістра.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
ORI	X2	Паралельне з’єднання з контактом B X2
LDI	X1	Завантаження контакту B X1
OR	X3	Паралельне з’єднання з контактом A X3
ANB		Послідовне з’єднання блоків
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

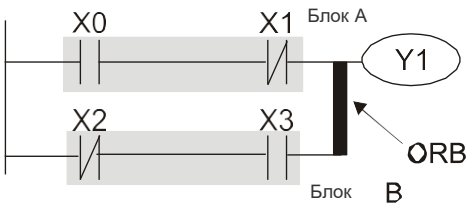
Команда	Функція
ORB	Паралельне з’єднання блоків
Операнд	N/A

Пояснення

ORB виконує операцію «OR» над раніше збереженим логічним результатом і поточним вмістом накопичувального регістра.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
ANI	X1	Паралельне з’єднання з контактом B X1
LDI	X2	Завантаження контакту B X2
AND	X3	Паралельне з’єднання з контактом A X3
ORB		Паралельне з’єднання блоків
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

Команда	Функція
MPS	Запис у стек
Операнд	N/A

Пояснення

Зберігає поточний вміст накопичувального регістра в стеку (покажчик стеку збільшується на одиницю).

Команда	Функція
MRD	Читання стеку (покажчик не змінюється)
Операнд	N/A

Пояснення

Читає вміст стеку й записує в накопичувальний регістр (покажчик стеку не змінюється).

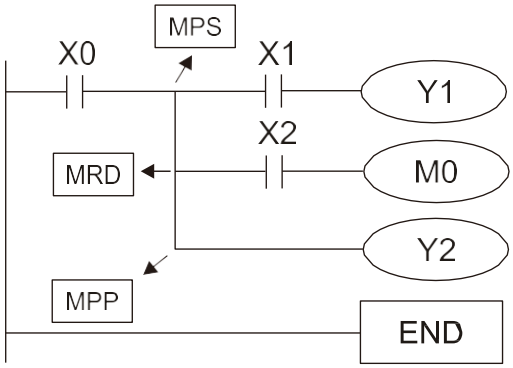
Команда	Функція
MPP	Читання стеку
Операнд	N/A

Пояснення

Бере зі стеку раніше збережений результат логічної операції й записує в накопичувальний регістр (покажчик стеку зменшується на одиницю).

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
MPS		Запис у стек
AND	X1	Послідовне з'єднання з контактом A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1
MRD		Читання стеку (покажчик не змінюється)
AND	X2	Послідовне з'єднання з контактом A X2
OUT	M0	Керування котушкою M0
MPP		Читання стеку
OUT	Y2	Керування котушкою Y2
END		Кінець програми

Команда	Функція					
OUT	Керування котушкою					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	-	✓	✓	-	-	-

Пояснення

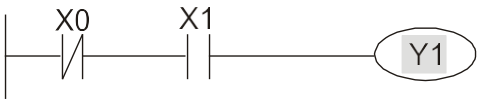
Виводить результат логічної операції перед командою OUT на заданий елемент.

Дія контактів котушки:

Результат:	Команда OUT		
	Котушка	Контакт:	
		Контакт A (N.O.)	Контакт B (N.C.)
FALSE	OFF	Розімкнений	Замкнений
TRUE	ON	Замкнений	Розімкнений

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту B X0
AND	X1	Паралельне з'єднання з контактом A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

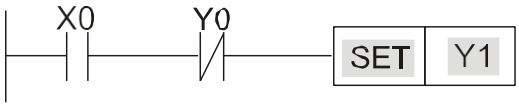
Команда	Функція					
SET	Дія продовжується (ON)					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	-	✓	✓	-	-	-

Пояснення

Переводить заданий елемент в ON і утримує його в ON незалежно від того, чи команда SET і далі активна. Щоб перевести елемент в OFF, використовуйте команду RST.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
AN	Y0	Паралельне з'єднання з контактом B Y0
SET	Y1	Дія продовжується (ON)

Команда	Функція					
RST	Скидання контакту або регістра					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	-	✓	✓	✓	✓	✓

Пояснення

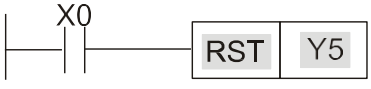
Скидає заданий елемент, як описано нижче.

Елемент	Режим
Y, M	Котушка й контакт переходять в OFF.
T, C	Поточне значення часу або лічби стає 0, а котушка й контакт переходять в OFF.
D	Значення вмісту стає 0.

Якщо команда RST не виконується, стан заданого елемента не змінюється.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
RST	Y5	Скидання контакту або регістра

Команда	Функція	
TMR	16-бітний таймер	
Операнд	T-K	T0–T159, K0–K32,767
	T-D	T0–T159, D0–D399

Пояснення

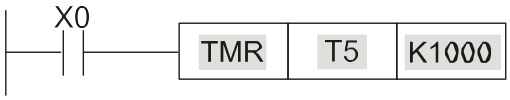
Вмикає котушку заданого таймера, і таймер починає відлік. Коли значення часу досягає заданого (значення часу ≥ задане значення), контакт діє так:

Нормально відкритий (N.O.) контакт	Замкнений
Нормально закритий (N.C.) контакт	Розімкнений

Якщо команда RST не виконується, стан заданого елемента не змінюється.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:

		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
TMR	T5 K1000	Таймер T5 Задане значення K1000

Команда	Функція	
CNT	16-бітний лічильник	
Операнд	C-K	C0–C79, K0–K32,767
	C-D	C0–C79, D0–D399

Пояснення

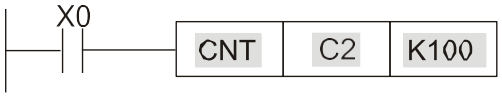
Коли команда CNT переходить з OFF в ON, котушка заданого лічильника вмикається, а значення лічби збільшується на одиницю. Коли лічба досягає заданого значення (значення лічби = задане значення), контакт діє так:

Нормально відкритий (N.O.) контакт	Замкнений
Нормально закритий (N.C.) контакт	Розімкнений

Після досягнення значення лічби контакт і значення лічби не змінюються навіть за подальших лічильних імпульсів. Щоб почати лічбу знову або скинути її, використовуйте команду RST.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:

		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
CNT	C2 K100	Лічильник C2 Задане значення K100

Команда	Функція
MC / MCR	Підключення / відключення спільного послідовного контакту
Операнд	N0–N7

Пояснення

MC — команда початку головного керування; будь-яка команда між MC і MCR виконується звичайно. Коли команда MC в OFF, команди між MC і MCR діють так:

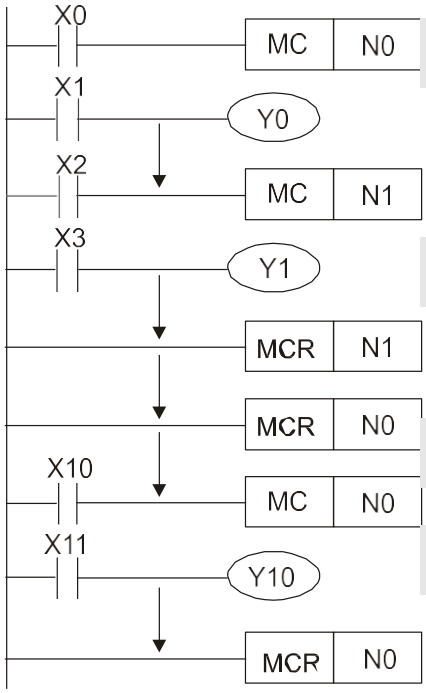
Визначення команд	Опис
Звичайний таймер	Значення часу скидається до 0, котушка знеструмлюється, контакт не спрацьовує.
Лічильник	Котушка знеструмлюється, а значення лічби й контакт залишаються в поточному стані.
Котушка, якою керує команда OUT	Жодна не отримує живлення.
Елементи, якими керують SET, RST команди	Залишаються в поточному стані.
Прикладні команди	Жодна не спрацьовує.

MCR — команда завершення головного керування, розміщується наприкінці програми головного керування. Безпосередньо перед командою MCR не може бути команди контакту.

Команди програми головного керування MC-MCR підтримують вкладену структуру щонайбільше з восьми рівнів; використовуйте в порядку N0–N7. Див. приклад програми:

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
MC	N0	Підключення спільного послідовного контакту N0
LD	X1	Завантаження контакту A X1
OUT	Y0	Керування котушкою Y0
⋮		
LD	X2	Завантаження контакту A X2
MC	N1	Підключення спільного послідовного контакту N1
LD	X3	Завантаження контакту A X3
OUT	Y1	Керування котушкою Y1
⋮		
MCR	N1	Відключення спільного послідовного контакту N1
⋮		
MCR	N0	Відключення спільного послідовного контакту N0
⋮		
LD	X10	Завантаження контакту A X10

MC	N0	Підключення спільного послідовного контакту N0
LD	X11	Завантаження контакту A X11
OUT	Y10	Керування котушкою Y10
⋮		
MCR	N0	Відключення спільного послідовного контакту N0

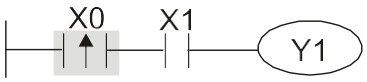
Команда	Функція					
LDP	Початок виявлення переднього фронту					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команда LDP використовується так само, як LD, але діє інакше: зберігає поточний вміст і записує виявлений стан переднього фронту контакту в накопичувальний регістр.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:

		Опис:
LDP	X0	Початок виявлення переднього фронту X0
AND	X1	Послідовне з’єднання з контактом A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

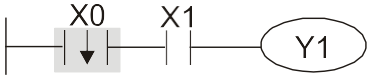
Команда	Функція					
LDF	Початок виявлення заднього фронту					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команда LDF використовується так само, як LD, але діє інакше: зберігає поточний вміст і записує виявлений стан заднього фронту контакту в накопичувальний регістр.

Приклад

Релейна діаграма:



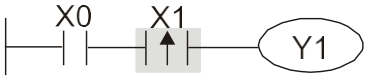
Код команди:

		Опис:
LDF	X0	Початок виявлення заднього фронту X0
AND	X1	Послідовне з’єднання з контактом A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

Команда	Функція					
ANDP	Послідовне з'єднання з виявленням переднього фронту					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення Команда ANDP — послідовне з'єднання з виявленням переднього фронту контакту.

Приклад Релейна діаграма:

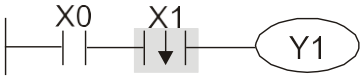


Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
ANDP	X1	Послідовне з'єднання з виявленням переднього фронту X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

Команда	Функція					
ANDF	Послідовне з'єднання з виявленням заднього фронту					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення Команда ANDF — послідовне з'єднання з виявленням заднього фронту контакту.

Приклад Релейна діаграма:

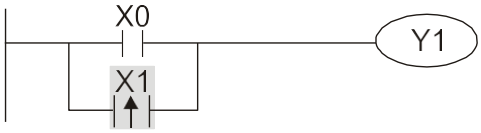


Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
ANDF	X1	Послідовне з'єднання з виявленням заднього фронту X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

Команда	Функція					
ORP	Паралельне з'єднання з виявленням переднього фронту					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення Команда ORP — паралельне з'єднання з виявленням переднього фронту контакту.

Приклад Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
ORP	X1	Паралельне з'єднання з виявленням переднього фронту X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

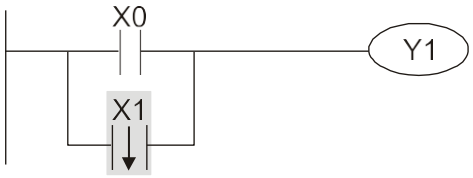
Команда	Функція					
ORF	Паралельне з’єднання з виявленням заднього фронту					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	✓	✓	✓	✓	✓	-

Пояснення

Команда ORF — паралельне з’єднання з виявленням заднього фронту контакту.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
ORF	X1	Паралельне з’єднання з виявленням заднього фронту X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

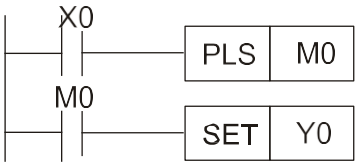
Команда	Функція					
PLS	Диференційний вихід за переднім фронтом					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	-	✓	✓	-	-	-

Пояснення

Диференційний вихід за переднім фронтом: коли X0 переходить з OFF в ON (передній фронт), виконується команда PLS, і M0 видає один імпульс тривалістю в один цикл сканування.

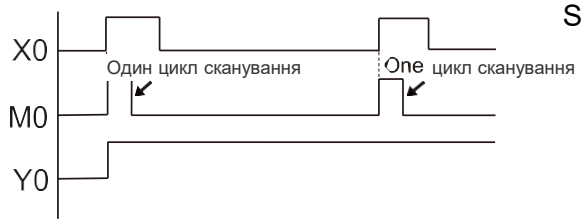
Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
PLS	M0	Диференційний вихід за переднім фронтом M0
LD	M0	Завантаження контакту A M0
SET	Y0	Дія продовжується (ON)

Часова діаграма:



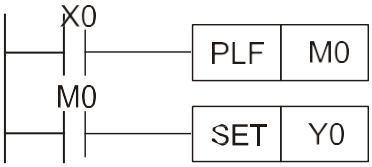
Команда	Функція					
PLF	Диференційний вихід за заднім фронтом					
Операнд	X0–X17	Y0–Y17	M0–M799	T0–159	C0–C79	D0–D399
	-	✓	✓	-	-	-

Пояснення

Диференційний вихід за заднім фронтом: коли X0 переходить з ON в OFF (задній фронт), виконується команда PLF, і M0 видає один імпульс тривалістю в один цикл сканування.

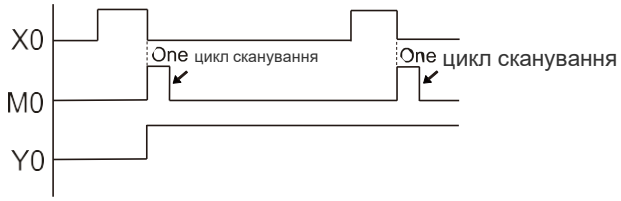
Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
PLF	M0	Диференційний вихід за заднім фронтом M0
LD	M0	Завантаження контакту A M0
SET	Y0	Дія продовжується (ON)

Часова діаграма:



Команда	Функція
END	Кінець програми
Операнд	N/A

Пояснення

Наприкінці програми релейної діаграми або програми команд обов'язково має стояти команда END. ПЛК сканує програму від адреси 0 до команди END, потім повертається до адреси 0 і починає сканування знову.

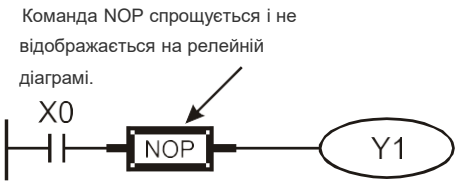
Команда	Функція
NOP	Немає дії
Операнд	N/A

Пояснення

Команда NOP не виконує жодної дії в програмі. Оскільки вона зберігає початковий результат логічної операції, її можна використати замість видаленої команди, не змінюючи довжини програми.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту B X0
NOP		Немає дії
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

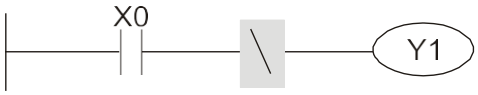
Команда	Функція
INV	Інверсія результату операції
Операнд	N/A

Пояснення

Зберігає в накопичувальному регістрі результат логічної інверсії, виконаної перед командою INV.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
INV		Інверсія результату операції
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

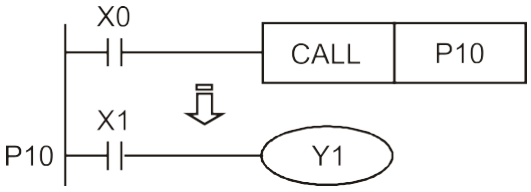
Команда	Функція
P	Покажчик
Операнд	P0–P255

Пояснення

Покажчик P використовують як мітку виклику підпрограми (команда API 01 CALL). Нумерувати P з нуля не обов'язково, але номер не можна використовувати повторно; інакше виникає непередбачувана помилка.

Приклад

Релейна діаграма:



Код команди:		Опис:
LD	X0	Завантаження контакту A X0
CALL	P10	Виклик P10 командою CALL
P10		Покажчик P10
LD	X1	Завантаження контакту A X1
OUT	Y1	Керування котушкою Y1

16-6-3 Огляд прикладних команд

Категорія	API	Код команди		P Команда	Функція	КРОКИ	
		16 біт	32 біти			16 біт	32 біти
Керування ходом програми	01	CALL	-	✓	Виклик підпрограми	3	-
	2	SRET	-	-	Кінець підпрограми	1	-
	06	FEND	-	-	Кінець основної програми	1	-
Порівняння	10	CMP	DCMP	✓	Порівняння з установленням виходу	7	13
	11	ZCP	DZCP	✓	Порівняння з діапазоном	9	17
	12	MOV	DMOV	✓	Переміщення даних	5	9
	15	BMOV	–	✓	Переміщення в усі	7	–
Чотири арифметичні дії	20	ADD	DADD	✓	Додавання BIN	7	13
	21	SUB	DSUB	✓	Віднімання BIN	7	13
	22	MUL	DMUL	✓	Множення BIN	7	13
	23	DIV	DDIV	✓	Ділення BIN	7	13
	24	INC	DINC	✓	BIN плюс одиниця	3	5
	25	DEC	DDEC	✓	BIN мінус одиниця	3	5
Циклічний зсув	30	ROR	DROR	✓	Циклічний зсув праворуч	5	–
	31	ROL	DROL	✓	Циклічний зсув ліворуч	5	–
Обробка даних	40	ZRST	–	✓	Скидання діапазону	5	-
	49	–	DFLT	✓	Перетворення цілого BIN у двійкове число з рухомою комою	-	9
Операції з рухомою комою	110	–	DECMP	✓	Порівняння двійкових чисел з рухомою комою	–	13
	111	–	DEZCP	✓	Порівняння двійкових чисел з діапазоном чисел	–	17
	116	–	DRAD	✓	Перетворення градусів у радіани	–	9
	117	–	DDEG	✓	Перетворення радіанів у градуси	–	9
	120	–	DEADD	✓	Додавання двійкових чисел з рухомою комою з рухомою комою	–	13
	121	–	DESUB	✓	Віднімання двійкових чисел з рухомою комою з рухомою комою	–	13
	122	–	DEMUL	✓	Множення двійкових чисел з рухомою комою з рухомою комою	–	13
	123	–	DEDIV	✓	Ділення двійкових чисел з рухомою комою з рухомою комою	–	13
	124	–	DEXP	✓	Експонента двійкового числа з рухомою комою	–	9
	125	–	DLN	✓	Натуральний логарифм двійкове число з рухомою комою	–	9
	127	–	DESQR	✓	Квадратний корінь двійкового числа з рухомою комою	–	9

Категорія	API	Код команди		P	Функція	КРОКИ	
		16 біт	32 біти	Команда		16 біт	32 біти
	129	–	DINT	✓	Перетворення двійкового числа з рухомою комою в ціле BIN	–	9
	130	–	DSIN	✓	Синус двійкового числа з рухомою комою	–	9
	131	–	DCOS	✓	Косинус двійкового числа з рухомою комою	–	9
	132	–	DTAN	✓	Тангенс двійкового числа з рухомою комою	–	9
	133	–	DASIN	✓	Арксинус двійкового числа з рухомою комою	–	9
	134	–	DACOS	✓	Арккосинус двійкового числа з рухомою комою	–	9
	135	–	DATAN	✓	Арктангенс двійкового числа з рухомою комою	–	9
	136	–	DSINH	✓	Гіперболічний синус двійкове число з рухомою комою	–	9
	137	–	DCOSH	✓	Гіперболічний косинус двійкове число з рухомою комою	–	9
	138	–	DTANH	✓	Гіперболічний тангенс двійкове число з рухомою комою	–	9
Зв’язок	150	MODRW	–	✓	Читання / запис Modbus	7	–
Код ГРЕЯ	170	GRY	DGRY	✓	Перетворення BIN у код ГРЕЯ	5	9
	171	GBIN	DGBIN	✓	Перетворення коду ГРЕЯ в BIN	5	9
Обробка даних	202	SCAL	DSCAL	✓	Масштабування значення	5	9
Логічна операція у формі контакту	215	LD&	DLD&	-	Логічна операція у формі контакту LD#	5	9
	216	LD|	DLD|	-	Логічна операція у формі контакту LD#	5	9
	217	LD^	DLD^	-	Логічна операція у формі контакту LD#	5	9
	218	AND&	DAND&	-	Логічна операція у формі контакту AND#	5	9
	219	ANDI	DANDI	-	Логічна операція у формі контакту AND#	5	9
	220	AND^	DAND^	-	Логічна операція у формі контакту AND#	5	9
	221	OR&	DOR&	-	Логічна операція у формі контакту OR#	5	9

Категорія	API	Код команди		P	Функція	КРОКИ	
		16 біт	32 біти	Команда		16 біт	32 біти
	222	OR|	DOR|	-	Логічна операція у формі контакту OR#	5	9
	223	OR^	DOR^	-	Логічна операція у формі контакту OR#	5	9
Команда порівняння у формі контакту	224	LD =	DLD =	-	Порівняння у формі контакту LD*	5	9
	225	LD >	DLD >	-	Порівняння у формі контакту LD*	5	9
	226	LD <	DLD <	-	Порівняння у формі контакту LD*	5	9
	228	LD > <	DLD > <	-	Порівняння у формі контакту LD*	5	9
	229	LD = <	DLD = <	-	Порівняння у формі контакту LD*	5	9
	230	LD = >	DLD = >	-	Порівняння у формі контакту LD*	5	9
	232	AND =	DAND =	-	Порівняння у формі контакту AND*	5	9
	233	AND >	DAND >	-	Порівняння у формі контакту AND*	5	9
	234	AND <	DAND <	-	Порівняння у формі контакту AND*	5	9
	236	AND > <	DAND > <	-	Порівняння у формі контакту AND*	5	9
	237	AND = <	DAND = <	-	Порівняння у формі контакту AND*	5	9
	238	AND = >	DAND = >	-	Порівняння у формі контакту AND*	5	9
	240	OR =	DOR =	-	Порівняння у формі контакту OR*	5	9
	241	OR >	DOR >	-	Порівняння у формі контакту OR*	5	9
	242	OR <	DOR <	-	Порівняння у формі контакту OR*	5	9
	244	OR > <	DOR > <	-	Порівняння у формі контакту OR*	5	9
	245	OR = <	DOR = <	-	Порівняння у формі контакту OR*	5	9
	246	OR = >	DOR = >	-	Порівняння у формі контакту OR*	5	9
Контакт для чисел з рухомою комою	275	-	FLD =	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту LD*	-	9
	276	-	FLD >	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту LD*	-	9
	277	-	FLD <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту LD*	-	9
Команда порівняння	278	-	FLD > <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту LD*	-	9
	279	-	FLD = <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту LD*	-	9
	280	-	FLD = >	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту LD*	-	9
	281	-	FAND =	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту AND*	-	9
	282	-	FAND >	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту AND*	-	9

Категорія	API	Код команди		P	Функція	КРОКИ	
		16 біт	32 біти	Команда		16 біт	32 біти
	283	-	FAND <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту AND*	-	9
	284	-	FAND > <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту AND*	-	9
	285	-	FAND = <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту AND*	-	9
	286	-	FAND = >	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту AND*	-	9
	287	-	FOR =	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту OR*	-	9
	288	-	FOR >	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту OR*	-	9
	289	-	FOR <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту OR*	-	9
	290	-	FOR > <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту OR*	-	9
	291	-	FOR = <	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту OR*	-	9
	292	-	FOR = >	-	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту OR*	-	9
Спеціальні команди перетворювача	139	RPR	–	✓	Читання параметра сервоприводу	5	–
	140	WPR	–	✓	Запис параметра сервоприводу	5	–
	141	FPID	–	✓	Режим керування ПІД перетворювача	9	–
	142	FREQ	–	✓	Режим керування моментом перетворювача	7	–
	262	–	DPOS	✓	Задання цілі	-	5
	263	TORQ	–	✓	Задання цільового моменту	5	-

16-6-4 Докладний опис прикладних команд

API				
01	**CALL**	**P**	(S)	Виклик підпрограми

Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D

Примітки щодо використання операндів:

Операнд S може задавати P.

Пристрій серії MH300: операнд S може задавати P0-P63.

16-бітна команда (3 STEP)

CALL	Безперервне виконання	CALLP	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: покажчик виклику підпрограми
- Підпрограму записують після команди FEND.
- Підпрограма має закінчуватися командою SRET.
- Докладні функції команди див. в описі та прикладі команди FEND.

API				
02	**SRET**		-	Кінець підпрограми

Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D

Примітки щодо використання операндів:

Немає операнда

Команда керування контактом не потрібна.

16-бітна команда (1 STEP)

FEND	Безперервне виконання	-	-

32-бітна команда

-	-	-	-

Прапорець: немає

Пояснення

- Команда керування контактом не потрібна. Автоматично повертається до наступної команди після команди CALL.
- Позначає кінець підпрограми. Після завершення підпрограми SRET повертає до основної програми й виконує наступну команду після команди виклику підпрограми CALL.
- Докладні функції команди див. в описі та прикладі команди FEND.

API				
06	**FEND**	-	Кінець основної програми	

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D

Примітки щодо використання операндів:

Немає операнда

Команда керування контактом не потрібна.

16-бітна команда (1 STEP)

FEND	Безперервне виконання	-	-

32-бітна команда

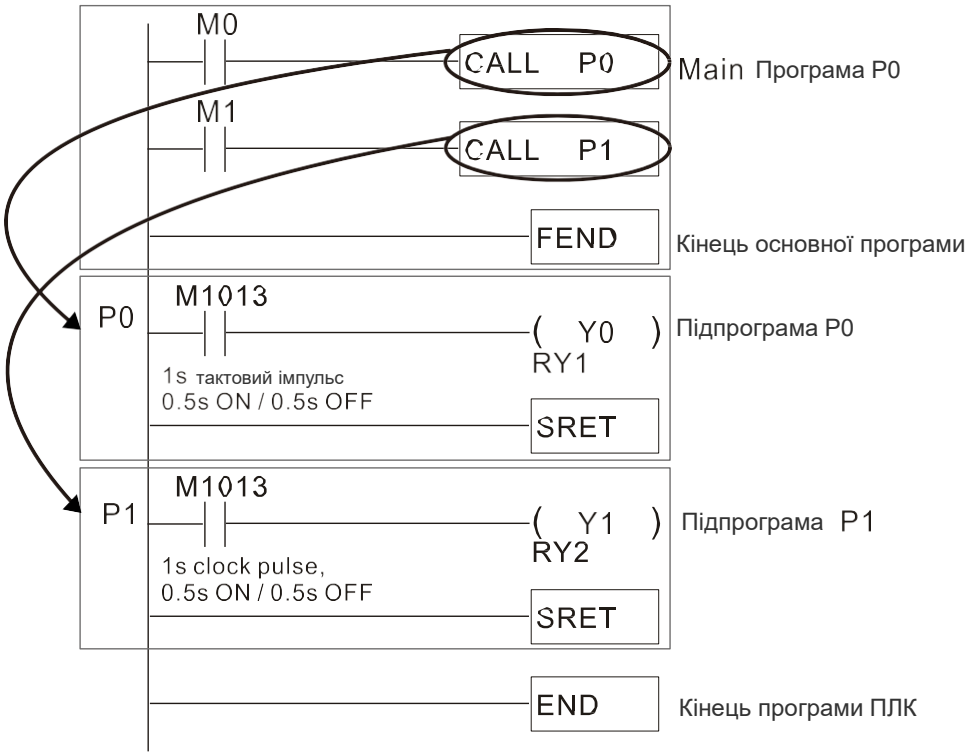
-	-	-	-

Прапорець: немає

Пояснення

- Ця команда позначає кінець основної програми. Під час її виконання ПЛК діє так само, як для команди END.
- Програму команди CALL записують після команди FEND, а в кінці підпрограми додають команду SRET.
- Разом з командою FEND потрібна також команда END. Проте команда END має стояти в самому кінці, після основної програми й підпрограми.

CALL
Виклик команди



API					
10	D	**CMP**	P	(S1) (S2) (D)	Порівняння з установленням виходу

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D		*	*								

Примітки щодо використання операндів:

Операнд D займає три послідовні точки

16-бітна команда (7 STEP)

CMP	Безперервне виконання	CMPP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (13 STEP)

DCMP	Безперервне виконання	DCMPP	Імпульсне виконання

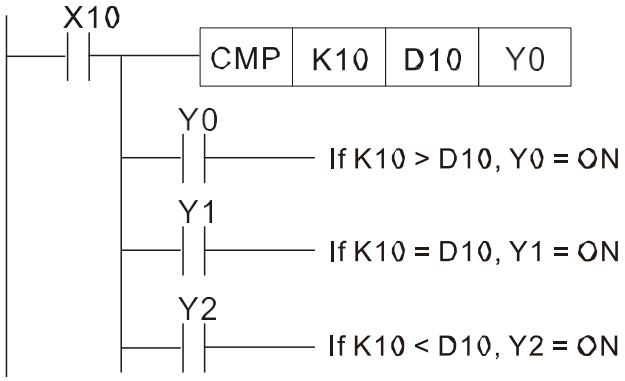
Прапорець: немає

Пояснення

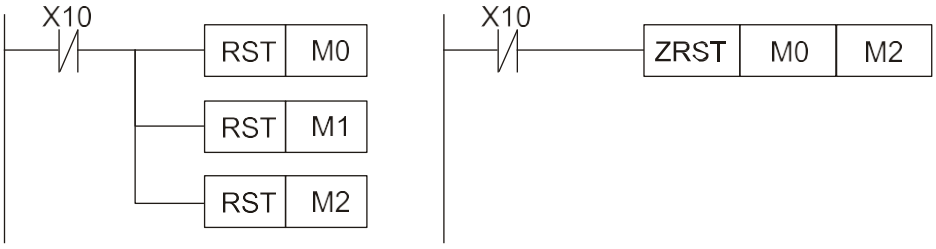
- **S1**: значення порівняння 1. **S2**: значення порівняння 2. **D**: результат порівняння.
- Порівнює величину вмісту операндів **S1** і **S2**; результат порівняння записує в **D**.
- Порівняння виконується алгебраїчно. Усі дані порівнюються як двійкові числа. Оскільки це 16-бітна команда, b15 = 1 означає від'ємне число.
- Якщо заданий пристрій Y0, автоматично займаються Y0, Y1 і Y2.
- Коли X10 = ON, виконується команда CMP, і Y0, Y1 або Y2 в ON. Коли X10 = OFF, команда CMP не виконується, і Y0, Y1 і Y2 залишаються в стані, що був перед X10=OFF.

Приклад

- Для результатів порівняння ≥, ≤ або ≠ використовуйте послідовні й паралельні з'єднання Y0–Y2.



- Щоб скинути результати порівняння, використовуйте команду RST або ZRST.



API					
11	D	ZCP	P	(S1) (S2) (S) (D)	Порівняння з діапазоном

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
S				*	*	*	*	*	*	*	*
D		*	*								

Примітки щодо використання операндів:

Значення вмісту операнда S1 менше за значення вмісту операнда S2.

Операнд D займає три послідовні точки.

16-бітна команда (9 STEP)

ZCP	Безперервне виконання	ZCPP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (17 STEP)

DZCP	Безперервне виконання	DZCPP	Імпульсне виконання

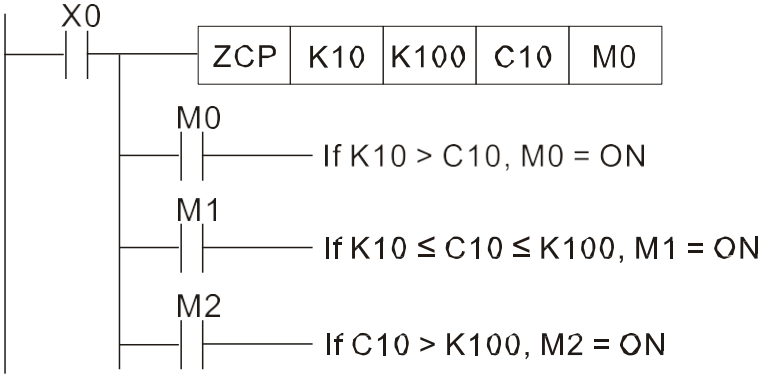
Прапорець: немає

Пояснення

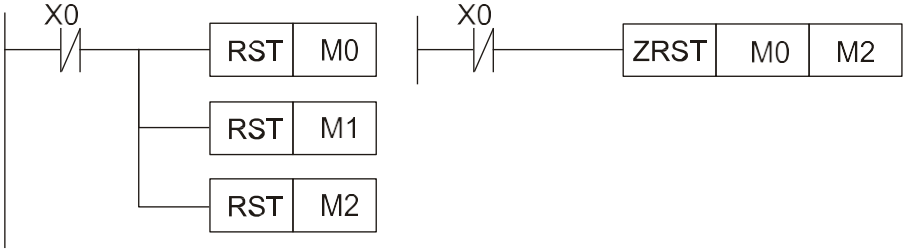
- **S1**: нижня межа порівняння з діапазоном. **S2**: верхня межа порівняння з діапазоном. **S**: значення для порівняння. **D**: результат порівняння.
- Порівнює значення **S** з нижньою межею **S1** і верхньою межею **S2**; результат порівняння записує в **D**.
- Якщо нижня межа **S1** > верхньої межі **S2**, команда виконує порівняння за нижньою межею **S1**, використовуючи **S1** як верхню й нижню межу.
- Порівняння виконується алгебраїчно. Усі дані порівнюються як двійкові числа. Оскільки це 16-бітна команда, b15 = 1 означає від'ємне число.
- Якщо заданий пристрій M0, автоматично займаються M0, M1 і M2.

Приклад

- Коли X0 = ON, виконується команда ZCP, і M0, M1 або M2 в ON. Коли X0 = OFF, команда ZCP не виконується, і M0, M1 або M2 залишаються в стані, що був перед X0=OFF.
- Для результатів порівняння ≥, ≤ або ≠ використовуйте послідовні й паралельні з'єднання M0–M2.



- Щоб скинути результати порівняння, використовуйте команду RST або ZRST.



API					
12	**D**	**MOV**	**P**	(S) (D)	Переміщення даних

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (5 STEP)

MOV	Безперервне виконання	MOVP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (9 STEP)

DMOV	Безперервне виконання	DMOVP	Імпульсне виконання

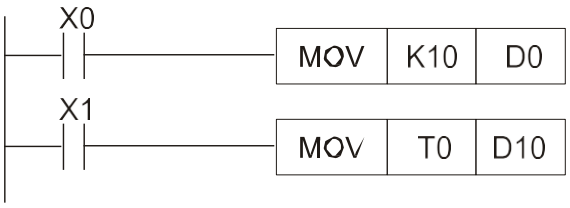
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: джерело даних. **D**: місце призначення даних.
- Переміщує вміст **S** у **D**. Коли команда не виконується, вміст **D** не змінюється.

Приклад

- Коли X0=OFF, вміст D10 не змінюється; якщо X0=ON, значення K10 переміщується в регістр даних D10.
- Коли X1=OFF, вміст D10 не змінюється; якщо X1=ON, поточне значення T0 переміщується в регістр даних D10.



API				
15	**BMOV**	**P**	(S) (D) (n)	Переміщення в усі

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S						*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*
n				*	*				*	*	

Примітки щодо використання операндів:

Діапазон операнда n: n = 1 до 512

16-бітна команда (7 STEP)

BMOV	Безперервне виконання	BMOVP	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

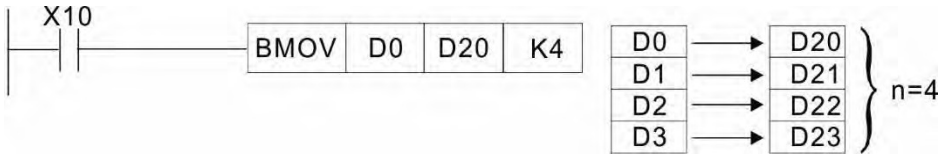
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: початковий пристрій-джерело. **D**: початковий пристрій призначення. **n**: довжина блоку передачі.
- Передає вміст n регістрів, починаючи з початкового номера пристрою, заданого **S**, в n регістрів, починаючи з початкового номера пристрою, заданого **n**; якщо кількість точок n виходить за діапазон цього пристрою, передаються лише точки в межах допустимого діапазону.

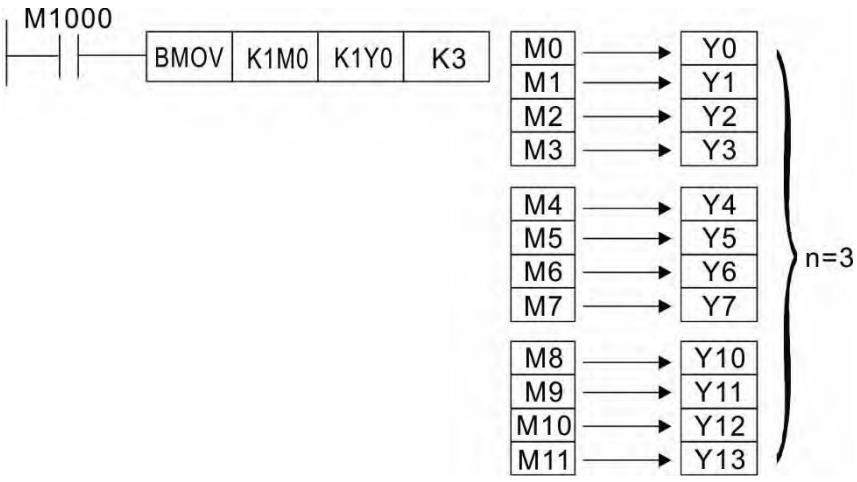
Приклад 1

- Коли X10=ON, вміст регістрів D0–D3 передається в чотири регістри D20–D23.



Приклад 2

- Під час передачі із заданих бітових пристроїв KnX, KnY і KnM **S** і **D** мають мати однакову кількість тетрад, тобто n для джерела й призначення має бути однаковим.



API					
20	D	**ADD**	P	(S1) (S2) (D)	Додавання BIN

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (7 STEP)

ADD	Безперервне виконання	ADDP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (13 STEP)

DADD	Безперервне виконання	DADDP	Імпульсне виконання

Прапорці: M1020 — прапорець нуля, M1021 — прапорець позики
M1022 — прапорець перенесення
Див. додаткове пояснення нижче

Пояснення

- **S1**: перший доданок. **S2**: другий доданок. **D**: сума.
- Додає **S1** і **S2** у форматі BIN і записує результат у **D**.
- Найстарший біт будь-яких даних задає знак: bit=0 — додатне, bit=1 — від'ємне; це дає змогу виконувати алгебраїчне додавання (наприклад, 3+ (-9) =-6).
- Зміни прапорців під час додавання.
- Коли результат дорівнює 0, прапорець нуля M1020 в ON.
- Коли результат менший за -32,768, прапорець позики M1021 в ON.
- Коли результат більший за 32,767, прапорець перенесення M1022 в ON.
- 16-бітне додавання BIN: коли X0=ON, сума вмісту D0 і вмісту D10 записується в D20.

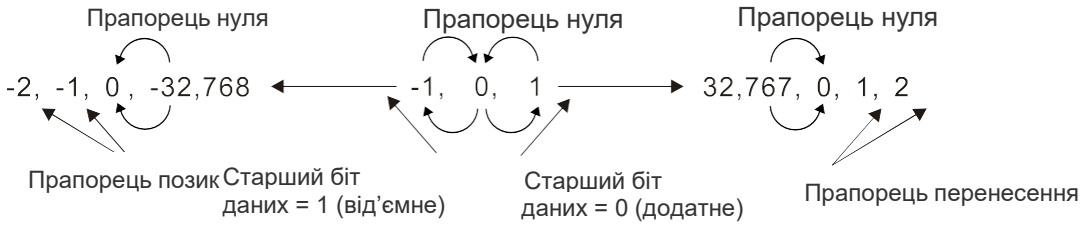
Приклад



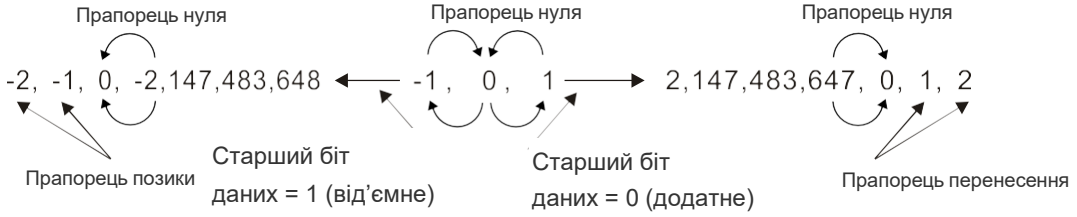
Примітки

Зв'язок спрацювання прапорців з від'ємними / додатними числами:

16 біт :



32 біти :



API				
21	**D**	**SUB**	**P**	(S1) (S2) (D)	Віднімання BIN

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (7 STEP)

SUB	Безперервне виконання	SUBP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (13 STEP)

DSUB	Безперервне виконання	DSUBP	Імпульсне виконання

Прапорці:

M1020 — прапорець нуля,

M1021 — прапорець позики

M1022 — прапорець перенесення

Див. додаткове пояснення нижче

Пояснення

- **S1**: зменшуване. **S2**: від'ємник. **D**: різниця.
- Віднімає **S2** від **S1** у форматі BIN і записує результат у **D**.
- Найстарший біт будь-яких даних задає знак: bit=0 — додатне, bit=1 — від'ємне; це дає змогу виконувати алгебраїчне віднімання.
- Зміни прапорців під час віднімання.

16-бітна команда:

1. Коли результат дорівнює 0, прапорець нуля M1020 в ON.
2. Коли результат менший за -32,768, прапорець позики M1021 в ON.
3. Коли результат більший за 32,767, прапорець перенесення M1022 в ON.

32-бітна команда:

4. Коли результат дорівнює 0, прапорець нуля M1020 в ON.
5. Коли результат менший за -2,147,483,648, прапорець позики M1021 в ON.
6. Коли результат більший за 2,147,483,647, прапорець перенесення M1022 в ON.

- 16-бітне віднімання BIN: коли X0=ON, вміст D10 віднімається від вмісту D0, а різниця записується в D20.

Приклад



API					
22	D	**MUL**	P	(S1) (S2) (D)	Множення BIN

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів:

Операнд D 16-бітної команди займає дві послідовні точки.

16-бітна команда (7 STEP)

MUL	Безперервне виконання	MULP	Імпульсне виконання

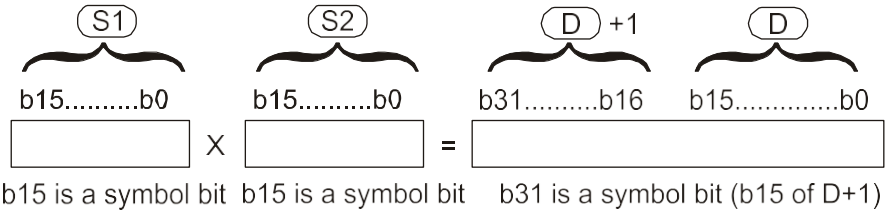
32-бітна команда (13 STEP)

DMUL	Безперервне виконання	DMULP	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

Пояснення

- **S1**: множене. **S2**: множник. **D**: добуток.
- Множить **S1** на **S2** у форматі BIN і записує добуток у **D**.
- 16-бітне множення BIN:

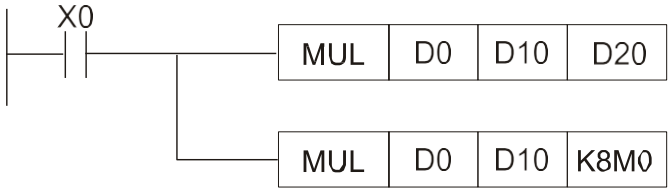


Знаковий біт = 0: додатне значення
Знаковий біт = 1: від'ємне значення

- Якщо **D** — бітовий пристрій, можна задати K1–K4 як шістнадцяткове число, що займає дві послідовні одиниці.

Приклад

- Коли 16-бітний D0 множиться на 16-бітний D10, результат — 32-бітний добуток; старші 16 бітів записуються в D21, молодші — в D20. Крайній лівий біт вказує знак результату.



API					
23	**D**	**DIV**	**P**	(S1) (S2) (D)	Ділення BIN

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів:

Операнд D 16-бітної команди займає дві послідовні точки.

16-бітна команда (7 STEP)

DIV	Безперервне виконання	DIVP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (13 STEP)

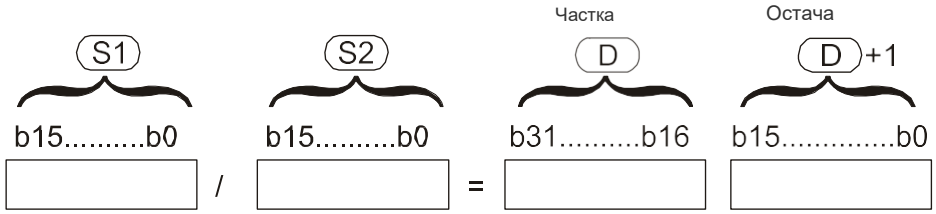
DDIV	Безперервне виконання	DDIVP	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

Пояснення

- **S1**: ділене. **S2**: дільник. **D**: частка й остача.
- Ділить **S1** на **S2** і записує частку й остачу в **D** у форматі BIN. Під час 16-бітної операції враховуйте знаковий біт **S1**, **S2** і **D**.

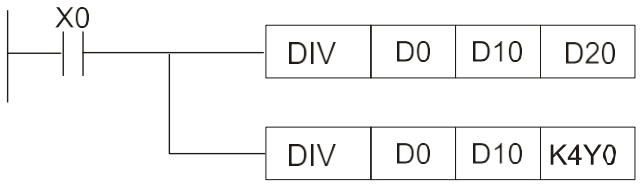
16-бітне ділення BIN:



- Якщо **D** — бітовий пристрій, можна задати K1–K4 як 16 бітів, що займають дві послідовні одиниці й містять частку та остачу.

Приклад

- Коли X0=ON, частка від ділення D0 на дільник D10 записується в D20, а остача — в D21. Найстарший біт вказує знак результату.



API				
24	**D**	**INC**	**P**	(D) BIN плюс одиниця

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (3 STEP)

INC	Безперервне виконання	INCP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (5 STEP)

DINC	Безперервне виконання	DINCP	Імпульсне виконання

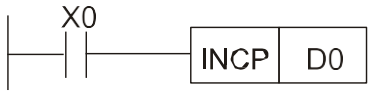
Прапорець: немає

Пояснення

- **D**: пристрій призначення.
- Якщо команда не імпульсного типу, вона додає 1 до вмісту пристрою **D** у кожному циклі сканування.
- Зазвичай цю команду використовують як імпульсну (INCP).
- У 16-бітній операції 32,767 +1 переходить у -32,768. У 32-бітній операції 2,147,483,647 +1 переходить у -2,147,483,648.

Приклад

- Коли X0 переходить з OFF в ON, до вмісту D0 додається 1.



API				
25	**D**	**DEC**	**P**	(D) BIN мінус одиниця

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D				*	*	*	*	*			

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (3 STEP)

DEC	Безперервне виконання	DECP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (5 STEP)

DDEC	Безперервне виконання	DDECP	Імпульсне виконання

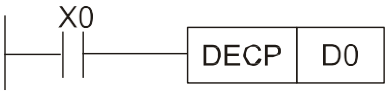
Прапорець: немає

Пояснення

- **D**: пристрій призначення.
- Якщо команда не імпульсного типу, вона додає 1 до вмісту пристрою **D** у кожному циклі сканування.
- Зазвичай цю команду використовують як імпульсну (DECP).
- У 16-бітній операції -32,768 -1 переходить у 32,767. У 32-бітній операції -2,147,483,648 -1 переходить у 2,147,483,647.

Приклад

- Коли X0 переходить з OFF в ON, від вмісту D0 віднімається 1.



API				
30	**D**	**ROR**	**P**	(D) (n) Циклічний зсув праворуч

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D							*	*	*	*	*
n				*	*						

Примітки щодо використання операндів:

K4 (16 бітів) діє, лише якщо операнд D задано як KnY або KnM.

Операнд n: n=K1-K16 (16 бітів)

16-бітна команда (5 STEP)

ROR	Безперервне виконання	RORP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (9 STEP)

DROR	Безперервне виконання	DRORP	Імпульсне виконання

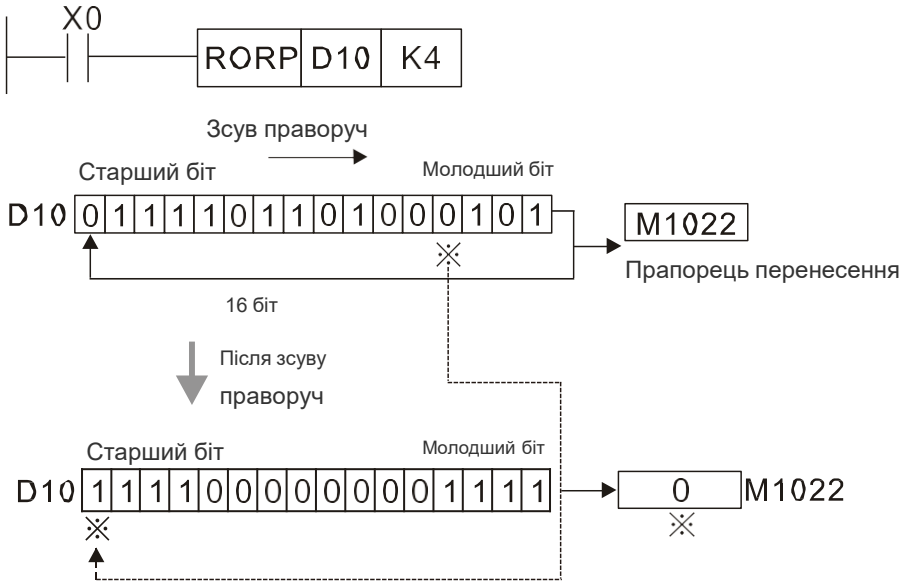
Прапорець: M1022 прапорець перенесення

Пояснення

- **D**: пристрій для циклічного зсуву. **n**: кількість бітів одного зсуву.
- Циклічно зсуває пристрій, заданий **D**, праворуч на **n** бітів.
- Зазвичай цю команду використовують як імпульсну (RORP).

Приклад

- Коли X0 переходить з OFF в ON, 16 бітів D10 зсуваються праворуч на 4; вміст біта, позначеного * (див. рисунок нижче), передається в прапорець перенесення M1022.



API					
31	**D**	**ROL**	**P**	(D) (n)	Циклічний зсув ліворуч

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D							*	*	*	*	*
n				*	*						

Примітки щодо використання операндів:

K4 (16 бітів) діє, лише якщо операнд D задано як KnY або KnM.

Операнд n: n=1 до 16 (16 бітів)

16-бітна команда (5 STEP)

ROL	Безперервне виконання	ROLP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (9 STEP)

DROL	Безперервне виконання	DROLP	Імпульсне виконання

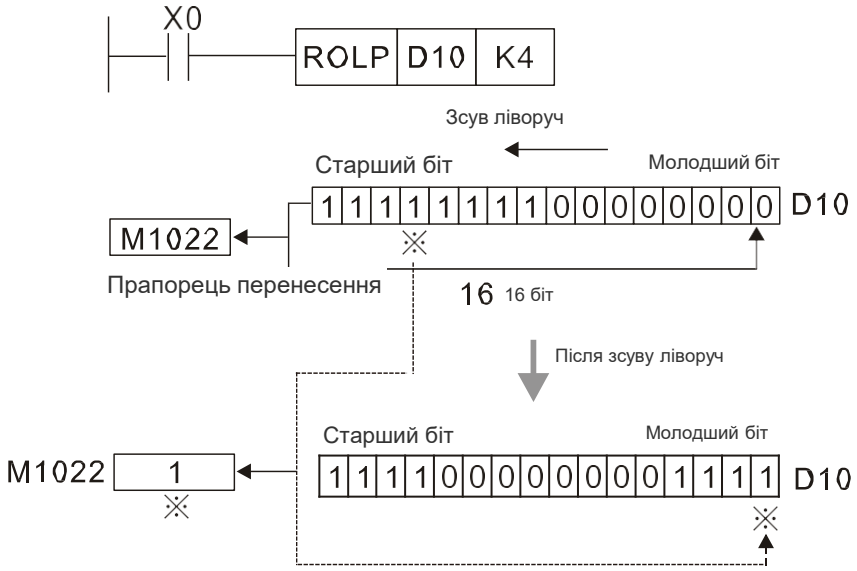
Прапорець: M1022 прапорець перенесення

Пояснення

- **D**: пристрій для циклічного зсуву. **n**: кількість бітів одного зсуву.
- Циклічно зсуває пристрій, заданий **D**, ліворуч на **n** бітів.
- Зазвичай цю команду використовують як імпульсну (ROLP).

Приклад

- Коли X0 переходить з OFF в ON, 16 бітів D10 зсуваються ліворуч на 4; вміст біта, позначеного * (див. рисунок нижче), передається в прапорець перенесення M1022.



API				
40	**ZRST**	**P**	(D1) (D2)	Скидання діапазону

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
D1		*	*						*	*	*
D2		*	*						*	*	*

Примітки щодо використання операндів:
Номер операнда D_1 ≤ номера операнда D_2. Операнди D_1, D_2 мають задавати пристрої одного типу. Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

ZRST	Безперервне виконання	ZRSTP	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

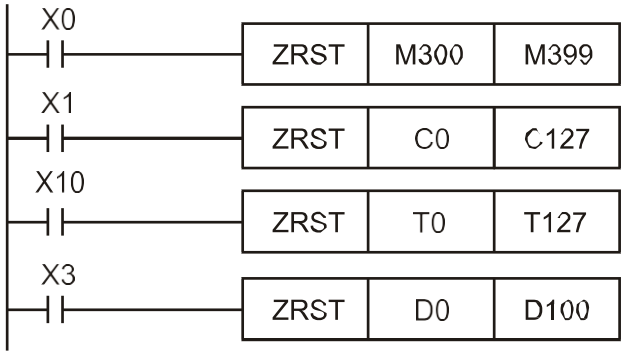
Прапорець: немає

Пояснення

- **D1**: початковий пристрій діапазону скидання. **D2**: кінцевий пристрій діапазону скидання.
- Якщо номер операнда **D1** > номера операнда **D2**, скидається лише операнд, заданий **D2**.

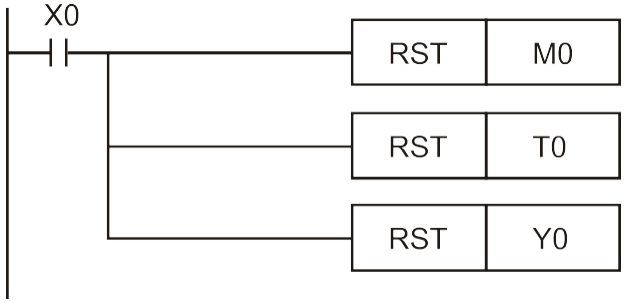
Приклад

- Коли X0 в ON, допоміжні реле M300–M399 скидаються в OFF.
- Коли X1 в ON, 16-бітні лічильники C0–C127 скидаються (записується 0, контакт і котушка переходять в OFF).
- Коли X10 в ON, таймери T0–T127 скидаються (записується 0, контакт і котушка переходять в OFF).
- Коли X3 в ON, дані в регістрах D0–D100 скидаються (стають 0).



Примітки

- Такі пристрої, як бітові Y, M і пристрої-слова T, C, D, можуть окремо використовувати команду скидання (RST).



API					
49	**D**	**FLT**	**P**	(S) (D)	Перетворення цілого BIN у двійкове з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово								16-бітна команда			
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	-	-	-	-
S		*	*						*	*	*				
D		*	*						*	*	*	32-бітна команда (9 кроків)			
Примітки щодо використання операндів: Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії. Операнд D займає дві послідовні точки.												DFLT	Безперервне виконання	DFLTP	Імпульсне виконання
												Прапорець: немає			

Пояснення

- **S**: пристрій-джерело. **D**: пристрій результату.
- Перетворює ціле BIN у двійкове значення з рухомою комою.

Приклад

- Коли X11 в ON, ціле число в D0 і D1 перетворюється в число з рухомою комою, а результат записується в D20 і D21.



API					
110	**D**	**ECMP**	**P**	(S1) (S2) (D)	Порівняння двійкових чисел з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
D				*	*						*

Примітки щодо використання операндів:
Операнд D займає три послідовні точки. Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (13 STEP)

DECMP	Безперервне виконання	DECMPP	Імпульсне виконання

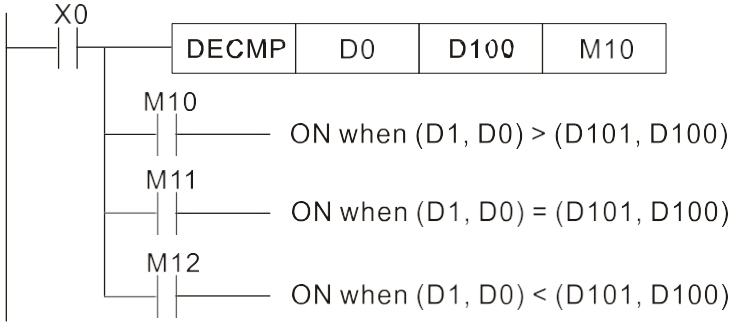
Прапорець: немає

Пояснення

- **S_1**: двійкове число з рухомою комою 1. **S_2**: двійкове число з рухомою комою 2. **D**: результат порівняння, займає три послідовні точки.
- Порівнює двійкове число з рухомою комою 1 з числом 2 і записує результат порівняння (>, =, <) у **D**.
- **Якщо операнд-джерело S_1** або **S_2** задає константу K або H, команда перетворює константу в двійкове число з рухомою комою для порівняння.
- Якщо заданий пристрій M10, автоматично займаються M10–M12.

Приклад

- Коли X0=ON, виконується команда DECMP, і один з M10–M12 в ON. Коли X0=OFF, команда DECMP не виконується, і M10–M12 залишаються в стані X0=OFF.
- Для порівняння ≥, ≤ або ≠ використовуйте послідовні й паралельні з'єднання M10–M12.
- Щоб скинути результат, використовуйте команду RST або ZRST.



API					
111	**D**	**EZCP**	**P**	(S1) (S2) (S) (D)	Порівняння двійкового числа з рухомою комою з діапазоном

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово								16-бітна команда			
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	-	-	-	-
S1				*	*						*				
S2				*	*						*	32-бітна команда (17 STEP)			
S				*	*						*	DEZCP	Безперервне виконання	DEZCPP	Імпульсне виконання
D		*	*												

Примітки щодо використання операндів:

Операнд D займає три послідовні точки. Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

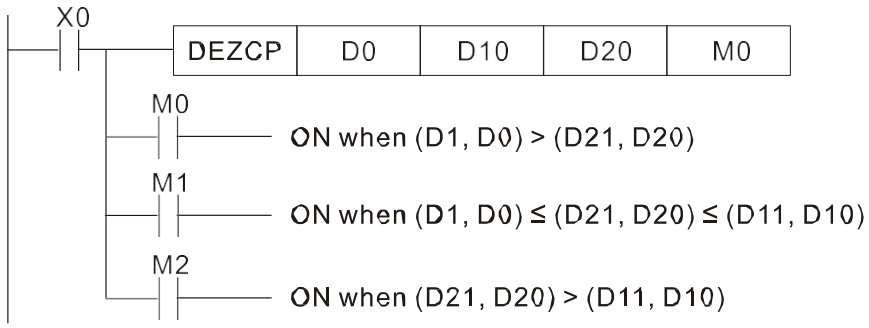
Прапорець: немає

Пояснення

- **S_1**: нижня межа двійкового числа з рухомою комою для порівняння з діапазоном. **S_2**: верхня межа двійкового числа з рухомою комою для порівняння з діапазоном. **S**: двійкове значення з рухомою комою для порівняння. **D**: результат порівняння, займає три послідовні точки.
- Порівнює двійкове число з рухомою комою **S** з нижньою межею **S_1** і верхньою межею **S_2**; результат порівняння записує в **D**.
- **Якщо операнд-джерело S_1** або **S_2** задає константу K або H, команда перетворює константу в двійкове число з рухомою комою для порівняння.
- Якщо нижня межа **S_1** більша за верхню межу **S_2**, порівняння виконується за
- нижньою межею **S_1** як верхньою й нижньою межею.
- Якщо заданий пристрій M0, автоматично займаються M0–M2.

Приклад

- Коли X0=ON, виконується команда DEZCP, і один з M0–M2 в ON. Коли X0=OFF, команда EZCP не виконується, і M0–M2 залишаються в стані X0=OFF.
- Щоб скинути результат, використовуйте команду RST або ZRST.



API					
116	**D**	**RAD**	**P**	(S) (D)	Перетворення градусів у радіани

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DRAD	Безперервне виконання	DRADP	Імпульсне виконання

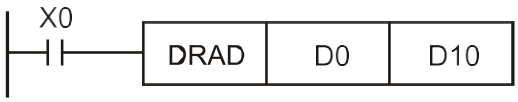
Прапорець: немає

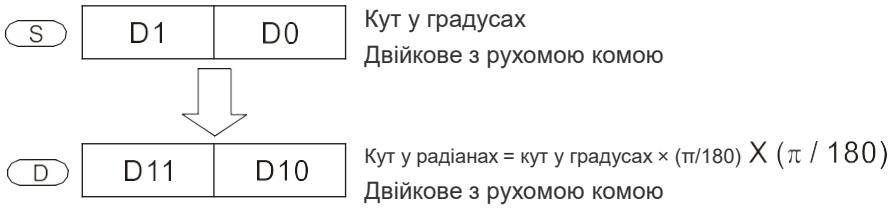
Пояснення

- **S**: джерело даних (кут). **D**: результат перетворення (радіани).
- Кут перетворюється в радіани за формулою: радіани = кут × (π/180)

Приклад

- Коли X0=ON, кут, заданий двійковим числом з рухомою комою (D1, D0), перетворюється в радіани, а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API				
117	**D**	**DEG**	**P**	(S) (D)	Перетворення радіанів у градуси

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DDEG	Безперервне виконання	DDEGP	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

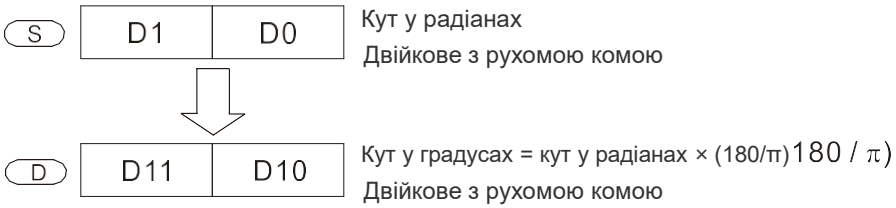
Пояснення

- **S**: джерело даних (радіани). **D**: результат перетворення (кут).
- Радіани перетворюються в кут за формулою:
  кут = радіани × (180/π)

Приклад

- Коли X0=ON, значення в радіанах, задане двійковим числом з рухомою комою (D1, D0), перетворюється в кут і записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API					
120	D	**EADD**	P	(S1) (S2) (D)	Додавання двійкових чисел з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DEADD	Безперервне виконання	DEADDP	Імпульсне виконання

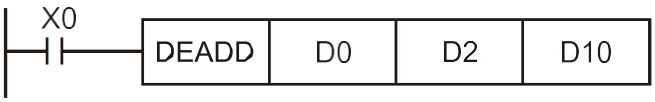
Прапорець: немає

Пояснення

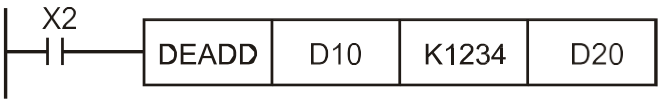
- **S_1**: доданок. **S_2**: доданок. **D**: сума.
- Додає вміст регістра, заданого **S_2**, до вмісту регістра, заданого **S_1**, і записує результат у регістр, заданий **D**. Додавання виконується повністю в двійкових числах з рухомою комою.
- **Якщо операнд-джерело S_1** або **S_2** задає константу K або H, команда перетворює цю константу в двійкове число з рухомою комою для додавання.
- **Якщо S_1** і **S_2** задають однаковий номер регістра і використовується команда «безперервного виконання», то, поки умовний контакт в ON, регістр виконує додавання один раз у кожному циклі сканування. Зазвичай використовують команди імпульсного виконання (DEADDP).

Приклад

- Коли X0=ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) додається до (D3, D2), а результат записується в (D11, D10).



- Коли X2 =ON, двійкове число з рухомою комою (D11, D10) додається до K1234 (автоматично перетворюється в двійкове число з рухомою комою), а результат записується в (D21, D20).



API					
121	**D**	**ESUB**	**P**	(S1) (S2) (D)	Віднімання двійкових чисел з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (13 STEP)

DESUB	Безперервне виконання	DESUBP	Імпульсне виконання виконання

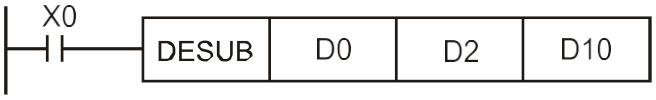
Прапорець: немає

Пояснення

- **S_1**: зменшуване. **S_2**: від'ємник. **D**: різниця.
- Віднімає вміст регістра, заданого **S_2**, від вмісту регістра, заданого **S_1**, і записує різницю в регістр, заданий **D**; віднімання виконується повністю в двійкових числах з рухомою комою.
- **Якщо операнд-джерело S_1** або **S_2** задає константу K або H, команда перетворює цю константу в двійкове число з рухомою комою для віднімання.
- **Якщо S_1** і **S_2** задають однаковий номер регістра і використовується команда «безперервного виконання», то, поки умовний контакт в ON, регістр виконує віднімання один раз у кожному циклі сканування. Зазвичай використовують команди імпульсного виконання (DESUBP).

Приклад

- Коли X0=ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) віднімається від (D3, D2), а результат записується в (D11, D10).



- Коли X2 =ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) віднімається від K1234 (автоматично перетворюється в двійкове число з рухомою комою), а результат записується в (D11, D10).



API					
122	D	**EMUL**	P	(S1) (S2) (D)	Множення двійкових чисел з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (13 STEP)

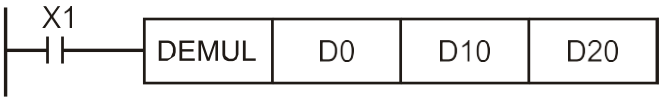
DEMUL	Безперервне виконання	DEMULP	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

Пояснення

- **S_1**: множене. **S_2**: множник. **D**: добуток.
- Множить вміст регістра, заданого **S_1**, на вміст регістра, заданого **S_2**, і записує добуток у регістр, заданий **D**; множення виконується повністю в двійкових числах з рухомою комою.
- **Якщо операнд-джерело S_1** або **S_2** задає константу K або H, команда перетворює цю константу в двійкове число з рухомою комою для множення.
- **Якщо S_1** і **S_2** задають однаковий номер регістра і використовується команда
- «безперервного виконання», то, поки умовний контакт в ON, регістр виконує множення один раз у кожному циклі сканування. Зазвичай використовують команди імпульсного виконання (DEMULP).
- Коли X1=ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) множиться на (D11, D10), а добуток записується в регістр (D21, D20).

Приклад



- Коли X2 =ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) множиться на K1234 (автоматично перетворюється в двійкове число з рухомою комою), а результат записується в (D11, D10).



API					
123	**D**	**EDIV**	**P**	(S1) (S2) (D)	Ділення двійкових чисел з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (13 STEP)

DEDIV	Безперервне виконання	DEDIVP	Імпульсне виконання

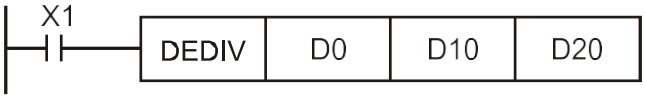
Прапорець: немає

Пояснення

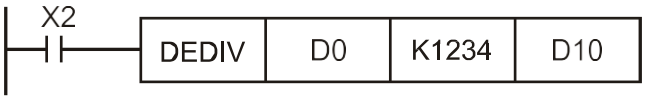
- **S_1**: ділене. **S_2**: дільник. **D**: частка.
- Ділить вміст регістра, заданого **S_1**, на вміст регістра, заданого **S_2**, і записує частку в регістр, заданий **D**; ділення виконується повністю в двійкових числах з рухомою комою.
- **Якщо операнд-джерело S_1** або **S_2** задає константу K або H, команда перетворює цю константу в двійкове число з рухомою комою для ділення.

Приклад

- Коли X1=ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) ділиться на (D11, D10), а частка записується в регістр (D21, D20).



- Коли X2 =ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) ділиться на K1,234 (автоматично перетворюється в двійкове число з рухомою комою), а результат записується в (D11, D10).



API				
124	**D**	**EXP**	**P**	(S) (D)

Експонента двійкового числа з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DEXP	Безперервне виконання	DEXPP	Імпульсне виконання

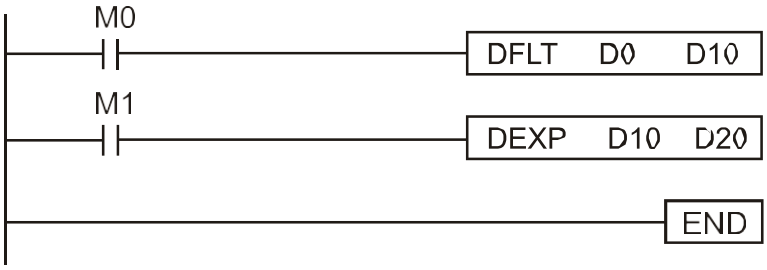
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: пристрій-джерело операції. **D**: пристрій результату операції.
- За основи e =2.71828 **S** — показник степеня в операції EXP:
- [**D** +1, **D**]=EXP[**S** +1, **S**]
- Діє незалежно від того, додатне чи від'ємне значення **S**. Заданий регістр D має мати 32-бітний формат даних. Операція виконується в числах з рухомою комою, і **S** перетворюється в число з рухомою комою.
- Вміст операнда **D** =e S; e=2.71828, **S** — задані вихідні дані.

Приклад

- Коли M0 в ON, значення (D1, D0) перетворюється в двійкове число з рухомою комою, а результат записується в регістр (D11, D10).
- Коли M1 в ON, виконується операція EXP з показником (D11, D10); результат перетворюється в двійкове число з рухомою комою й записується в регістр (D21, D20).



API					
125	**D**	**LN**	**P**	(S) (D)	Натуральний логарифм двійкового числа з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DLN	Безперервне виконання	DLNP	Імпульсне виконання

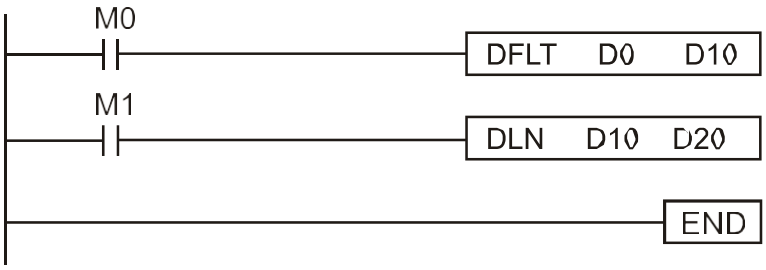
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: пристрій-джерело операції. **D**: пристрій результату операції.
- За основи e =2.71828 **S** — показник степеня в операції EXP.
- [**D** +1, **D**]=EXP[**S** +1, **S**]
- Діє незалежно від того, додатне чи від'ємне значення **S**. Заданий регістр D має мати 32-бітний формат даних. Операція виконується в числах з рухомою комою, і **S** перетворюється в число з рухомою комою.
- Вміст операнда **D** =e S; e=2.71828, **S** — задані вихідні дані.

Приклад

- Коли M0 в ON, значення (D1, D0) перетворюється в двійкове число з рухомою комою, а результат записується в регістр (D11, D10).
- Коли M1 в ON, виконується операція EXP з показником (D11, D10); результат перетворюється в двійкове число з рухомою комою й записується в регістр (D21, D20).



API					
127	D	**ESQR**	P	(S) (D)	Квадратний корінь двійкового числа з рухомою комою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DESQR	Безперервне виконання	DESQR P	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: пристрій-джерело для добування кореня. **D**: результат добування кореня.
- Добуває квадратний корінь із вмісту регістра, заданого **S**, і записує результат у регістр, заданий **D**. Корінь обчислюється повністю в двійкових числах з рухомою комою.
- Якщо операнд-джерело **S** задає константу K або H, команда перетворює цю константу в двійкове число з рухомою комою для операції.
- Коли X0=ON, добувається квадратний корінь із двійкового числа з рухомою комою (D1, D0), а результат записується в регістр (D11, D10).

Приклад



$$\sqrt{(D1 \cdot D0)} \longrightarrow (D11 \cdot D10)$$

Двійкове з рухомою комою Двійкове з рухомою комою

- Коли X2 =ON, добувається квадратний корінь із K1,234 (автоматично перетворюється в двійкове число з рухомою комою), а результат записується в (D11, D10).



API					
129	**D**	**INT**	**P**	(S) (D)	Перетворення двійкового числа з рухомою комою в ціле BIN

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S											*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DINT	Безперервне виконання	DINTP	Імпульсне виконання

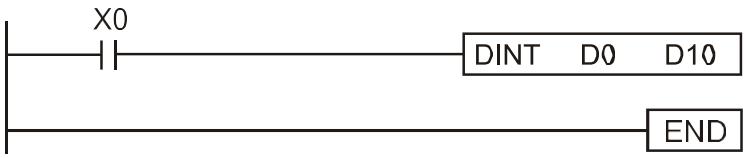
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: пристрій-джерело для перетворення. **D**: результат перетворення.
- Перетворює вміст регістра, заданого **S**, з формату двійкового числа з рухомою комою в ціле BIN і записує результат у **D**. Дробова частина відкидається.
- Дія цієї команди протилежна дії команди API 49 (FLT).

Приклад

- Коли X0=ON, двійкове число з рухомою комою (D1, D0) перетворюється в ціле BIN і записується в (D10); дробова частина відкидається.



API					
130	D	**SIN**	P	(S) (D)	Синус двійкового числа з рухомою комою

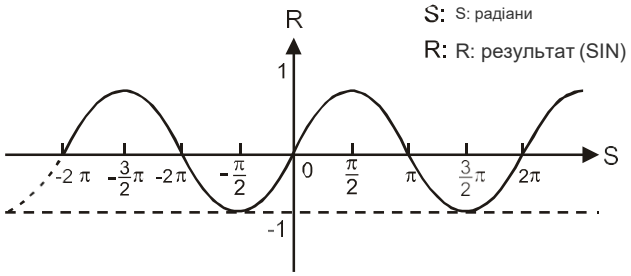
	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

16-бітна команда			
-	-	-	-
32-бітна команда (9 STEP)			
DSIN	Безперервне виконання	DSINP	Імпульсне виконання
Прапорець: немає			

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

Пояснення

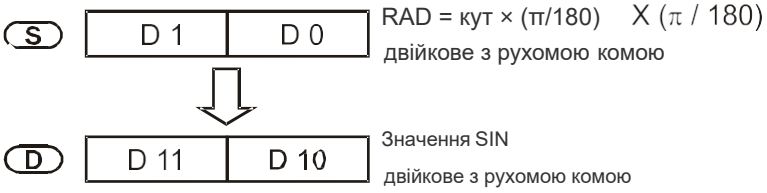
- **S**: задане вихідне значення. **D**: результат SIN.
- **S** — задане джерело в радіанах.
- Значення в радіанах (RAD) дорівнює (кут × π/180).
- Обчислює SIN вихідного значення, заданого **S**, і записує результат у **D**.
- На рисунку показано зв'язок між дугою та результатом SIN:



Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється SIN заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0) у радіанах (RAD), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.



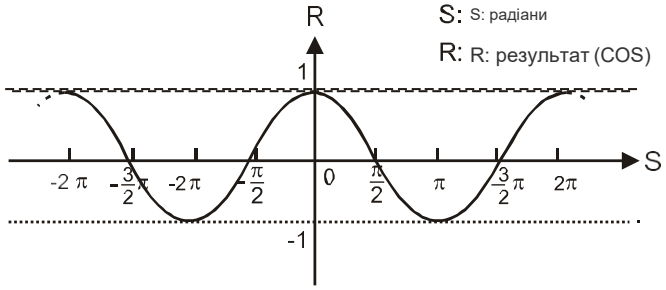


API					
131	D	COS	P	(S) (D)	Косинус двійкового числа з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово								16-бітна команда			
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	-	-	-	-
S				*	*						*				
D											*	32-бітна команда (9 STEP)			
Примітки щодо використання операндів: Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.												DCOS	Безперервне виконання	DCOSP	Імпульсне виконання
												Прапорець: немає			

Пояснення

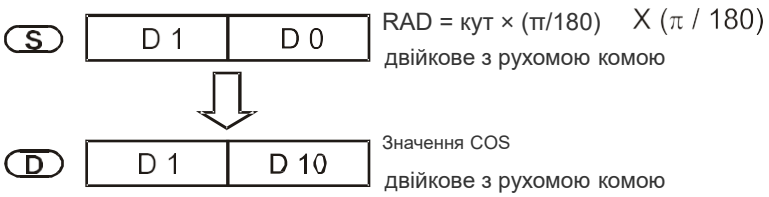
- **S**: задане вихідне значення. **D**: результат COS.
- Обчислює COS вихідного значення, заданого **S**, і записує в **D**.
- На рисунку показано зв'язок між дугою та результатом COS:



Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється COS заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0) у радіанах, а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API					
132	D	**TAN**	P	(S) (D)	Тангенс двійкового числа з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

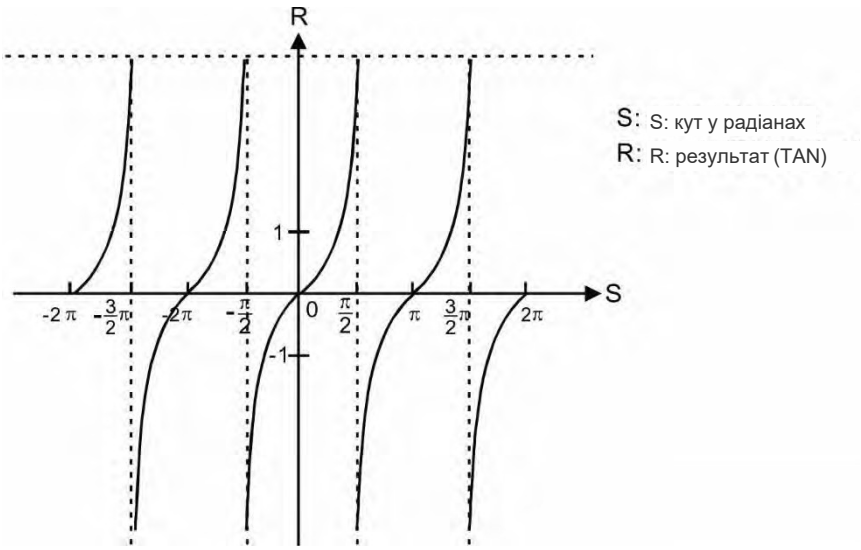
32-бітна команда (9 STEP)

DTAN	Безперервне виконання	DTANP	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

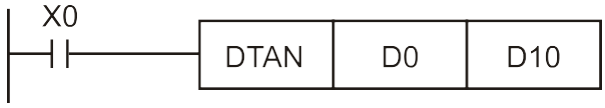
Пояснення

- **S**: задане вихідне значення. **D**: результат TAN.
- Обчислює TAN вихідного значення, заданого **S**, і записує в **D**.
- На рисунку показано зв'язок між дугою та результатом TAN:



Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється TAN заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0) у радіанах (RAD), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.



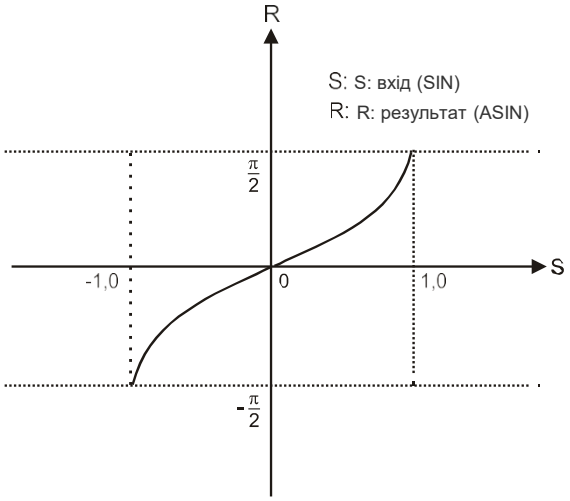


API					
133	D	**ASIN**	P	(S) (D)	Арксинус двійкового числа з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово								16-бітна команда			
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	-	-	-	-
S				*	*						*				
D											*	32-бітна команда (9 STEP)			
Примітки щодо використання операндів: Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.												DASIN	Безперервне виконання	DASINP	Імпульсне виконання
												Прапорець: немає			

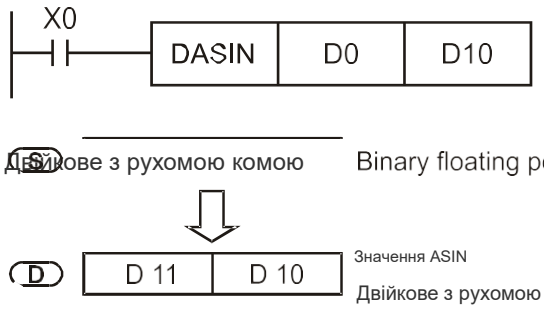
Пояснення

- **S**: задане джерело (двійкове число з рухомою комою). **D**: результат ASIN.
- Значення ASIN =$\sin^{-1}$
- На рисунку нижче показано зв'язок між вхідними даними й результатом:



Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється ASIN заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.



API				
134	**D**	**ACOS**	**P**	(S) (D)

Арккосинус двійкового числа з рухомою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії

16-бітна команда

-	-	-	-

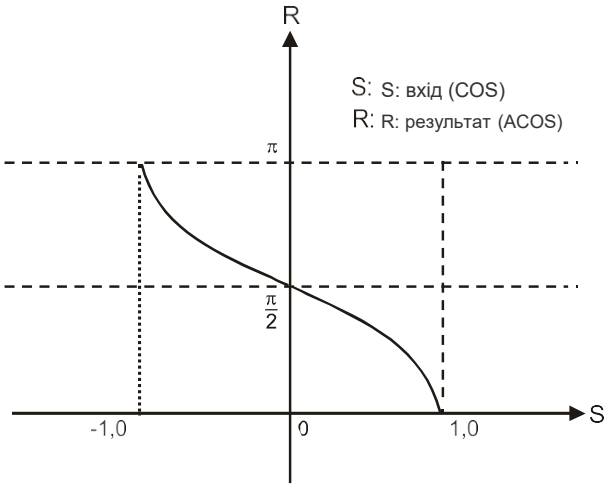
32-бітна команда (9 STEP)

DACOS	Безперервне виконання	DACOS P	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: задане джерело (двійкове число з рухомою комою). **D**: результат ACOS.
- Значення ACOS =$\cos^{-1}$
- На рисунку нижче показано зв'язок між вхідними даними й результатом:



Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється ACOS заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API					
135	D	**ATAN**	P	(S) (D)	Арктангенс двійкового числа з рухомою комою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

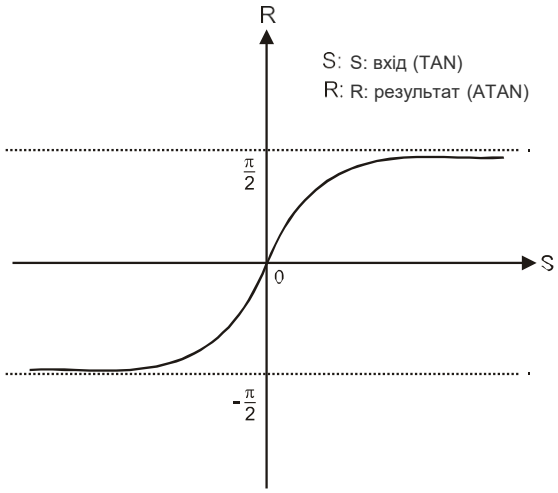
32-бітна команда (9 STEP)

DATAN	Безперервне виконання	DATANP	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

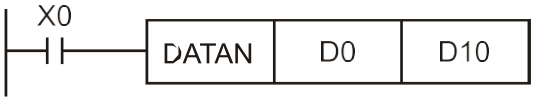
Пояснення

- **S**: задане джерело (двійкове число з рухомою комою). **D**: результат ATAN.
- Значення ATAN =$\tan^{-1}$
- На рисунку нижче показано зв'язок між вхідними даними й результатом:



Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється ATAN заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API					
136	**D**	**SINH**	**P**	(S) (D)	Гіперболічний синус двійкового числа з рухомою комою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DSINH	Безперервне виконання	DSINHP	Імпульсне виконання

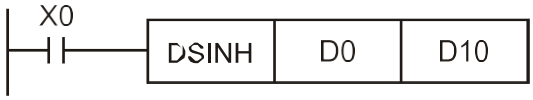
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: задане джерело (двійкове число з рухомою комою). **D**: результат SINH.
- Значення SINH =(e^{s}-e^{-s}) ÷ 2

Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється SINH заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API					
137	**D**	**COSH**	**P**	(S) (D)	Гіперболічний косинус двійкового числа з рухомою комою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DCOSH	Безперервне виконання	DCOSHP	Імпульсне виконання

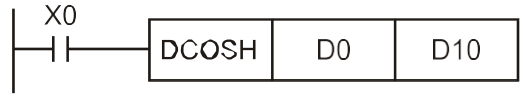
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: задане джерело (двійкове число з рухомою комою). **D**: результат COSH.
- Значення COSH $=(e^{s}+e^{-s}) \div 2$

Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється COSH заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API					
138	D	**TANH**	P	(S) (D)	Гіперболічний тангенс двійкового числа з рухомою комою комою

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DTANH	Безперервне виконання	DTANHP	Імпульсне виконання

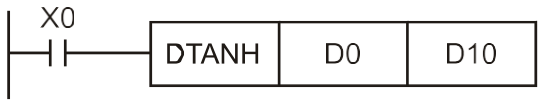
Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: задане джерело (двійкове число з рухомою комою). **D**: результат TANH.
- Значення TANH $=(e^{s}-e^{-s}) \div (e^{s}+e^{-s})$

Приклад

- Коли X0=ON, обчислюється TANH заданого двійкового числа з рухомою комою (D1, D0), а результат записується в (D11, D10) як двійкове число з рухомою комою.





API				
150	**MODRW**	**P**	(S1) (S2) (S3) (S) (n)	Читання / запис даних Modbus

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
S3				*	*						*
S											*
n				*	*						*

16-бітна команда (5 STEP)

MODRW	Безперервне виконання	MODRW P	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

Прапорці: M1077 M1078 M1079

Пояснення

- S1: адреса пристрою в мережі. S2: код комунікаційної функції. S3: адреса даних для читання / запису. S: регістр, де зберігаються дані для читання / запису. N: довжина даних для читання / запису.
- Перед використанням цієї команди COM1 має бути визначено як керований ПЛК (Pr.09-31 = -12), а також задано відповідні швидкість і формат зв’язку (Pr.09-01 і Pr.09-04). S2: код комунікаційної функції. Наразі підтримуються лише наведені нижче коди функцій; інші коди не виконуються.

Функція	Опис
H 02	Читання входів
H 03	Читання слова
H 06	Запис одного слова
H 0F	Запис кількох котушок
H 10	Запис одного слова

- Після виконання цієї команди M1077, M1078 і M1079 одразу змінюються на 0.
- Наприклад, коли MH300 має керувати іншим перетворювачем і ПЛК, перетворювач має номер станції 10, а ПЛК — номер станції 20, див. приклад нижче:

- Керування веденим перетворювачем

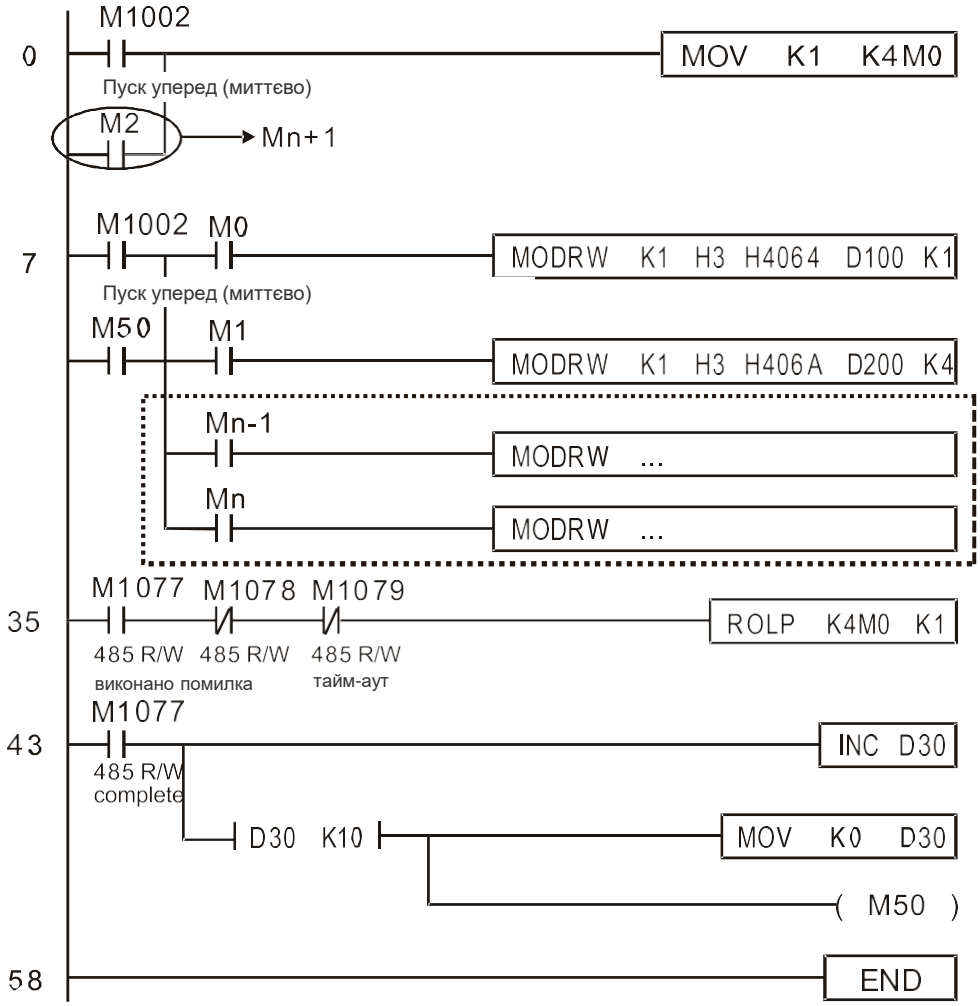
№	Приклад	Команда MODRW				
		S1	S2	S3	S4	n
		ID вузла	Код функції	Адреса	Регістр	Довжина
1	Читає 4 набори даних — параметри веденого перетворювача Pr.01-00 до Pr.01-03, і зберігає прочитані дані в D0 до D3	K10	H3	H100	D0	K4
2	Читає 3 набори даних — адреси веденого перетворювача H2100 до H2102, і зберігає прочитані дані в D5 до D7	K10	H3	H2100	D5	K3
3	Записує 3 набори даних — параметри веденого перетворювача Pr.05-00 до Pr.05-03, записуючи значення D10 до D12	K10	H10	H500	D10	K3
4	Записує 2 набори даних — адреси веденого перетворювача H2000 до H2001, записуючи значення D15 до D16	K10	H10	H2000	D15	K2

- Керування веденим ПЛК

№	Приклад	Команда MODRW				
		S1	S2	S3	S4	n
		ID вузла	Код функції	Адреса	Регістр	Довжина
1	Читає 4 набори даних — стан X0 до X3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в бітах 0 до 3 D0	K20	H2	H400	D0	K4
2	Читає 4 набори даних — стан Y0 до Y3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в бітах 0 до 3 D1	K20	H2	H500	D1	K4
3	Читає 4 набори даних — стан M0 до M3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в бітах 0 до 3 D2	K20	H2	H800	D2	K4
4	Читає 4 набори даних — стан T0 до T3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в бітах 0 до 3 D3	K20	H2	H600	D3	K4
5	Читає 4 набори даних — стан C0 до C3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в бітах 0 до 3 D4	K20	H2	HE00	D4	K4
6	Читає 4 набори даних — значення лічби T0 до T3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в D10 до D13	K20	H3	H600	D10	K4
7	Читає 4 набори даних — значення лічби C0 до C3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в D20 до D23	K20	H3	HE00	D20	K4
8	Читає 4 набори даних — значення D0 до D3 веденого ПЛК, і зберігає прочитані дані в D30 до D33	K20	H3	H1000	D30	K4
9	Записує 4 набори веденого ПЛК — стан Y0 до Y3, записуючи значення як біти 0 до 3 D1	K20	HF	H500	D1	K4
10	Записує 4 набори веденого ПЛК — стан M0 до M3, записуючи значення як біти 0 до 3 D2	K20	HF	H800	D2	K4
11	Записує 4 набори веденого ПЛК — стан T0 до T3, записуючи значення як біти 0 до 3 D3	K20	HF	H600	D3	K4
12	Записує 4 набори веденого ПЛК — стан C0 до C3, записуючи значення як біти 0 до 3 D4	K20	HF	HE00	D4	K4
13	Записує 4 набори веденого ПЛК — стан T0 до T3, записуючи значення D10 до D13	K20	H10	H600	D10	K4
14	Записує 4 набори веденого ПЛК — стан C0 до C3, записуючи значення D20 до D23	K20	H10	HE00	D20	K4
15	Записує 4 набори веденого ПЛК — стан D0 до D3, записуючи значення D30 до D33	K20	H10	H1000	D30	K4

Приклад

- Коли ПЛК починає роботу, M0 переходить в On і подається команда на одне виконання MODRW.
- Після отримання відповіді веденого пристрою, якщо команда правильна, виконується одна команда ROL, і M1 переходить в On.
- Після отримання відповіді веденого пристрою через 10 циклів сканування ПЛК M50 = 1, і виконується одна команда MODRW.
- Після повторного отримання відповіді веденого пристрою, якщо команда правильна, виконується одна команда ROL, і M2 переходить в On (M2 можна задати як повтор M); K4M0 стає K1, і лише M0 залишається 1. Передача може тривати циклічно. Щоб додати команду, просто впишіть потрібну команду в порожню рамку й змініть повтор M на Mn+1.



API					
170	**D**	**GRY**	**P**	(S) (D)	Перетворення BIN у код ГРЕЯ

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

GRY	Безперервне виконання	GRYP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (9 STEP)

DGRY	Безперервне виконання	DGRY P	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

Пояснення

- **S**: пристрій-джерело. **D**: пристрій, що зберігає код ГРЕЯ.
- Перетворює значення BIN пристрою, заданого **S**, у код ГРЕЯ і записує результат у пристрій, заданий **D**.
- Допустимий діапазон **S** наведено нижче; вихід за межі діапазону — помилка, і команда не виконується.

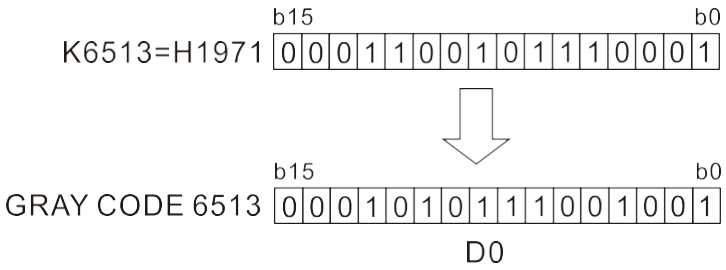
  16-бітна команда: 0–32,767

  32-бітна команда: 0–2,147,483,647

Приклад

- Коли X0=ON, константа K6513 перетворюється в код ГРЕЯ й записується в D0.





API				
171	**D**	**GBIN**	**P**	(S) (D)

Перетворення коду ГРЕЯ в BIN

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S				*	*	*	*	*	*	*	*
D							*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів:
Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

GBIN	Безперервне виконання	GBINP	Імпульсне виконання

32-бітна команда (9 STEP)

DGBIN	Безперервне виконання	DGBINP	Імпульсне виконання

Прапорець: немає

Пояснення

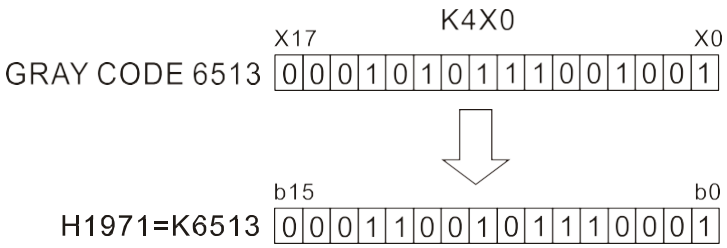
- **S**: пристрій-джерело з кодом ГРЕЯ. **D**: пристрій, що зберігає значення BIN після перетворення.
- Перетворює код ГРЕЯ, що відповідає значенню пристрою, заданого **S**, у значення BIN і записує його в пристрій, заданий **D**.
- Ця команда перетворює значення абсолютного енкодера, під'єднаного до входів ПЛК (такий енкодер зазвичай видає значення в коді ГРЕЯ), у значення BIN і записує його в заданий регістр.
- Допустимий діапазон **S** наведено нижче; вихід за межі діапазону — помилка, і команда не виконується.

  16-бітна команда: 0–32,767

  32-бітна команда: 0–2,147,483,647
- Коли X20=ON, код ГРЕЯ абсолютного енкодера, під'єднаного до точок входу X0–X17, перетворюється в значення BIN і записується в D10.

Приклад





API				
202	**SCAL**	**P**	(S1) (S2) (S3) (D)	Масштабування значення

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
S3				*	*						*
D											*

Примітки щодо використання операндів:

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (9 STEP)

SCAL	Безперервне виконання	SCALP	Імпульсне виконання

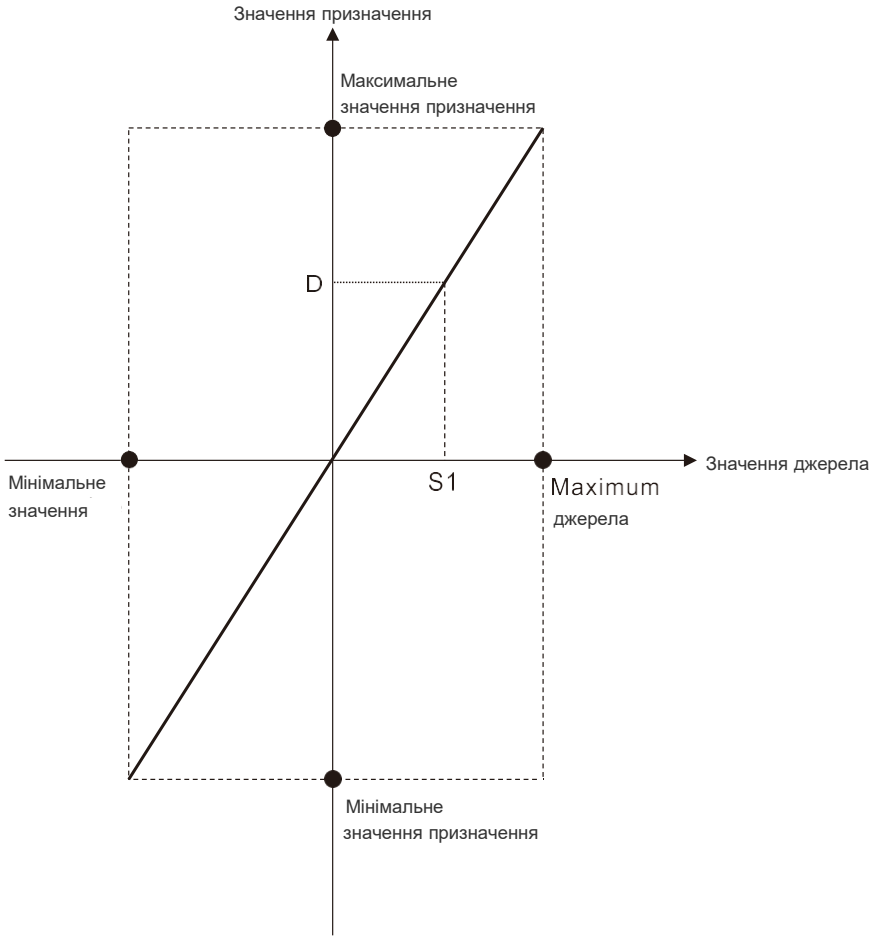
32-бітна команда

-	-	-	-

Прапорець: немає

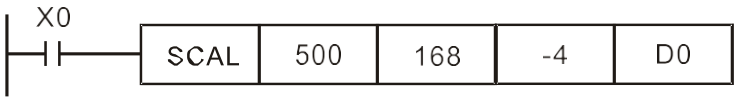
Пояснення

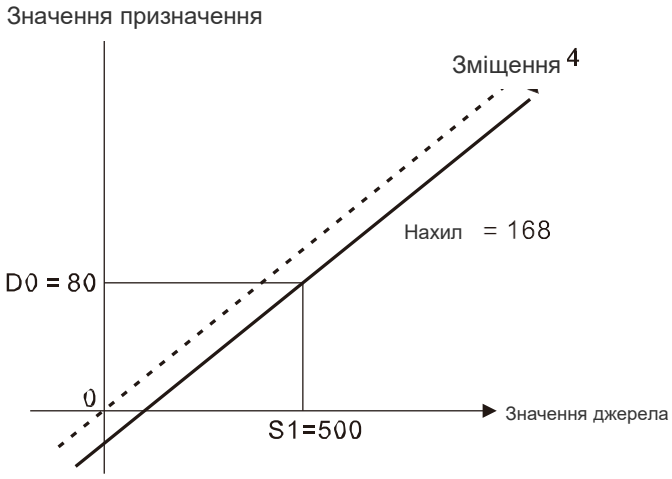
- **S1**: джерело даних. **S2**: нахил, одиниця: 0,001. **S3**: зміщення. **D**: пристрій призначення.
- Рівняння операції в команді: D = (S1 × S2) ÷ 1000 + S3
- Щоб отримати значення S2 і S3, спочатку обчисліть їх за наведеними нижче рівняннями нахилу й зміщення, а потім округліть результати до цілого. Остаточні 16-бітні значення вводяться в S2 і S3.
- Рівняння нахилу: S2 = [(максимальне значення призначення – мінімальне значення призначення) ÷ (максимальне значення джерела – мінімальне значення джерела)] × 1000
- Рівняння зміщення: S3 = мінімальне значення призначення – мінімальне значення джерела × S2 ÷ 1000
- Вихідна характеристика показана нижче:



Приклад

- Припустімо, S1, S2 і S3 дорівнюють відповідно 500, 168 і -4. Коли X0 в ON, виконується команда SCAL, і масштабоване значення записується в D0.





API				
215–217	**D**	**LD#**	(S1) (S2)	Логічна операція у формі контакту LD#

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: # , : , &, |, ^

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

LD#	Безперервне виконання	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DLD#	Безперервне виконання	-	-

Прапорець: немає

Пояснення

- S_1: пристрій-джерело даних 1. S_2: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст S_1 і S_2. Якщо результат порівняння не дорівнює 0, команда спрацьовує; якщо дорівнює 0 — не спрацьовує.
- Команду LD# можна під'єднувати безпосередньо до шини.

API No.	16-бітні команди	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
215	LD&	**D**LD&	S_1 & S_2 ≠ 0	S_1 & S_2 = 0
216	LD|	**D**LD|	S_1 | S_2 ≠ 0	S_1 | S_2 = 0
217	LD^	**D**LD^	S_1 ^ S_2 ≠ 0	S_1 ^ S_2 = 0

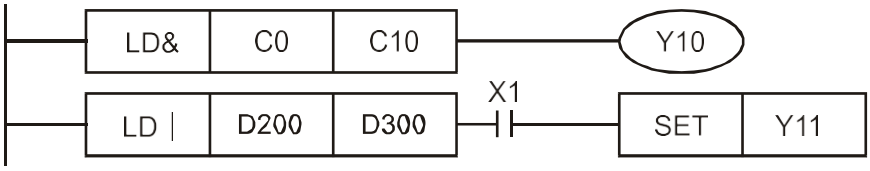
&: логічна операція AND.

|: логічна операція OR.

^: логічна операція XOR.

Приклад

- Коли вміст C0 і C10 порівнюється логічною операцією AND і результат не дорівнює 0, Y10=ON.
- Коли вміст D200 і D300 порівнюється логічною операцією OR, результат не дорівнює 0 і X1=ON, то Y11=ON і залишається в цьому стані.



API					
218–220	**D**	**AND#**		(S1) (S2)	Логічна операція у формі контакту AND#

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: # , : , &, |, ^

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

AND# — Безперервне виконання — - -

32-бітна команда (9 STEP)

DAND# — Безперервне виконання — - -

Прапорець: немає

Пояснення

- **S_1**: пристрій-джерело даних 1. **S_2**: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст **S_1** і **S_2**. Якщо результат порівняння не дорівнює 0, команда спрацьовує; якщо дорівнює 0 — не спрацьовує.
- Команда AND# — команда операції, послідовно з'єднана з контактом.

API No.	16-бітні команди	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
218	AND&	**D**AND&	**S_1** & **S_2** ≠ 0	**S_1** & **S_2** = 0
219	AND|	**D**AND|	**S_1** | **S_2** ≠ 0	**S_1** | **S_2** = 0
220	AND^	**D**AND^	**S_1** ^ **S_2** ≠ 0	**S_1** ^ **S_2** = 0

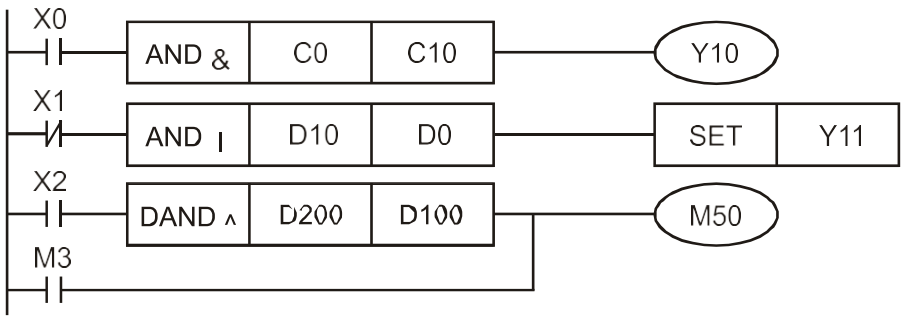
&: логічна операція AND.

|: логічна операція OR.

^: логічна операція XOR.

Приклад

- Коли X0=ON і вміст C0 і C10 порівнюється логічною операцією AND, а результат не дорівнює 0, Y10=ON.
- Коли X1=OFF і вміст D10 і D0 порівнюється логічною операцією OR, а результат не дорівнює 0, Y11=ON і залишається в цьому стані.
- Коли X2 =ON і вміст 32-бітного регістра D200 (D201) та 32-бітного регістра D100 (D101) порівнюється логічною операцією XOR, а результат не дорівнює 0, або M3=ON, то M50=ON.



API				
221–223	**D**	**OR#**	(S1) (S2)	Логічна операція у формі контакту OR#

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: # : &, |, ^

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

OR#	Безперервне виконання	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DOR#	Безперервне виконання	-	-

Прапорець: немає

Пояснення

- S_1: пристрій-джерело даних 1. S_2: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст S_1 і S_2. Якщо результат порівняння не дорівнює 0, команда спрацьовує; якщо дорівнює 0 — не спрацьовує.
- Команда OR# — команда операції, паралельно з'єднана з контактом.

API No.	16-бітні команди	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
221	OR&	**D**OR&	S_1 & S_2 ≠ 0	S_1 & S_2 = 0
222	OR|	**D**OR|	S_1 | S_2 ≠ 0	S_1 | S_2 = 0
223	OR^	**D**OR^	S_1 ^ S_2 ≠ 0	S_1 ^ S_2 = 0

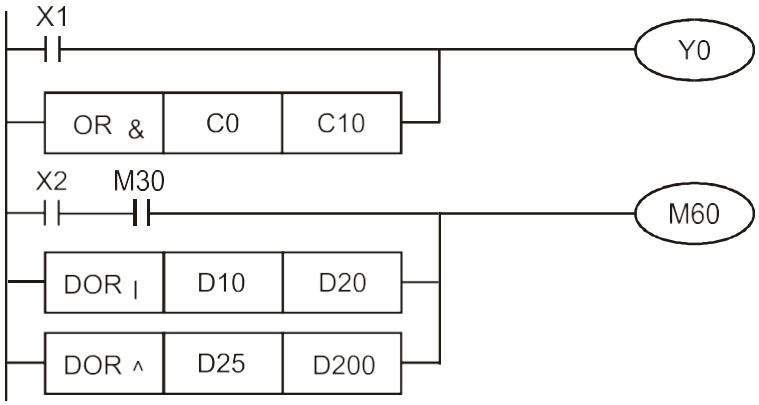
&: логічна операція AND.

|: логічна операція OR.

^: логічна операція XOR.

Приклад

- Коли X1=ON і вміст C0 і C10 порівнюється логічною операцією AND, а результат не дорівнює 0, Y0=ON.
- Коли X2 і M30 обидва в ON, або вміст 32-бітного регістра D10 (D11) і 32-бітного регістра D20 (D21) порівнюється логічною операцією OR і результат не дорівнює 0, або вміст 32-бітного лічильника C235 і 32-бітного регістра D200 (D201) порівнюється логічною операцією XOR і результат не дорівнює 0, то M60=ON.



API				
224–230	**D**	**LD※**	(S1) (S2)	Порівняння у формі контакту LD*

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: ※, : , =, >, <, <>, ≤, ≥

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

LD※	Безперервне виконання	-	**-**

32-бітна команда (9 STEP)

DLD※	Безперервне виконання	-	**-**

Прапорець: немає

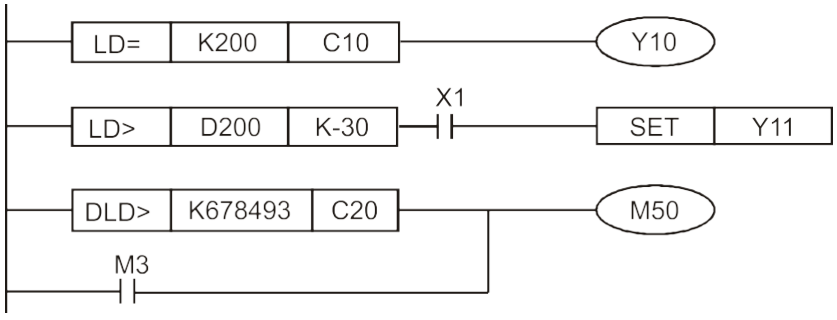
Пояснення

- $\mathbf{S_1}$: пристрій-джерело даних 1. $\mathbf{S_2}$: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст $\mathbf{S_1}$ і $\mathbf{S_2}$. Наприклад, для API 224 (LD=) команда спрацьовує, коли результат порівняння «рівно», і не спрацьовує, коли результат «не рівно».
- LD* можна під'єднувати безпосередньо до шини.

API No.	16-бітні команди	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
224	LD =	**D**LD =	$\mathbf{S_1} = \mathbf{S_2}$	$\mathbf{S_1} \neq \mathbf{S_2}$
225	LD <	**D**LD <	$\mathbf{S_1} > \mathbf{S_2}$	$\mathbf{S_1} \leq \mathbf{S_2}$
226	LD >	**D**LD >	$\mathbf{S_1} < \mathbf{S_2}$	$\mathbf{S_1} \geq \mathbf{S_2}$
228	LD < >	**D**LD < >	$\mathbf{S_1} \neq \mathbf{S_2}$	$\mathbf{S_1} = \mathbf{S_2}$
229	LD = >	**D**LD = >	$\mathbf{S_1} \leq \mathbf{S_2}$	$\mathbf{S_1} > \mathbf{S_2}$
230	LD = <	**D**LD = <	$\mathbf{S_1} \geq \mathbf{S_2}$	$\mathbf{S_1} < \mathbf{S_2}$

Приклад

- Коли вміст C10 дорівнює K200, Y10=ON.
- Коли вміст D200 більший за K-30 і X1=ON, Y11=ON і залишається в цьому стані.



API					
232–238	D	**AND※**		(S1) (S2)	Порівняння у формі контакту AND*

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: ※, : , =, >, <, <>, ≤, ≥

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

AND※	Безперервне виконання	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DAND※	Безперервне виконання	-	-

Прапорець: немає

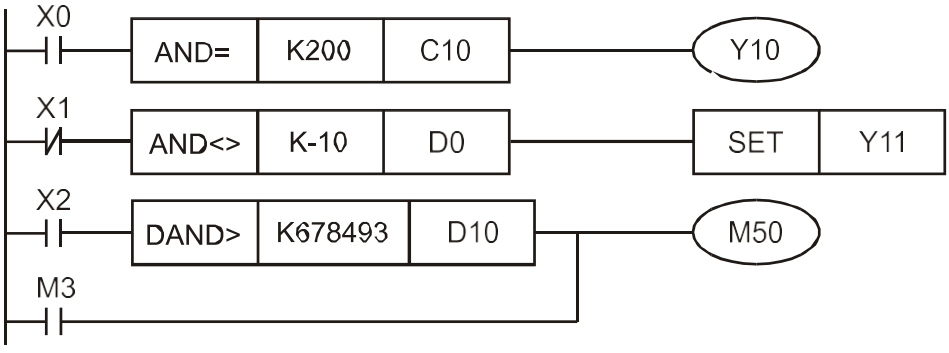
Пояснення

- S_1: пристрій-джерело даних 1. S_2: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст S_1 і S_2. Наприклад, для API 232 (AND=) команда спрацьовує, коли результат порівняння «рівно», і не спрацьовує, коли результат «не рівно».
- Команда AND* — команда порівняння, послідовно з'єднана з контактом.

API No.	16-бітні команди	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
232	AND =	**D**AND =	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
233	AND <	**D**AND <	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
234	AND >	**D**AND >	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
236	AND < >	**D**AND < >	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
237	AND = >	**D**AND = >	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
238	AND = <	**D**AND = <	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Приклад

- Коли X0=ON і поточне значення C10 дорівнює K200, Y10=ON.
- Коли X1=OFF і вміст регістра D0 не дорівнює K-10, Y11=ON і залишається в цьому стані.
- Коли X2=ON і вміст 32-бітного регістра D0 (D11) менший за 678,493, або M3=ON, то M50=ON.



API				
240–246	**D**	**OR※**	(S1) (S2)	Порівняння у формі контакту OR*

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*	*	*	*	*	*	*
S2				*	*	*	*	*	*	*	*

Примітки щодо використання операндів: ※, : , =, >, <, <>, ≤, ≥

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда (5 STEP)

OR※	Безперервне виконання	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

DOR※	Безперервне виконання	-	-

Прапорець: немає

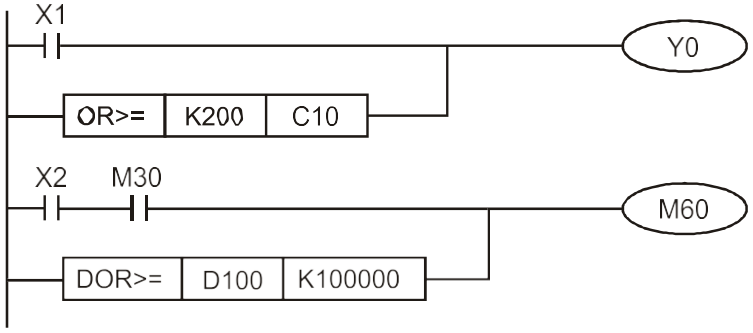
Пояснення

- S_1: пристрій-джерело даних 1. S_2: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст S_1 і S_2. Наприклад, для API 240 (OR=) команда спрацьовує, коли результат порівняння «рівно», і не спрацьовує, коли результат «не рівно».
- Команда OR* — команда порівняння, паралельно з'єднана з контактом.

API No.	16-бітні команди	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
240	OR =	**D**OR =	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
241	OR <	**D**OR <	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
242	OR >	**D**OR >	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
244	OR < >	**D**OR < >	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
245	OR = >	**D**OR = >	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
246	OR = <	**D**OR = <	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Приклад

- Коли X0=ON і поточне значення C10 дорівнює K200, Y10=ON.
- Коли X1=OFF і вміст регістра D0 не дорівнює K-10, Y11=ON і залишається в цьому стані.
- Коли X2=ON і вміст 32-бітного регістра D0 (D11) менший за 678,493, або M3=ON, то M50=ON.



API				
275–280	**FLD※**	(S1) (S2)		Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту LD*

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово								16-бітна команда			
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	-	-	-	-
S1									*	*	*				
S2									*	*	*	32-бітна команда (9 STEP)			
Примітки щодо використання операндів: ※, : , =, >, <, <>, ≤, ≥ Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.												FLD※	Безперервне виконання	-	-
												Прапорець: немає			

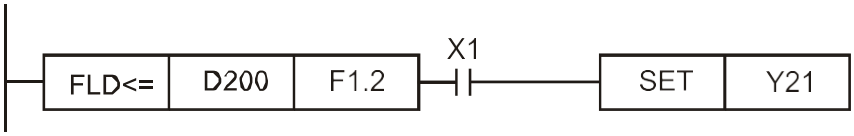
Пояснення

- S_1: пристрій-джерело даних 1. S_2: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст S_1 і S_2. Наприклад, для «FLD=» команда спрацьовує, коли результат порівняння «рівно», і не спрацьовує, коли результат «не рівно».
- Команда FLD* дає змогу безпосередньо вводити числа з рухомою комою (наприклад, F1.2) в **операнди S_1** і S_2 або зберігати числа з рухомою комою в регістрі D для використання в операціях.
- Цю команду можна під'єднувати безпосередньо до шини.

API No.	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
275	FLD =	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
276	FLD <	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
277	FLD >	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
278	FLD < >	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
279	FLD = >	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
280	FLD = <	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Приклад

- Коли число з рухомою комою в регістрі D200 (D201) менше або дорівнює F1.2 і X1 спрацював, контакт Y21 спрацьовує й залишається в цьому стані.



API				
281–286	**FAND※**	(S1) (S2)		Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту AND*

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово								16-бітна команда			
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	-	-	-	-
S1									*	*	*				
S2									*	*	*	32-бітна команда (9 STEP)			
Примітки щодо використання операндів: ※, : , =, >, <, <>, ≤, ≥ Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.												FAND※	Безперервне виконання	-	-
												Прапорець: немає			

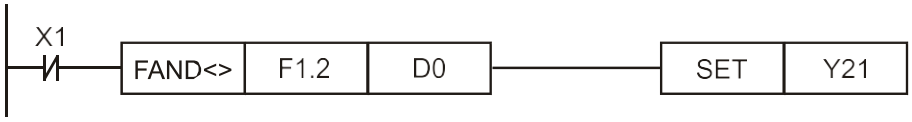
Пояснення

- S_1: пристрій-джерело даних 1. S_2: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст S_1 і S_2. Наприклад, для «FAND=» команда спрацьовує, коли результат порівняння «рівно», і не спрацьовує, коли результат «не рівно».
- Команда FAND* дає змогу безпосередньо вводити числа з рухомою комою (наприклад, F1.2) в **операнди S_1** і S_2 або зберігати числа з рухомою комою в регістрі D для використання в операціях.
- Цю команду можна під'єднувати безпосередньо до шини.

API No.	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
281	FAND =	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
282	FAND >	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
283	FAND <	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
284	FAND < >	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
285	FAND < =	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
286	FAND > =	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Приклад

- Коли X1=OFF і число з рухомою комою в регістрі D100 (D101) не дорівнює F1.2, Y21=ON і залишається в цьому стані.



API					
287–292		**FOR※**		(S1) (S2)	Порівняння чисел з рухомою комою у формі контакту OR*

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1									*	*	*
S2									*	*	*

Примітки щодо використання операндів: ※, : , =, >, <, <>, ≤, ≥

Діапазон використання пристроїв див. у таблиці характеристик кожного пристрою серії.

16-бітна команда

-	-	-	-

32-бітна команда (9 STEP)

FOR※	Безперервне виконання	-	-

Прапорець: немає

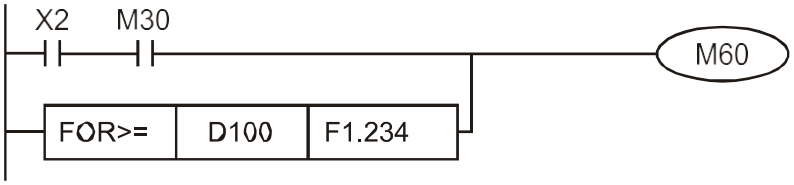
Пояснення

- S_1: пристрій-джерело даних 1. S_2: пристрій-джерело даних 2.
- Ця команда порівнює вміст S_1 і S_2. Наприклад, для «FOR=» команда спрацьовує, коли результат порівняння «рівно», і не спрацьовує, коли результат «не рівно».
- Команда FOR* дає змогу безпосередньо вводити числа з рухомою комою (наприклад, F1.2) в **операнди S_1** і S_2 або зберігати числа з рухомою комою в регістрі D для використання в операціях.
- Цю команду можна під'єднувати безпосередньо до шини.

API No.	32-бітні команди	Умови спрацювання	Умови неспрацювання
287	FOR =	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
288	FOR <	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
289	FOR >	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
290	FOR < >	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
291	FOR = >	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
292	FOR = <	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Приклад

- Коли X2 і M30 обидва в ON, або число з рухомою комою в регістрі D100 (D101) більше або дорівнює F1.234, то M60=ON.



16-6-5 Докладний опис спеціальних прикладних команд перетворювача

API				
139	**RPR**	**P**	(S1) (S2)	Читання параметра сервоприводу

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2											*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (5 STEP)

RPR	Безперервне виконання	RPRP	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

Прапорець: немає

Пояснення

- **S_1**: адреса параметра для читання. **S_2**: регістр, у який записуються прочитані дані.

API				
140	**WPR**	**P**	(S1) (S2)	Запис параметра сервоприводу

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (5 STEP)

WPR	Безперервне виконання	WPRP	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

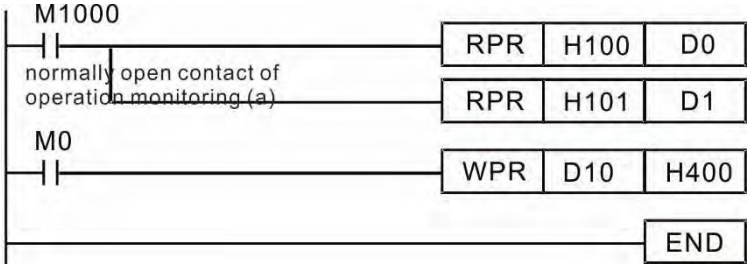
Прапорець: M1017 — параметр успішно записано.

Пояснення

- **S_1**: дані для запису на задану сторінку. **S_2**: адреса параметра для запису.

Приклад

- Дані параметра H01.00 перетворювача MH300 читаються й записуються в D0, дані H01.01 — у D1.
- Коли M0=ON, вміст D10 записується в Pr.04.00 перетворювача MH300 (1-й ступінь багатоступеневої швидкості).
- Коли M1017=ON, параметр успішно записано.
- Команда WPR MH300 не підтримує запис за адресами 20XX, але команда RPR підтримує читання 21XX, 22XX.



Рекомендація: обережно використовуйте команду WPR. Більшість параметрів під час запису зберігаються в пам’яті, і їх можна змінювати лише 10^9 разів: якщо параметри записуються понад (MS)10^6 або (MH)10^9 разів, може виникнути помилка запису пам’яті.

Кількість записів параметра залежить від того, чи змінюється записане значення. Наприклад, 100-кратний запис того самого значення рахується як один запис. Для наведених нижче часто використовуваних параметрів передбачено спеціальну обробку, тож кількість їх записів не обмежена.

Pr. 00-10: Режим керування

Pr. 00-11: Вибір режиму швидкості

Pr. 00-13: Вибір режиму моменту

Pr. 00-27: Значення користувача

Pr. 01-12: Час розгону 1

Pr. 01-13: Час гальмування 1

Pr. 01-14: Час розгону 2

Pr. 01-15: Час гальмування 2

Pr. 01-16: Час розгону 3

Pr. 01-17: Час гальмування 3

Pr. 01-18: Час розгону 4

Pr. 01-19: Час гальмування 4

Pr. 02-12: Вибір режиму перетворення MI:

Pr. 02-18: Вибір режиму перетворення MO:

Pr. 04-50–Pr. 04-69: Параметри регістрів ПЛК 0–19

Pr. 08-04: Верхня межа інтегралу

Pr. 08-05: Верхня межа виходу ПІД

Pr. 10-17: Електронний редуктор A

Pr. 10-18: Електронний редуктор B

Pr. 11-34: Команда моменту

API		FPID		S1 S2 S3 S4	Режим керування ПІД перетворювача
141			P		

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
S3				*	*						*
S4				*	*						*
Примітки щодо використання операндів: немає											

16-бітна команда (9 STEP)

FPID	Безперервне виконання	FPIDP	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

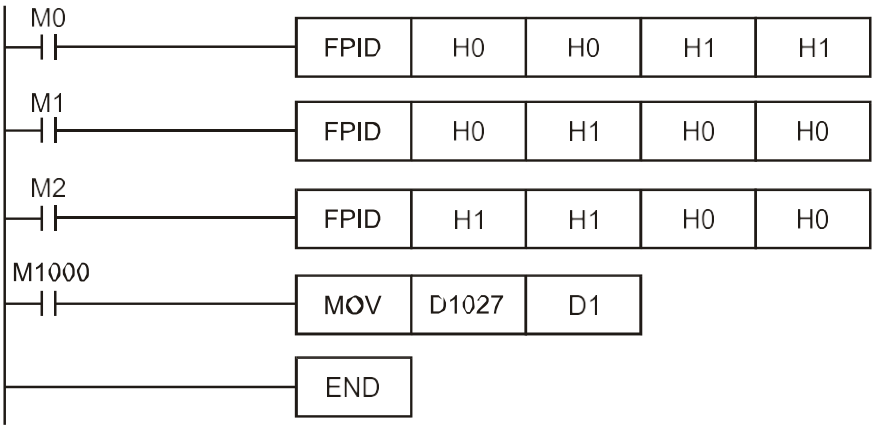
Прапорець: немає

Пояснення

- **S_1**: вибір входу заданого значення ПІД. **S_2**: пропорційний коефіцієнт P функції ПІД. **S_3**: час інтегрування I функції ПІД. **S_4**: час диференціювання D функції ПІД.
- Команда FPID безпосередньо керує зворотним зв'язком ПІД перетворювача: Pr.08-00 «Вибір клеми зворотного зв'язку ПІД», Pr.08-01 «Пропорційний коефіцієнт (P)», Pr.08-02 «Час інтегрування (I)» і Pr.08-03 «Час диференціювання (D)».

Приклад

- Коли M0=ON, вибір входу заданого значення ПІД = 0 (без функції ПІД), пропорційний коефіцієнт P = 0, час інтегрування I = 1 (одиниця: 0,01 с), час диференціювання D = 1 (одиниця: 0,01 с).
- Коли M1=ON, вибір входу заданого значення ПІД = 0 (без функції ПІД), пропорційний коефіцієнт P = 1 (одиниця: 0,01), час інтегрування I = 0, час диференціювання D = 0.
- Коли M2=ON, вибір входу заданого значення ПІД = 1 (цільова частота задається з цифрової клавіатури), пропорційний коефіцієнт P = 1 (одиниця: 0,01), час інтегрування I = 0, час диференціювання D = 0.
- D1027: команда частоти після обчислення ПІД.



API				
142	**FREQ**	**P**	(S1) (S2) (S3)	Режим керування швидкістю перетворювача

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*
S3				*	*						*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (7 STEP)

FREQ	Безперервне виконання	FREQP	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

Прапорець: M1015

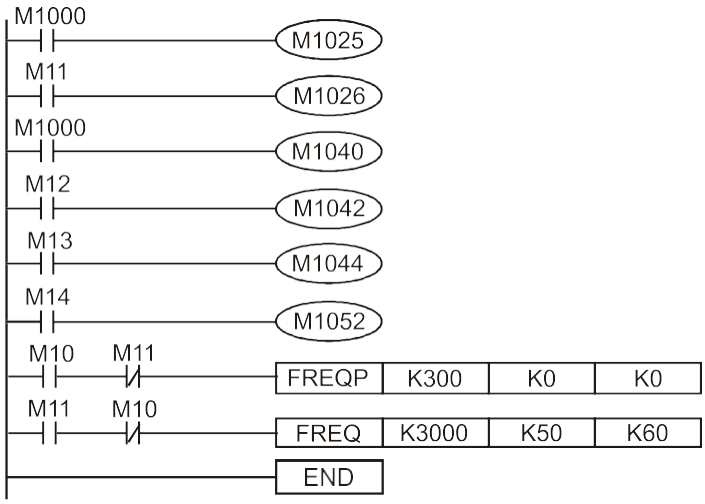
Пояснення

- **S_1**: команда частоти. **S_2**: час розгону. **S_3**: час гальмування.
- **S_2**, **S_3**: кількість знаків після коми в налаштуваннях часу розгону й гальмування визначає Pr.01-45.

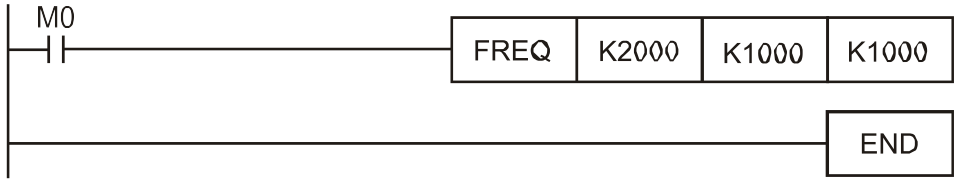
  Приклад:
  Коли Pr.01-45=0: одиниця 0,01 с. Значення **S_2**=50 (час розгону) у релейній діаграмі нижче означає 0,5 с, а значення **S_3** (час гальмування) 60 означає 0,6 с.
- Команда FREQ керує командою частоти перетворювача і часом розгону та гальмування. Вона також використовує дії спеціальних регістрів, наприклад: M1025: керування RUN (ON) / STOP (OFF) перетворювача (RUN діє лише за Servo ON (M1040 ON))
  M1026: керування напрямком роботи перетворювача
  FWD(OFF)/REV(ON). M1040: керування Servo ON/Servo OFF.
  M1042: запуск швидкої зупинки (ON) / без швидкої зупинки (OFF). M1044: пауза (ON) / зняття паузи (OFF)
  M1052: фіксація частоти (ON) / зняття фіксації частоти (OFF)
- M1025: RUN (ON) / STOP (OFF) перетворювача, M1026: напрямок роботи перетворювача FWD (OFF) / REV (ON). M1015: частоту досягнуто.

Приклад

- Коли M10=ON, задається команда частоти перетворювача K300 (3,00 Гц) з часом розгону й гальмування 0.
- Коли M11=ON, задається команда частоти перетворювача K3000 (30,00 Гц) з часом розгону 50 (0,5 с) і часом гальмування 60 (0,6 с) (якщо Pr.01-45=0).
- Коли M11=OFF, команда частоти перетворювача стає 0.



- Параметр Pr.09-33 визначає, чи скидаються команди задання перед роботою ПЛК.
  bit 0: перед процедурою сканування ПЛК визначає, чи скидається цільова частота до 0. Це записується в команду FREQ, коли ПЛК в On.
  bit 1: перед процедурою сканування ПЛК визначає, чи скидається цільовий момент до 0. Це записується в команду TORQ, коли ПЛК в On. bit 2: перед процедурою сканування ПЛК визначає, чи скидаються до 0 обмеження швидкості в режимі моменту. Це записується в команду TORQ, коли ПЛК в On.
  Приклад: якщо програма записана так,



примусове задання M0 = 1 дає команду частоти 20,00 Гц; але коли M0 = 0, ситуація інша.
Випадок 1: коли Pr.09-33 bit 0 = 0 і M0 = 0, команда частоти залишається 20,00 Гц.
Випадок 2: коли Pr.09-33 bit 0 = 1 і M0 = 0, команда частоти змінюється на 0,00 Гц
Причина: коли Pr.09-33 bit 0 = 1, перед процедурою сканування ПЛК частота спочатку скидається до 0. Коли Pr.09-33 bit 0 = 0, частота не скидається до 0.

API		TORQ		(S1) (S2)	Режим керування моментом перетворювача
263			P		

	Бітовий пристрій			Пристрій-слово							
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D
S1				*	*						*
S2				*	*						*

Примітки щодо використання операндів: немає

16-бітна команда (5 STEP)

TORQ	Безперервне виконання	TORQ P	Імпульсне виконання

32-бітна команда

-	-	-	-

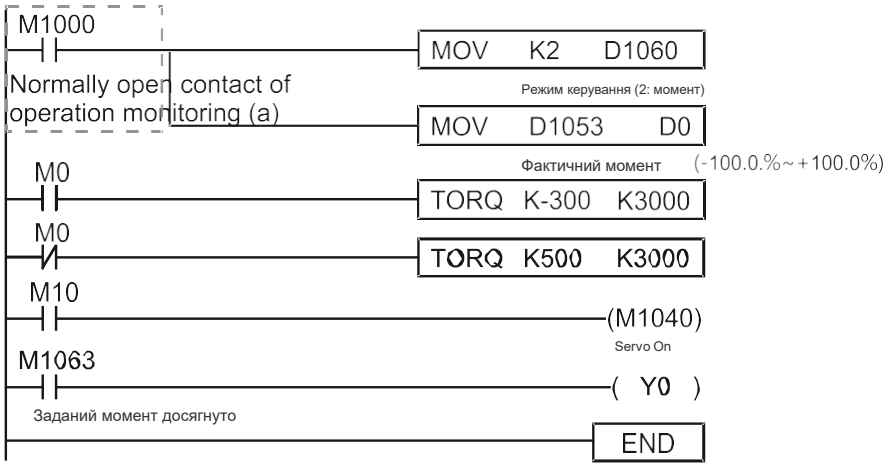
Прапорець: M1063

Пояснення

- **S1**: команда моменту (з одним знаком після коми). **S2**: обмеження швидкості.
- Команда TORQ керує командою моменту й обмеженнями швидкості перетворювача; вона також використовує дії спеціальних регістрів, наприклад:
- M1040: керування Servo On/Servo Off. Коли Servo в ON і виконується команда TORQ, на виході формується момент, заданий командою TORQ, а обмеження частоти так само задаються командою TORQ.

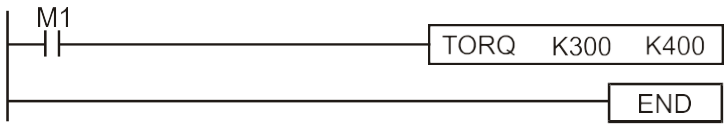
Приклад

- M1040: керування Servo On/Servo Off. M1063: заданий момент досягнуто. D1060 — керування режимом. D1053 — фактичний момент.
- Коли M0=Off, задається команда моменту перетворювача K+500 (+50.0%), обмеження швидкості обертання 3000 (30Hz).
- Коли M0=On, задається команда моменту перетворювача K-300 (-30.0%), обмеження швидкості обертання 3000 (30Hz).
- Коли M10=On, перетворювач починає видавати команду моменту.
- Коли заданий момент досягнуто, M1063 переходить в On; проте зазвичай цей прапорець безперервно перемикається.



- Параметр Pr.09-33 визначає, чи скидаються команди задання перед роботою ПЛК. bit0: перед процедурою сканування ПЛК — чи скидається цільова частота до 0. (Записується в команду FREQ, коли ПЛК в On) bit1: перед процедурою сканування ПЛК — чи скидається цільовий момент до 0. (Записується в команду TORQ, коли ПЛК в On) bit2: перед процедурою сканування ПЛК — чи скидаються до 0 обмеження швидкості в режимі моменту. (Записується в команду TORQ, коли ПЛК в On)

  Приклад:



Якщо тепер примусово задати M1 = 1, команда моменту буде K+300 (+30%), а обмеження швидкості — 400 (40Hz). Але коли M1 = 0, ситуація інша.

Випадок 1: коли bit 1 і bit 2 Pr.09-33 обидва дорівнюють 0 і M1 = 0, команда моменту залишається +30%, а обмеження швидкості — 40Hz.

Випадок 2: коли bit 2 Pr. 09-33 дорівнює 1 і M1 = 0, команда моменту скидається до 0%, а обмеження швидкості — до 0Hz.

16-7 Відображення та усунення несправностей і кодів ПЛК

Код	ID*	Опис	Рекомендоване усунення помилки
PLod	50	Адреси в програмі виходять за допустимий діапазон під час завантаження ПЛК. Наприклад, підтримуються лише T0–T159; якщо використати T160, під час завантаження ПЛК з'являється попередження PLod.	Перевірте програму на помилки, виправте її й завантажте програму знову.
PLSv	51	Програма виявила неправильну адресу запису під час роботи ПЛК — виникає попередження PLSv.	Перевірте правильність програми й завантажте програму знову.
PLdA	52	Програма виявила неправильну адресу читання / запису Modbus під час роботи ПЛК — виникає попередження PLdA.	Перевірте правильність команди, яку передає ведучий контролер.
PLFn	53	Під час завантаження ПЛК виявлено непідтримувані команди — з'являється попередження PLFn.	Перевірте, чи не стара версія мікропрограми перетворювача. Якщо так, зверніться до Delta.
PLor	54	Під час роботи ПЛК виявлено помилки внутрішнього коду програми — з'являється попередження PLor.	1. Вимкніть функцію ПЛК 2. Очистіть програму ПЛК (Pr.00-02 = 6) 3. Увімкніть функцію ПЛК 4. Завантажте програму ПЛК знову
PLFF	55	Відповідна команда, яку виконує ПЛК під час роботи, некоректна — з'являється попередження PLFF.	Коли функцію ПЛК увімкнено, а у вбудованому ПЛК немає програми, з'являється попередження PLFF. Це нормальна ситуація. Програму можна просто завантажити.
PLSn	56	Під час роботи ПЛК виникла помилка контрольної суми.	1. Вимкніть функцію ПЛК 2. Очистіть програму ПЛК (Pr.00-02 = 6) 3. Увімкніть функцію ПЛК 4. Завантажте програму ПЛК знову
PLEd	57	Під час роботи ПЛК немає команди END.	1. Вимкніть функцію ПЛК 2. Очистіть програму ПЛК (Pr.00-02 = 6) 3. Увімкніть функцію ПЛК 4. Завантажте програму ПЛК знову
PLCr	58	Команду MC використано поспіль понад дев'ять разів.	Команду MC не можна використовувати поспіль понад дев'ять разів. Перевірте програму на помилки й завантажте програму знову.
PLdF	59	Примусова зупинка під час завантаження ПЛК спричинила неповний запис.	Перевірте програму на помилки й завантажте знову.
PLSF	60	Надто довгий час сканування ПЛК	Перевірте код програми на помилки й завантажте знову.

*ID: Код попередження

Таблиця 16-23

16-8 Пояснення режимів керування ПЛК (швидкість, момент)

Режим моменту потребує векторного керування FOC, а режим швидкості також підтримує векторне керування FOC. Тому для режиму моменту або режиму швидкості на основі FOC потрібно заздалегідь виконати автоналаштування параметрів двигуна; інакше керування неможливе.
Крім того, є два типи двигунів: IM і PM. Для двигуна IM достатньо автоналаштування параметрів двигуна, а для двигуна PM після автоналаштування параметрів потрібно ще виконати автоналаштування кута зміщення початкового положення двигуна. Докладніше див. Pr.05-00.
ПРИМІТКА: Якщо двигун PM належить до серії Delta ECMA, параметри двигуна можна ввести безпосередньо з каталогу серводвигунів. Автоналаштування параметрів двигуна не потрібне.

Керування швидкістю:

Таблиця регістрів для режиму швидкості:

Керуючі спеціальні M

Спеціальне M	Опис функції	Атрибути
M1025	Частота перетворювача = задана частота (ON) / частота перетворювача = 0 (OFF)	RW
M1026	Напрямок роботи перетворювача FWD (OFF) / REV (ON)	RW
M1040	Апаратне живлення (Servo On)	RW
M1042	Швидка зупинка	RW
M1044	Пауза (Halt)	RW
M1052	Фіксація частоти (частота фіксується на поточній робочій частоті)	RW

Таблиця 16-24

Спеціальні M стану

Спеціальне M	Опис функції	Атрибути
M1015	Частоту досягнуто (разом з M1025)	RO
M1056	Апаратне живлення вже подано (Servo On Ready)	RO
M1058	Виконується швидка зупинка	RO

Таблиця 16-25

Керуючі спеціальні D

Спеціальний D	Опис функції	Атрибути
D1060	Задання режиму роботи (режим швидкості — 0)	RW

Таблиця 16-26

Спеціальні D стану

Спеціальний D	Опис функції	Атрибути
D1037	Вихідна частота перетворювача (0.00–599.00 Hz)	RO
D1050	Фактичний режим роботи (режим швидкості — 0)	RO

Таблиця 16-27

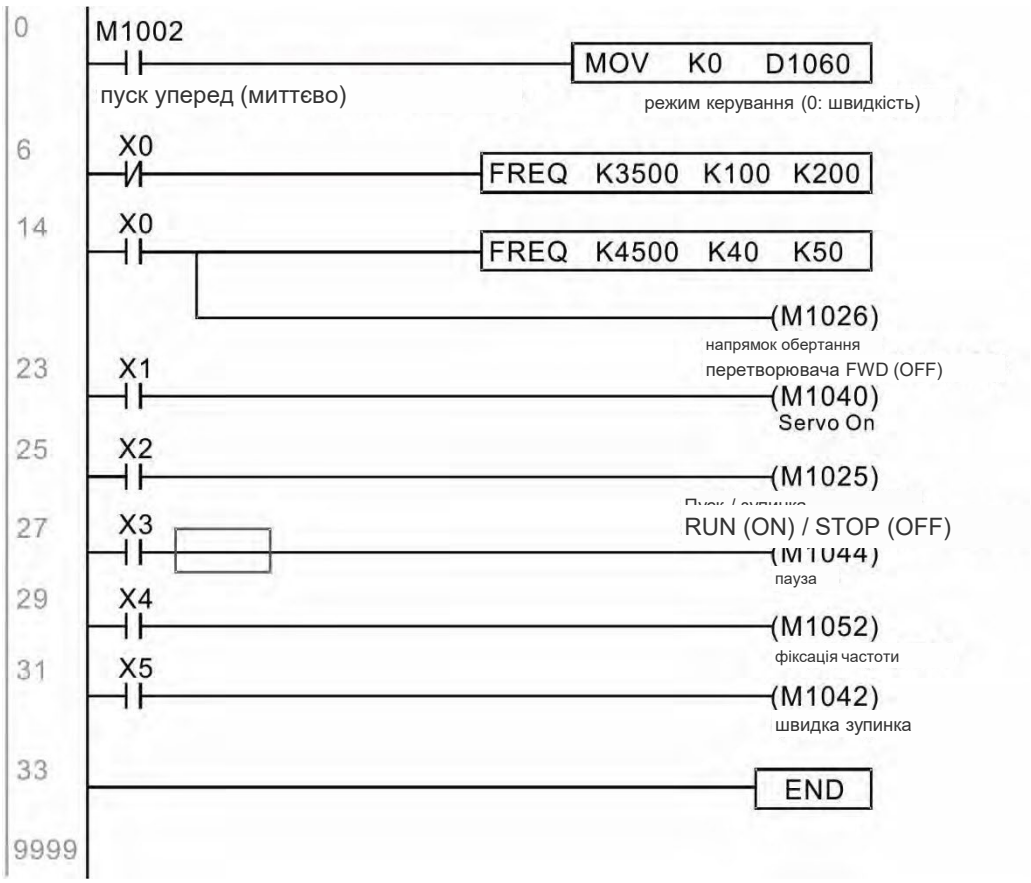
Команди керування в режимі швидкості:

FREQ(P)	S1	S2	S3
	Цільова швидкість	Задання першого часу розгону	Задання першого часу гальмування

Приклад керування в режимі швидкості:

Перед керуванням швидкістю за способом керування FOC (орієнтація магнітного поля) спочатку потрібно задати електромеханічні параметри.

1. D1060 = 0 переводить перетворювач у режим швидкості (за замовчуванням).
2. Командою FREQ задайте частоту, час розгону й час гальмування.
3. M1040 = 1: перетворювач збуджений, але частота 0.
4. M1025 = 1: команда частоти перетворювача переходить до частоти, заданої FREQ, а розгін і гальмування виконуються з часом розгону й гальмування, заданим FREQ.
5. M1052 фіксує поточну робочу частоту.
6. M1044 тимчасово призупиняє роботу; гальмування виконується з налаштованим часом гальмування.
7. M1042 виконує швидку зупинку з максимально швидким гальмуванням без виникнення помилки. За надто великого навантаження помилка все ж може виникнути.
8. Пріоритет керування: M1040 (Servo On) > M1042 (Quick Stop) > M1044 (Halt) > M1052 (LOCK)



Керування моментом:

Таблиця регістрів для режиму моменту:

Керуючі спеціальні M

Спеціальне M	Опис функції	Атрибути
M1040	Апаратне живлення (Servo On)	RW

Таблиця 16-28

Спеціальні M стану

Спеціальне M	Опис функції	Атрибути
M1056	Апаратне живлення вже подано (Servo On ready)	RO
M1063	Момент досягнуто	RO

Таблиця 16-29

Керуючі спеціальні D

Спеціальний D	Опис функції	Атрибути
D1060	Задання режиму роботи (режим моменту — 2)	RW

Таблиця 16-30

Спеціальні D стану

Спеціальний D	Опис функції	Атрибути
D1050	Фактичний режим роботи (режим моменту — 2)	RO
D1053	Фактичний момент	RO

Таблиця 16-31

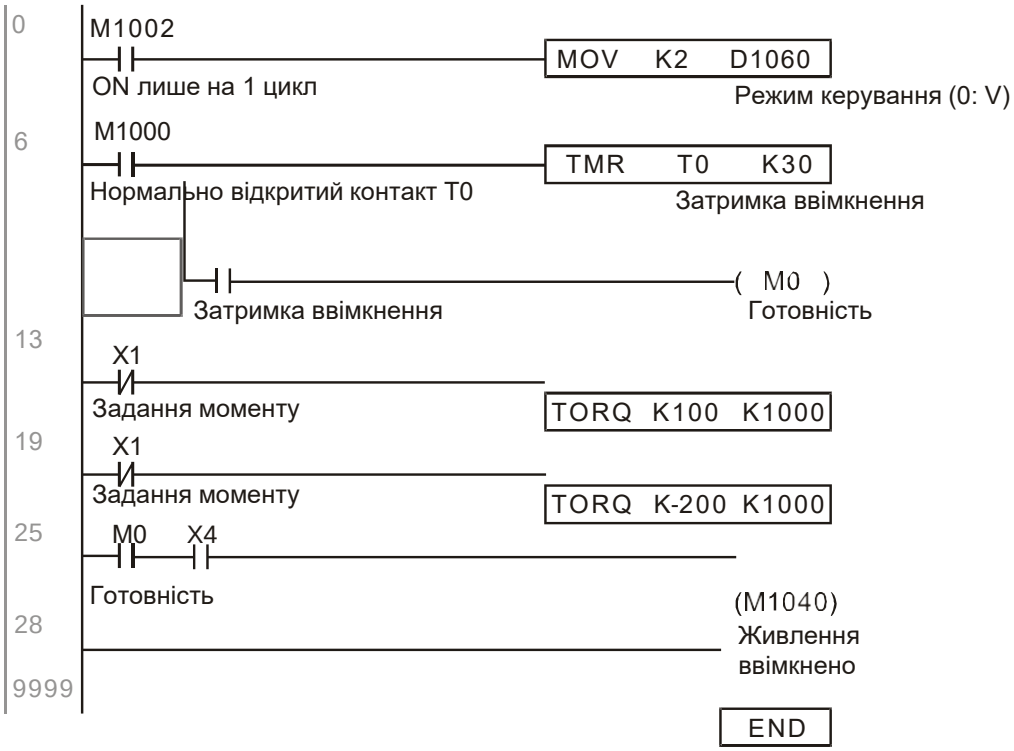
Команди керування в режимі моменту:

TORQ(P)	S1	S2
	Цільовий момент (зі знаком)	Обмеження частоти

Приклад керування в режимі моменту:

Перед керуванням моментом потрібно задати електромеханічні параметри, потрібні для керування моментом.

1. D1060 = 2 переводить у режим моменту.
2. Командою TORQ задайте керування моментом і обмеження швидкості.
3. M1040 = 1: перетворювач збуджений і одразу переходить до цільового моменту або обмеження швидкості. Поточний момент можна прочитати в D1053.

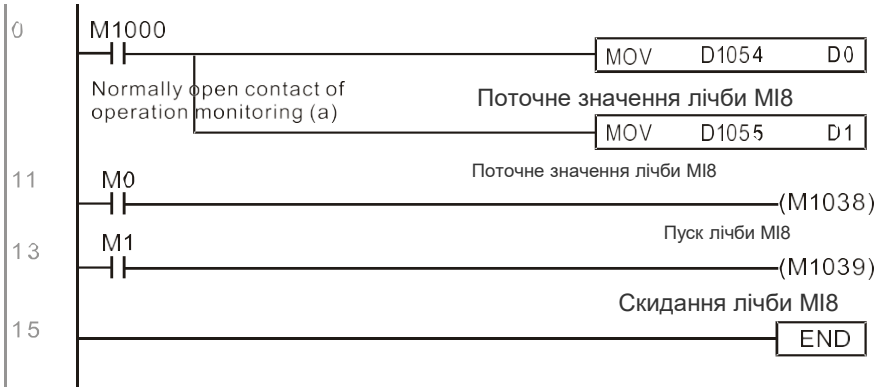

0
M1002
MOV K2 D1060
ON лише на 1 цикл
Режим керування (0: V)
6
M1000
TMR T0 K30
Нормально відкритий контакт T0
Затримка ввімкнення
(M0)
Затримка ввімкнення
Готовність
13
X1
Задання моменту
TORQ K100 K1000
19
X1
Задання моменту
TORQ K-200 K1000
25
M0 X4
Готовність
(M1040)
28
Живлення ввімкнено
9999
END

16-9 Функція лічби за імпульсним входом

16-9-1 Функція швидкісної лічби

MI7 MH300 підтримує односпрямовану лічбу імпульсів, а MI6+MI7 — двоспрямовану лічбу імпульсів фаз AB з максимальною частотою 33 k. Запуск дуже простий: досить задати M1038, щоб почати лічбу. 32-бітне значення лічби зберігається в D1054 і D1055 у нечисловій формі. M1039 скидає значення лічби до 0.

Приклад з односпрямованим імпульсним входом MI7:



ПРИМІТКА: Коли програма ПЛК визначає MI7 як швидкісний лічильник, тобто коли в програмі ПЛК записано M1038 або M1039, інші функції MI7 вимикаються.

16-9-2 Функція обчислення частоти

Крім швидкісної лічби, MI7 MH300 (односпрямована лічба імпульсів) або MI6+MI7 (двоспрямована лічба імпульсів фаз AB) може також перетворювати отримані імпульси в частоту. На рисунку показано, що перетворення частоти й лічба не конфліктують, і MH300 може виконувати їх одночасно.

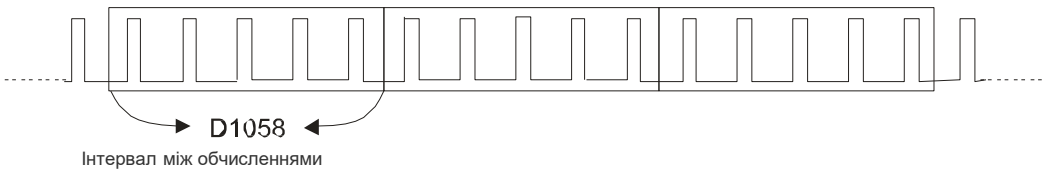
Формула обчислення швидкості ПЛК

D1057 Швидкість

D1058 Інтервал між обчисленнями D1059

Знаки після коми

Нехай щосекунди надходить п’ять вхідних імпульсів (див. рисунок нижче);
задаємо D1058 = 1000 мс = 1,0 с як інтервал обчислення.
Так щосекунди в перетворювач надходять п’ять імпульсів.



Нехай кожні п’ять імпульсів відповідають 1 Гц; задаємо D1057 = 5.

D1059 = 2 — відображення з двома знаками після коми, тобто 1,00 Гц. Числове значення в D1056 — 100.

Для простоти перерахунок D1059 можна виразити формулою:

$$D1056 = \frac{\text{Імпульсів за секунду}}{D1057} \times \frac{1000}{D1057} \times 10^{D1059}$$

16-10 Застосування ведучого пристрою CANopen

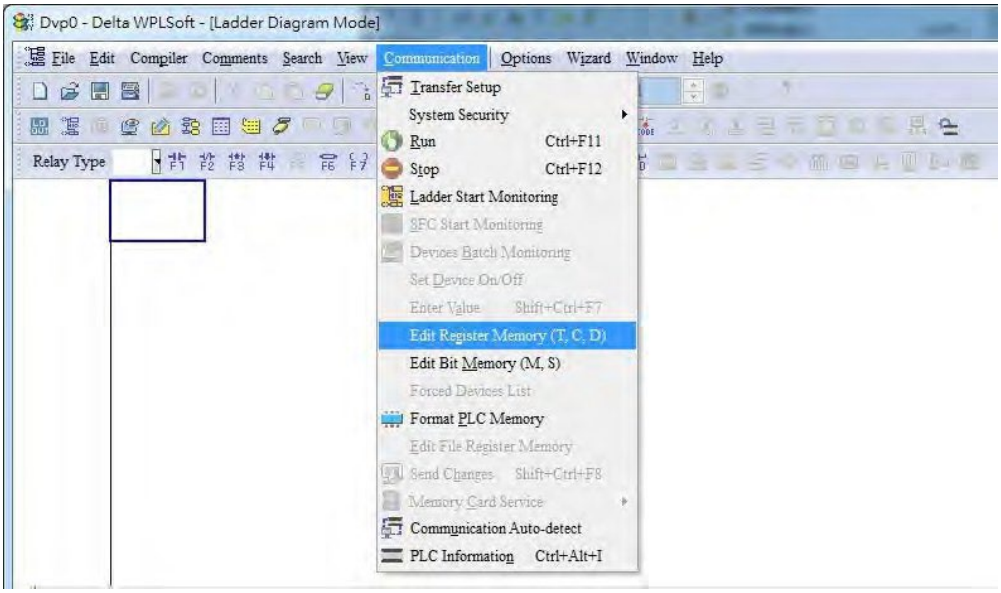
У деяких ситуаціях потрібне керування простою багатоосьовою системою. Якщо пристрій підтримує протокол CANopen, MH300 може бути ведучим і реалізувати просте керування (положенням, швидкістю, поверненням у нуль і моментом). Налаштування складається з таких семи кроків:

Крок 1: увімкнення функцій ведучого пристрою CANopen

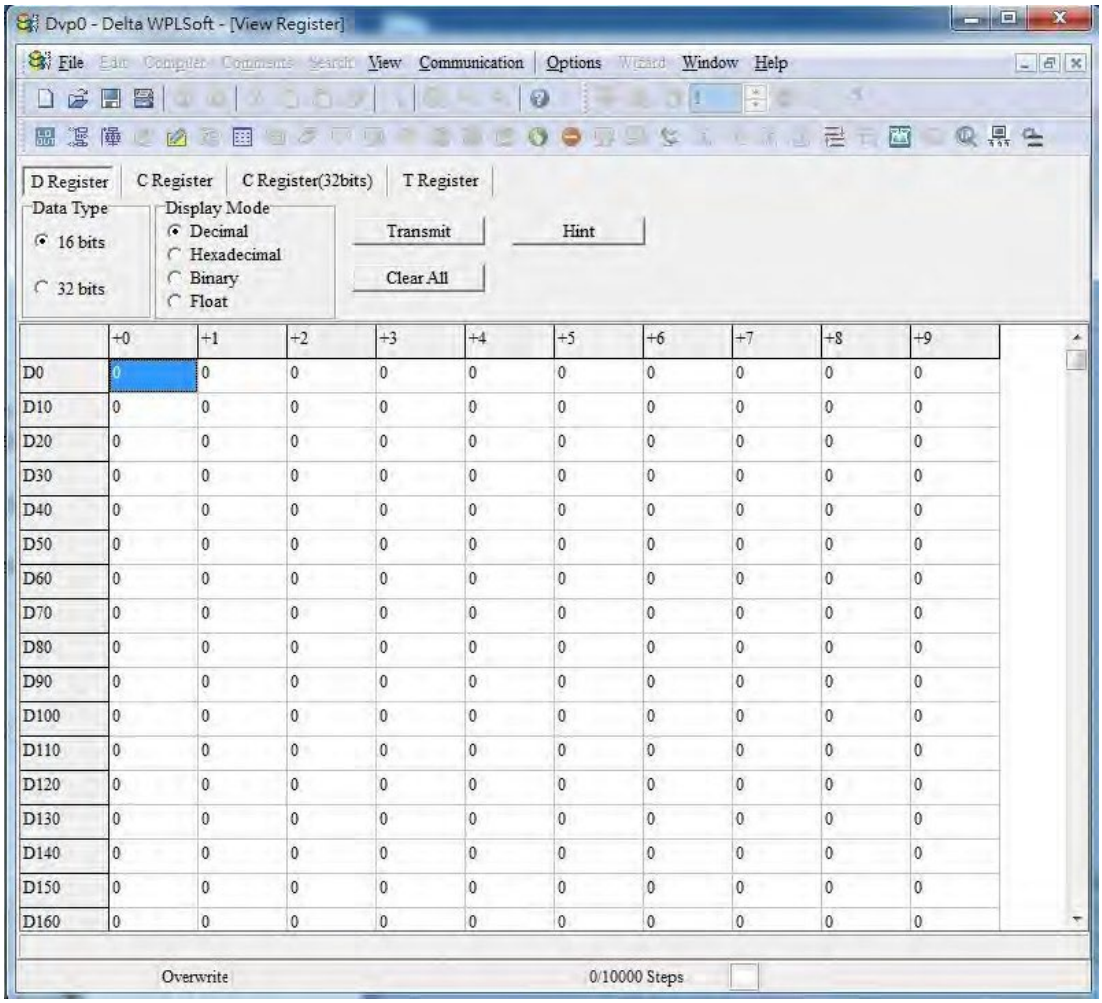
1. Pr.09-45=1 (вмикає функції ведучого пристрою); після налаштування перезапустіть живлення — у рядку стану цифрової клавіатури KPC-CC01 з'явиться "CAN Master".
2. Pr.00-02=6 — скидання ПЛК (зверніть увагу: ця дія скидає програму й регістри ПЛК до значень за замовчуванням)
3. Вимкніть і знову ввімкніть живлення.
4. Цифровою клавіатурою KPC-CC01 задайте режим керування ПЛК **"PLC 2"** (якщо використовується новий перетворювач, порожня програма вбудованого ПЛК спричинить попередження PLFF).

Крок 2: налаштування пам'яті ведучого пристрою

5. Після під'єднання комунікаційного кабелю 485 задайте в WPL Soft **стан** ПЛК Stop (якщо ПЛК уже переведено в режим **"PLC 2"**, ПЛК уже має бути в **стані** Stop)
6. Задайте адресу й відповідний номер станції веденої станції, якою потрібно керувати. Наприклад, щоб керувати двома веденими станціями (одночасно можна керувати щонайбільше 4 станціями) з номерами 21 і 22, досить задати D2000 і D2100 як 20 і 21, а D2200, D2300, D2400, D2500, D2600 і D2700 — як 0. Налаштування виконується в редакторі ПЛК WPL так:
   - Відкрийте WPL і виберіть функцію Communications > Register Edit (T C D)



- Після закриття вікна регістрів ПЛК з’являється екран налаштування регістрів, як показано нижче:



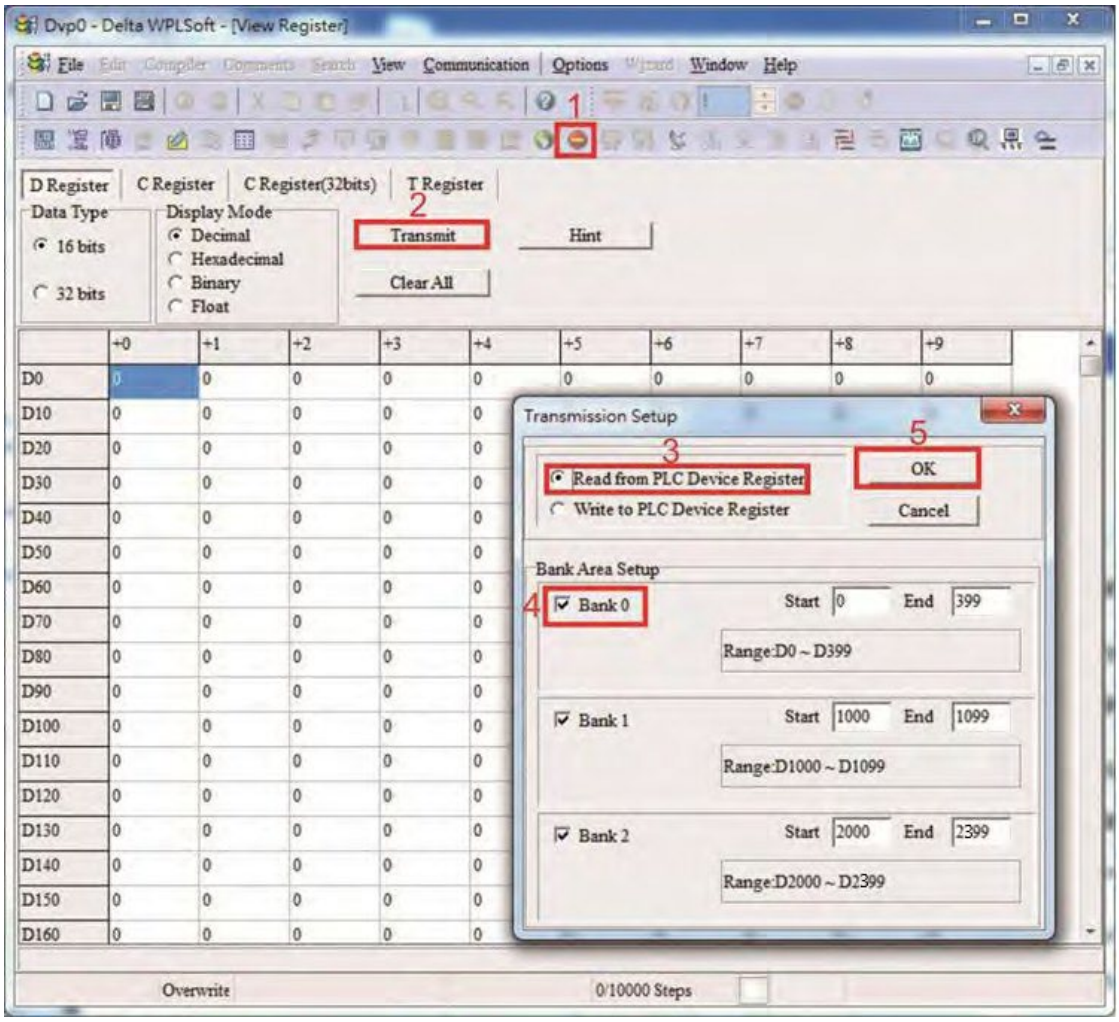
	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
D0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Якщо програма ПЛК нова й налаштувань ще немає, можна прочитати дані за замовчуванням з перетворювача й лише відредагувати їх під поточне застосування.

Якщо ж налаштування вже виконано, спеціальні D області CANopen відображатимуть збережений стан (область D CANopen — D1090 до D1099 і D2000 до D2399). Якщо програма нова, спочатку прочитайте дані за замовчуванням з перетворювача; якщо зв’язку немає, перевірте формат зв’язку (номер станції ПЛК за замовчуванням 2, 9600, 7N2, ASCII).

Виконайте такі кроки:

1. Переведіть ПЛК у стан Stop
2. Натисніть кнопку передачі
3. Після виходу з вікна натисніть «читати пам’ять»
4. Пропустіть D0–D399
5. Натисніть кнопку підтвердження.



Після читання даних потрібно задати деякі спеціальні D. Спочатку розглянемо значення й діапазони спеціальних D.

Діапазон спеціальних D ведучого пристрою CANopen наразі D1070 до D1099 і D2000 до D2399; він поділяється на 3 блоки:

- Перший блок відображає поточний стан CANopen, діапазон D1070–D1089
- Другий блок — для базових налаштувань CANopen, діапазон D1090–D1099
- Третій блок — область відображення й керування веденими станціями, діапазон D2000–D2399.

Ці області описано нижче:

Перша область — відображення поточного стану CANopen:

Під час ініціалізації веденої станції ведучим пристроєм з D1070 можна дізнатися, чи завершено конфігурацію веденого пристрою; з D1071 — чи виникла помилка в процесі конфігурації, а з D1074 — чи конфігурація неприйнятна. Після переходу до звичайного керування з D1073 можна дізнатися, чи ведений пристрій не в мережі. Крім того, інформацію читання / запису веденого пристрою можна перевірити командами CANRX, CANTX і CANFLS; у разі збою читання / запису інформацію про помилку можна отримати з D1076 до D1079.

Спеціальний D	Опис функції	R/W
D1070	Канал, відкритий ініціалізацією CANopen (bit0 = код пристрою 0 …….)	R
D1071	Канал з помилкою під час ініціалізації CANopen (bit0 = код пристрою 0 …….)	R
D1072	Зарезервовано	-
D1073	Канал обриву зв'язку CANopen (bit0 = код пристрою 0 …….)	R
D1074	Код помилки ведучого пристрою 0: Помилки немає 1: Помилка налаштування веденої станції 2: Помилка налаштування циклу синхронізації (замалий)	R
D1075	Зарезервовано	-
D1076	Повідомлення про помилку SDO (основний індекс)	R
D1077	Повідомлення про помилку SDO (субіндекс)	R
D1078	Повідомлення про помилку SDO (код помилки L)	R
D1079	Повідомлення про помилку SDO (код помилки H)	R

Таблиця 16-32

Друга область — базові налаштування CANopen (під час налаштування цієї області ПЛК має бути **зупинений**)

Потрібно задати час обміну інформацією між ведучим пристроєм і веденою станцією,

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.:	R/W
D1090	Налаштування циклу синхронізації	4	RW

Таблиця 16-33

Налаштування виконується в D1090; залежності часу:

$$\text{Час синхронізації} \geq \frac{1M}{\text{Швидкість}} * \frac{N}{4}$$

N: TXPDO + RXPDO

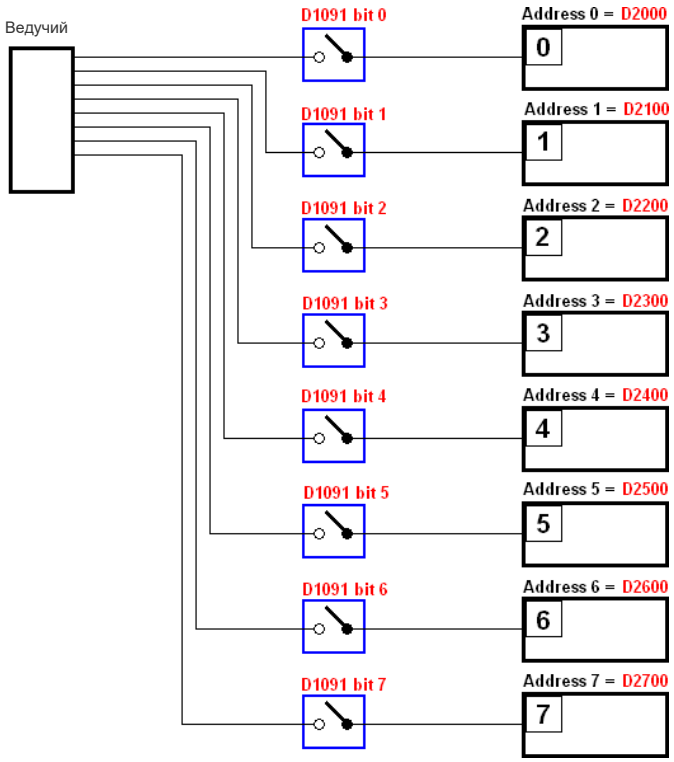
Наприклад, за швидкості зв'язку 500K, TXPDO + RXPDO мають 8 наборів, і час синхронізації має бути понад 4 мс

Потрібно також визначити, скільки ведених станцій буде відкрито. D1091 — канал визначення відкриття станцій, а D2000+100*n — номер станції цього каналу. Див. докладне пояснення нижче.

Номер веденої станції **n**=0–3

Спеціальний D	Опис функції	R/W
D1091	Вмикання / вимикання веденої станції (bit 0-bit 3 відповідають веденим станціям 0-3)	RW
D2000+100***n**	Номер веденої станції	RW

Таблиця 16-34



Якщо ведені пристрої повільно запускаються, ведучий пристрій може трохи затримати конфігурацію веденої станції; цю затримку задають у D1092.

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	R/W
D1092	Затримка перед початком ініціалізації	0	RW

Таблиця 16-35

Для ініціалізації веденого пристрою можна задати час затримки, за яким визначається збій. Якщо швидкість зв'язку порівняно низька, час затримки можна збільшити, щоб встигнути завершити ініціалізацію веденого пристрою.

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	R/W
D1099	Час затримки завершення ініціалізації Діапазон: 1 до 60000 с	15 с	RW

Таблиця 16-36

Після встановлення зв'язку система має виявляти обрив зв'язку з веденою станцією. D1093 задає час виявлення, а D1094 — кількість помилок поспіль, що спричиняє помилку обриву.

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	R/W
D1093	Час виявлення обриву	1000ms	RW
D1094	Кількість виявлень обриву	3	RW

Таблиця 16-37

Тип пакетів, що передаються PDO, задається до встановлення звичайного зв'язку й зазвичай не потребує зміни.

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	R/W
D1097	Відповідний тип передачі в реальному часі (PDO) Діапазон: 1–240	1	RW
D1098	Відповідний тип прийому в реальному часі (PDO) Діапазон: 1–240	1	RW

Таблиця 16-38

Третій блок — область відображення й керування веденими станціями.
CANopen надає спосіб PDO для відображення пам'яті ведучого пристрою й веденої станції, що дає ведучому змогу безпосередньо звертатися до даних певної області пам'яті. Ведучий пристрій автоматично обмінюється даними з відповідним веденим пристроєм, а значення читання / запису видно безпосередньо в області спеціальних D після встановлення обміну в реальному часі (M1034 = 1). MH300 наразі підтримує відображення в реальному часі двох PDO; є два типи PDO: RXPDO (читає інформацію веденого пристрою) і TXPDO (записує у ведений пристрій). Крім того, для зручності керування MH300 не може відображати часто використовувані регістри; нижче наведено огляд поточного відображення PDO:

TXPDO				**RXPDO**			
PDO2 (віддалений ввід / вивід)		**PDO1 (швидкість)**		**PDO2 (віддалений ввід / вивід)**		**PDO1 (швидкість)**	
Опис	Спеціальний D	Опис	Спеціальний D	Опис	Спеціальний D	Опис	Спеціальний D
DO веденого пристрою	D2027+100*n	Керуюче слово	D2008+100*n	DI веденого пристрою	D2026+100*n	Слово режиму	D2009+100*n
AO1 веденого пристрою	D2031+100*n	Цільова швидкість	D2012+100*n	AI1 веденого пристрою	D2028+100*n	Фактична частота	D2013+100*n
AO2 веденого пристрою	D2032+100*n			AI2 веденого пристрою	D2029+100*n		
AO2 веденого пристрою	D2033+100*n			AI2 веденого пристрою	D2030+100*n		

Таблиця 16-39

Для використання досить лише відкрити відповідний PDO: TXPDO задається в D2034+100*n, а RXPDO — у D2067+100*n.

Ці дві області спеціальних D визначено так:

	PDO2		PDO1	
Визначення за замовчуванням	Віддалений ввід / вивід		Швидкість	
біт	7	6–4	3	2–0
Визначення	En	Довжина	En	Довжина

Таблиця 16-40

En: чи використовується PDO

Length: кількість відображених змінних

Простий приклад: щоб керувати веденим MH300 у режимі швидкості, досить задати таке:

D2034+100*n =000Ah:

Length:	TXPDO			
	PDO2 (віддалений ввід / вивід)		PDO1 (швидкість)	
	Опис	Спеціальний D	Опис	Спеціальний D
1	DO веденого пристрою	D2027+100*n	Керуюче слово	D2008+100*n
2	AO1 веденого пристрою	D2031+100*n	Цільова швидкість	D2012+100*n
3	AO2 веденого пристрою	D2032+100*n		
4	AO3 веденого пристрою	D2033+100*n		

	PDO2		PDO1	
Визначення	Віддалений ввід / вивід		Швидкість	
біт	7	6–4	3	2–0
Визначення	0	0	1	2

D2067+100*n =000Ah:

Length:	TXPDO			
	PDO2 (віддалений ввід / вивід)		PDO1 (швидкість)	
	Опис	Спеціальний D	Опис	Спеціальний D
1	DI веденого пристрою	D2026+100*n	Керуюче слово	D2009+100*n
2	AI1 веденого пристрою	D2028+100*n	Фактична частота	D2013+100*n
3	AI2 веденого пристрою	D2029+100*n		
4	AI3 веденого пристрою	D2030+100*n		

	PDO2		PDO1	
Визначення	Віддалений ввід / вивід		Швидкість	
біт	7	6–4	3	2–0
Визначення	0	0	1	2

Після налаштування переведіть ПЛК у Run. Дочекайтеся успішної ініціалізації CANopen (M1059 = 1 і M1061 = 0) і запустіть відображення пам'яті CANopen (M1034 = 1). Керуюче слово й команда частоти тепер автоматично оновлюються у відповідному веденому пристрої (D2008+n*100 і D2012+n*100), а слово стану й поточна частота веденого пристрою автоматично надходять назад до ведучої станції (D2009+n*100 і D2013+n*100). Це показує, як ведучий пристрій виконує ці задачі через читання / запис в області спеціальних D.

Крім того, віддалений ввід / вивід PDO2 дає змогу отримувати поточний стан DI і AI веденого пристрою, а також керувати станом його DO і AO.

Окрім повністю автоматичного відображення спеціальних D, ведучий пристрій CANopen MH300 забезпечує додаткове оновлення інформації. Наприклад, у режимі швидкості можуть оновлюватися налаштування розгону / гальмування. Тому спеціальні D також зберігають деяку рідко використовувану інформацію реального часу, яку можна оновлювати командою

CANFLS. Нижче наведено поточну область перетворення даних ведучого пристрою CANopen MH300, діапазон D2001+100*n–D2033+100*n:

1. Діапазон n — 0–3
2. ● — PDOTX, ▲ — PDORX; непозначені спеціальні D можна оновлювати командою CANFLS

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	PDO за замовч.		R/W
			1	2	
D2000+100*n	Номер станції n веденої станції Діапазон: 0–127 0: Немає функції CANopen	0			RW
D2002+100*n	Код виробника веденої станції n (L)	0			R
D2003+100*n	Код виробника веденої станції n (H)	0			R
D2004+100*n	Код виробу виробника веденої станції n (L)	0			R
D2005+100*n	Код виробу виробника веденої станції n (H)	0			R

Таблиця 16-41

Основні визначення

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	PDO за замовч.		R/W
			1	2	
D2006+100*n	Спосіб обробки обриву зв'язку веденої станції n	0			RW
D2007+100*n	Код помилки веденої станції n	0			R
D2008+100*n	Керуюче слово веденої станції n	0	●		RW
D2009+100*n	Слово стану веденої станції n	0	▲		R
D2010+100*n	Режим керування веденої станції n	2			RW
D2011+100*n	Фактичний режим веденої станції n	2			R

Таблиця 16-42

Керування швидкістю

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	PDO за замовч.		R/W
			1	2	
D2001+100*n	Обмеження моменту веденої станції n	0			RW
D2012+100*n	Цільова швидкість веденої станції n (об/хв)	0	●		RW
D2013+100*n	Фактична швидкість веденої станції n (об/хв)	0	▲		R
D2014+100*n	Похибка швидкості веденої станції n (об/хв)	0			R
D2015+100*n	Час розгону веденої станції n (мс)	1000			RW
D2016+100*n	Час гальмування веденої станції n (мс)	1000			RW

Таблиця 16-43

Керування моментом

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	PDO за замовч.		R/W
			1	2	
D2017+100*n	Цільовий момент веденої станції n (-100.0% – +100.0%)	0			RW
D2018+100*n	Фактичний момент веденої станції n (XX.X%)	0			R
D2019+100*n	Фактичний струм веденої станції n (XX.XA)	0			R

Таблиця 16-44

Керування положенням

Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	PDO за замовч.		R/W
			1	2	
D2020+100*n	Ціль веденої станції n (L)	0			RW
D2021+100*n	Ціль веденої станції n (H)	0	●		RW
D2022+100*n	Фактичне положення веденої станції n (L)	0			R
D2023+100*n	Фактичне положення веденої станції n (H)	0			R
D2024+100*n	Профіль швидкості веденої станції n (L)	10000			RW
D2025+100*n	Профіль швидкості веденої станції n (H)	0			RW

Таблиця 16-45

Віддалений ввід / вивід

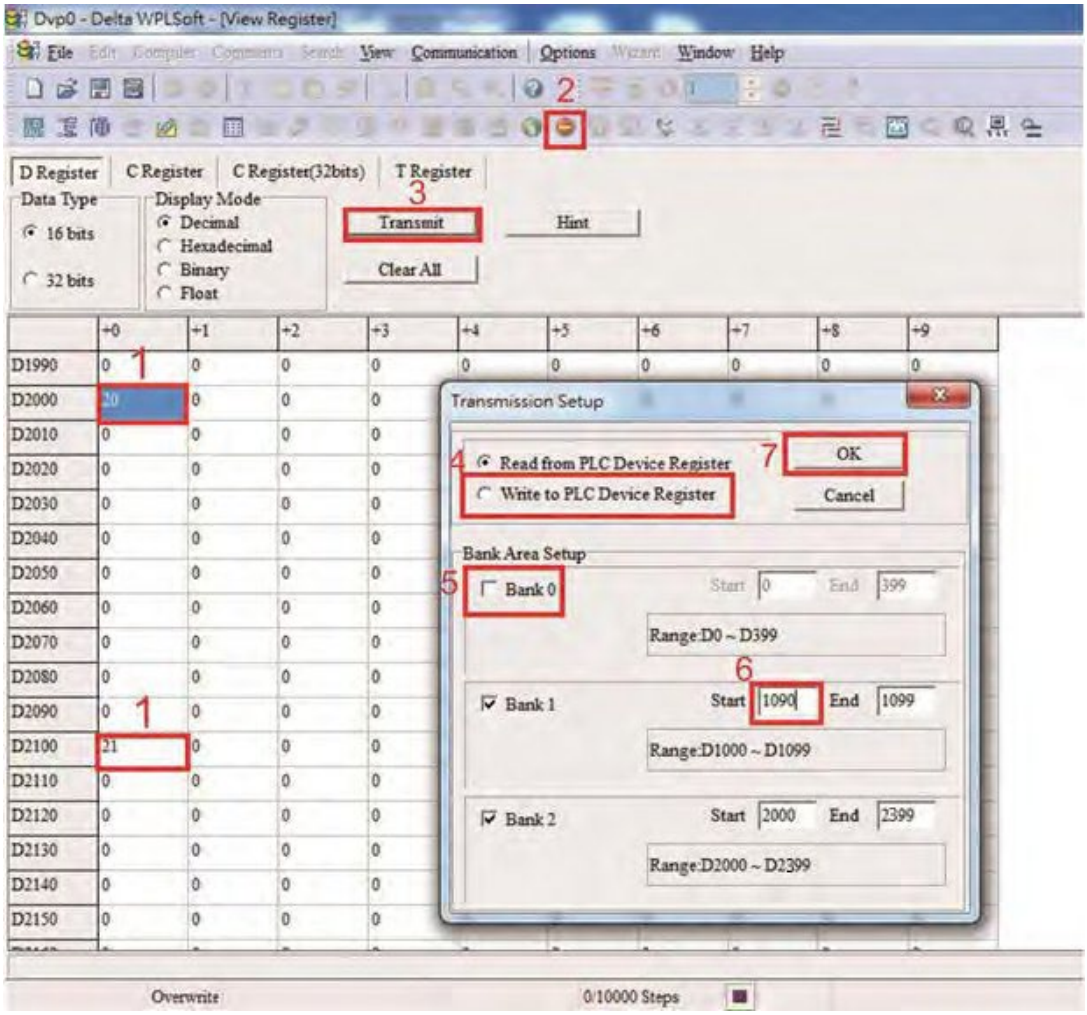
Спеціальний D	Опис функції	За замовч.	PDO за замовч.		R/W
			1	2	
D2026+100*n	Стан MI веденої станції n	0		▲	R
D2027+100*n	Задання MO веденої станції n	0		●	RW
D2028+100*n	Стан AI1 веденої станції n	0		▲	R
D2029+100*n	Стан AI2 веденої станції n	0		▲	R
D2030+100*n	Стан AI3 веденої станції n	0		▲	R
D2031+100*n	Задання AO1 веденої станції n	0		●	RW
D2032+100*n	Задання AO2 веденої станції n	0		●	RW
D2033+100*n	Задання AO3 веденої станції n	0		●	RW

Таблиця 16-46

Розібравшись із визначеннями спеціальних D, повернімося до кроків налаштування.

Після введення значень D1090 до D1099, D2000+100*n, D2034+100*n і D2067+100*n можна виконати завантаження за такими кроками:

1. D2000 і D2100 задаються як 20 і 21, а D2200, D2300, D2400, D2500, D2600 і D2700 — як 0; якщо значення 0 спричиняє проблеми, можна задати D1091 = 3 і закрити ведені станції 2 до 3.
2. Переведіть ПЛК у стан Stop.
3. Натисніть кнопку передачі.
4. Після виходу з вікна натисніть «записати пам’ять».
5. Пропустіть D0–D399.
6. Змініть другий діапазон на D1090–D1099.
7. Натисніть Confirm.



- D1091 можна задати й інакше: визначте, які з ведених станцій 0 до 3 не потрібні, і задайте відповідні біти як 0. Наприклад, якщо не потрібно керувати веденими станціями 1 і 3, досить задати D1091 = 000A; налаштування виконується так само, як описано вище: у WPL запустіть функцію **communications > use register edit (T C D)** і задайте значення.

Крок 3: задайте номер станції й швидкість зв’язку ведучого пристрою

- Задаючи номер станції ведучого пристрою (Pr. 09-46, за замовчуванням 100), не використовуйте номер, що збігається з номером веденої станції.
- Задайте швидкість зв’язку CANopen (Pr. 09-37); незалежно від того, чи перетворювач ведучий чи ведений, швидкість зв’язку задається цим параметром.

Крок 4: напишіть програму

Доступ у реальному часі: безпосереднє читання / запис відповідної області D.

Доступ не в реальному часі:

- **Команда читання**: читання виконується командою CANRX. Після завершення читання M1066 = 1; якщо читання успішне, M1067 = 1, а в разі помилки M1067 = 0.
- **Команда запису**: запис виконується командою CANTX. Після завершення запису M1066 = 1; якщо запис успішний, M1067 = 1, а в разі помилки M1067 = 0.
- **Команда оновлення:** оновлення виконується командою CANFLS (для атрибутів RW ведучий пристрій записує у ведену станцію; для атрибутів RO ведена станція повертає прочитані значення

ведучому); після завершення оновлення M1066 = 1; якщо оновлення успішне, M1067 = 1, а в разі помилки M1067 = 0.

ПРИМІТКА:

Під час використання CANRX, CANTX або CANFLS внутрішні команди чекають завершення M1066, перш ніж виконати наступну CANRX, CANTX або CANFLS.

Потім завантажте програму в перетворювач (зверніть увагу: формат зв'язку ПЛК за замовчуванням ASCII 7N2 9600, номер станції 2. Тому в WPL потрібно змінити налаштування: шлях у WPL — **settings > communications settings**)

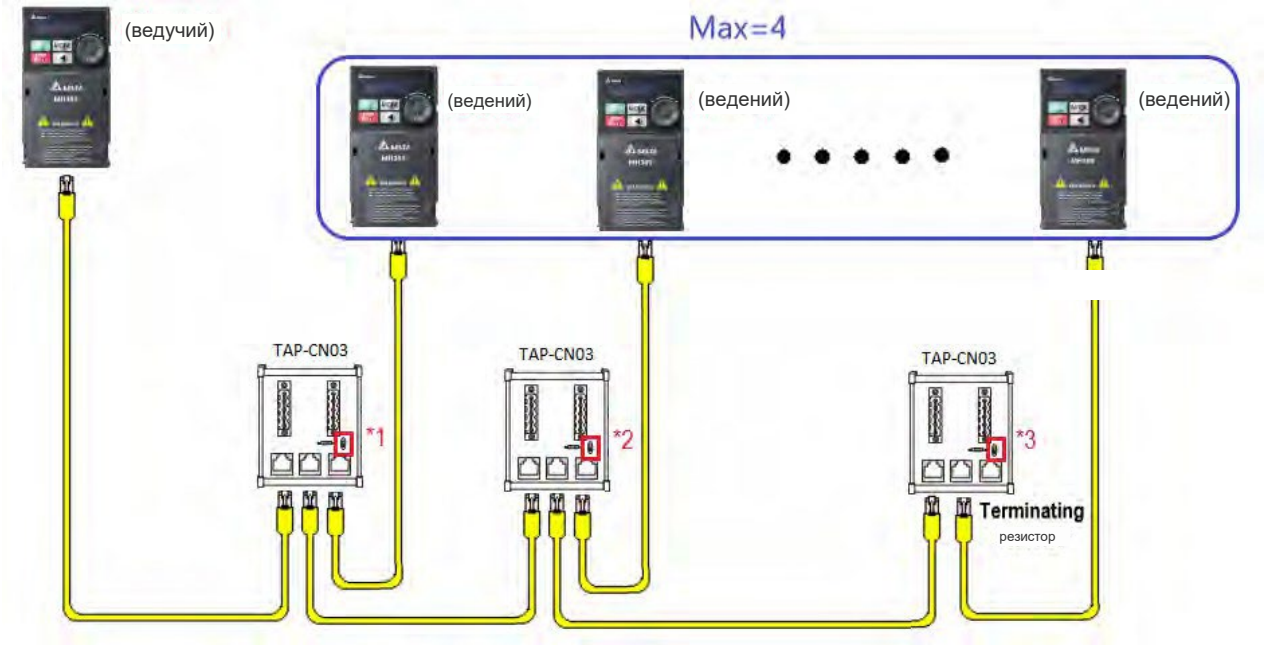
Крок 5: задайте номери станцій, швидкість зв'язку, джерело керування й джерело команд ведених станцій Перетворювачі Delta серій MH300 і MS300 наразі підтримують інтерфейс зв'язку CANopen; відповідні параметри номера веденої станції й швидкості зв'язку такі:

	Відповідні параметри пристрою		Значення	Визначення
	MH300	MS300		
Адреса веденої станції	09-36	09-36	0	Вимкнути апаратний інтерфейс CANopen
			1–127	Комунікаційна адреса CANopen
Швидкість зв'язку	09-37	09-37	0	1Mbps
			1	500Kbps
			2	250Kbps
			3	125Kbps
			4	100Kbps
			5	50Kbps
Джерело керування	00-21	00-21	3	
	-	-	5	
Джерело частоти	00-20	00-20	6	
	-	-	5	
Джерело моменту	11-33	11-33	3	
	-	-	-	
Джерело положення	11-40	-	3	
	-	-	-	

Таблиця 16-47

Крок 6: виконайте підключення

Під час підключення зверніть увагу на термінальні резистори на початку й у кінці лінії; способи під'єднання такі:



*4. Перемикач термінального резистора SW переведіть у положення **ON**.

*5. Перемикач термінального резистора SW переведіть у положення **OFF**.

*6. Перемикач термінального резистора SW переведіть у положення **ON**.

Крок 7: запустіть керування

Після написання й завантаження програми переведіть ПЛК у режим Run. Досить вимкнути й знову ввімкнути живлення ведучої й ведених станцій.

16-11 Віддалене керування вводом / виводом Modbus (за допомогою MODRW)

Вбудований ПЛК MH300 підтримує функції читання / запису 485, що реалізуються командою MODRW. Проте перед написанням програми послідовний порт 485 має бути визначений як доступний для ПЛК, а Pr. 09-31 має дорівнювати -12. Після налаштування стандартні функції 485 можна використовувати для команд читання / запису на інших станціях. Швидкість зв'язку задає параметр 09-01, формат зв'язку — Pr. 09-04, а поточний номер станції ПЛК — Pr. 09-35. MH300 наразі підтримує функції читання котушок (0x01), читання входів (0x02), читання регістрів (0x03), запису одного регістра (0x06), запису кількох котушок (0x0F) і запису кількох регістрів (0x10). Пояснення й використання цих функцій наведено нижче:

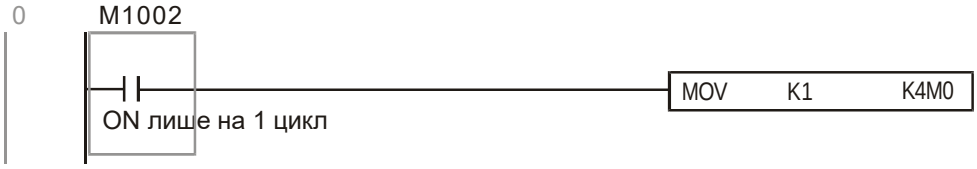
Команда MODRW					Загальне значення	Значення, якщо ведений пристрій — ПЛК Delta	Значення, якщо ведений пристрій — перетворювач Delta
S1	S2	S3	S4	S5			
ID вузла	Команда	Адреса	Повернення: область D	Довжина			
K3	H01	H500	D0	K18	Читання котушок (біт)	Читання 18 бітів даних, що відповідають Y0 до Y21 ПЛК веденої станції 3. Дані зберігаються в bit 0 до 15 D0 і bit 0 до bit 3 D1 цієї станції.	Ця функція не підтримується
K3	H02	H400	D10	K10	Читання входів (біт)	Читання 10 бітів даних, що відповідають X0 до X11 ПЛК веденої станції 3. Дані зберігаються в bit 0 до 9 D10 цієї станції.	Ця функція не підтримується
K3	H03	H600	D20	K3	Читання регістрів (слово)	Читання 3 слів даних, що відповідають T0 до T2 ПЛК веденої станції 3. Дані зберігаються в D20 до D22.	Читання 3 слів даних, що відповідають параметрам 06-00 до 06-02 перетворювача веденої станції 3. Дані зберігаються в D20 до D22
K3	H06	H610	D30	XX	Запис одного регістра (слово)	Запис значення D30 цієї станції в T16 ПЛК веденої станції 3	Запис значення D30 цієї станції в параметр 06-16 перетворювача веденої станції 3
K3	H0F	H509	D40	K10	Запис кількох котушок (біт)	Запис bit 0 до 9 D40 в Y11 до Y22 ПЛК веденої станції 3.	Ця функція не підтримується
K3	H10	H602	D50	K4	Запис кількох регістрів (слово)	Запис D50 до D53 в T2 до T5 ПЛК веденої станції 3	Запис D50 до D53 цієї станції в параметри 06-02 до 06-05 перетворювача веденої станції 3

ПРИМІТКА: XX означає, що це можна ігнорувати.

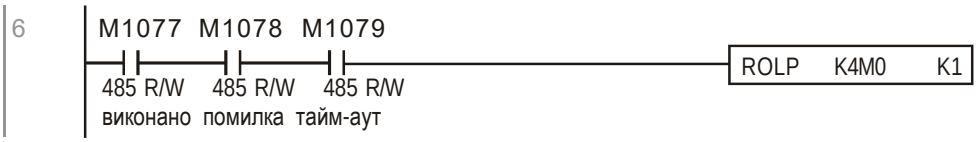
Після виконання MODRW стан відображається в M1077 (читання / запис 485 завершено), M1078 (помилка читання / запису 485) і M1079 (тайм-аут читання / запису 485). M1077 одразу повертається до 0 після виконання команди MODRW. Проте будь-яка з трьох ситуацій — відповідь без помилки, відповідь з помилкою даних або тайм-аут без відповіді — змінює стан M1077 на On.

Приклад програми: перевірка різних функцій

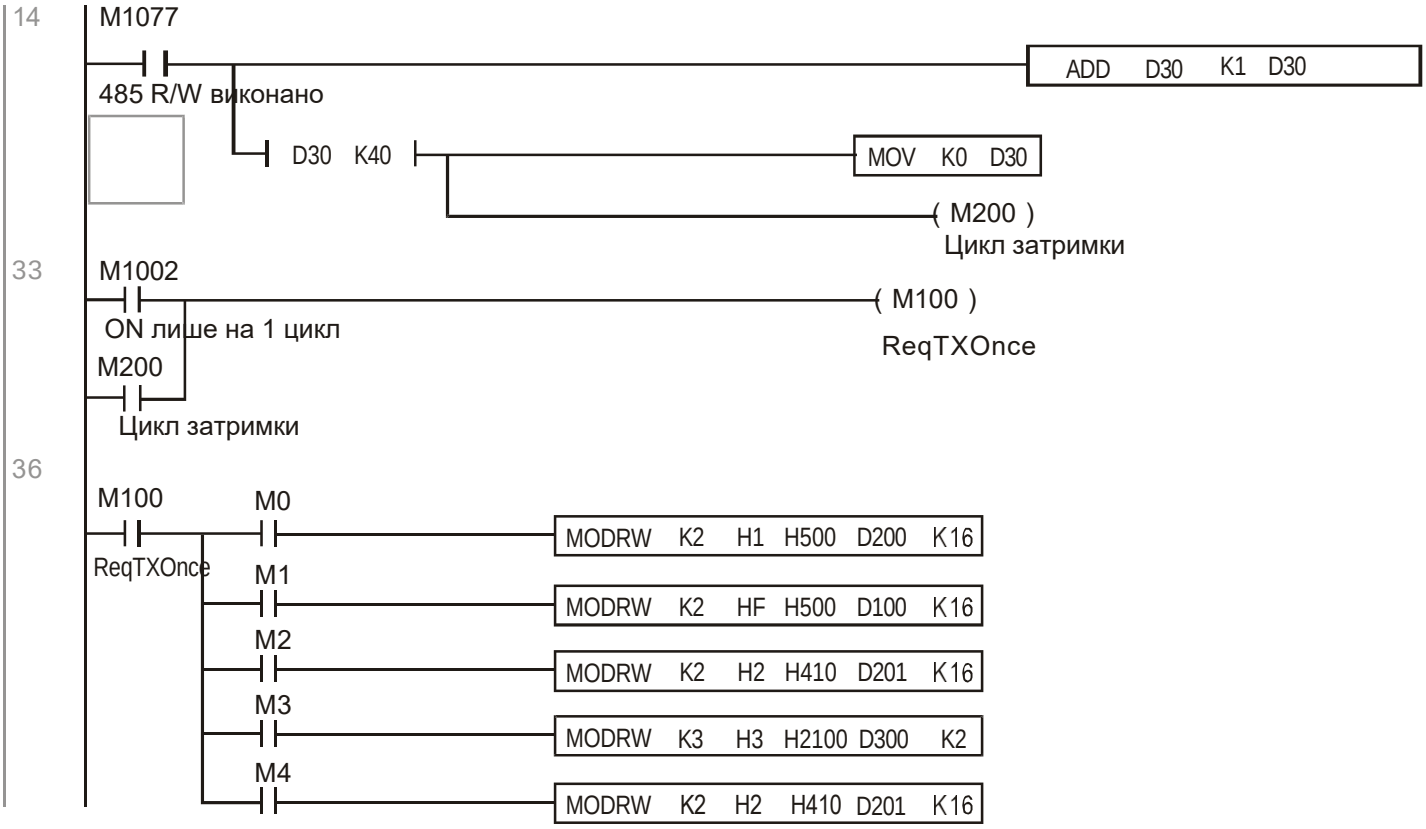
На початку часова послідовність передачі перемикається на перший елемент даних.



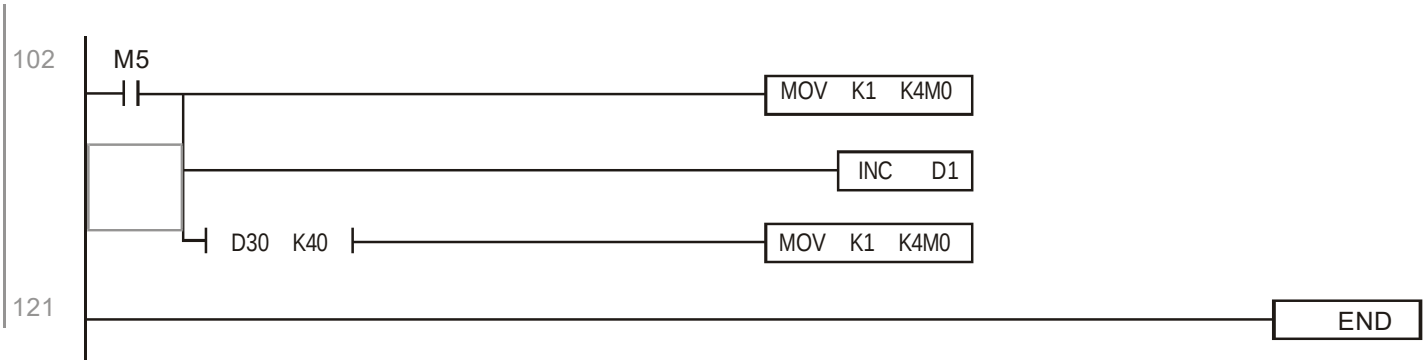
Коли відповідь не містить помилки, виконується перехід до наступної команди передачі



Якщо стався тайм-аут або отримано помилку, M1077 переходить в On. Тоді після затримки 30 циклів сканування початкова команда надсилається ще раз



Після надсилання всіх команд цикл повторюється



Практичні застосування:

Приклад керування модулем RTU-485.

Крок 1: задайте формат зв'язку. Нехай формат зв'язку 115200, 8,N,2, RTU

MH300：Номер станції ПЛК за замовчуванням 2 (09-35)

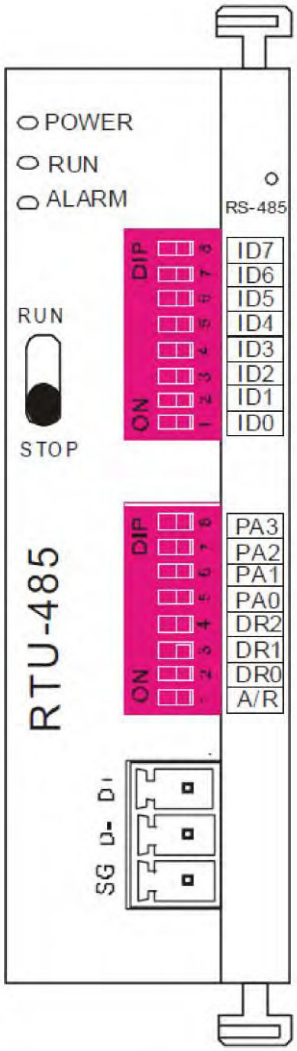
Pr. 09-31=-12 (COM1 керується ПЛК), Pr. 09-01=115.2 (швидкість зв'язку 115200)

Pr. 09-04=13 (формат 8,N,2, RTU)

RTU-485: номер станції = 8 (для прикладу)

ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0
0	0	0	0	1	0	0	0

PA3	PA2	PA1	PA0	DR2	DR1	DR0	A/R
1	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**



Комунікаційна станція #:
ID0~ ID7 визначено як 2^0, 2^1, 2^2...2^6, 2^7

Протокол зв'язку

PA3	PA2	PA1	PA0	A/R	Протокол зв'язку
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	7,E,1 ، ASCII
OFF	OFF	OFF	ON	ON	7,O,1 ، ASCII
OFF	OFF	ON	OFF	ON	7,E,2 ، ASCII
OFF	OFF	ON	ON	ON	7,O,2 ، ASCII
OFF	ON	OFF	OFF	ON	7,N,2 ، ASCII
OFF	ON	OFF	ON	ON	8,E,1 ، ASCII
OFF	ON	ON	OFF	ON	8,O,1 ، ASCII
OFF	ON	ON	ON	ON	8,N,1 ، ASCII
ON	OFF	OFF	OFF	ON	8,N,2 ، ASCII
OFF	ON	OFF	ON	OFF	8,E,1 ، RTU
OFF	ON	ON	OFF	OFF	8,O,1 ، RTU
OFF	ON	ON	ON	OFF	8,N,1 ، RTU
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	8,N,2 ، RTU

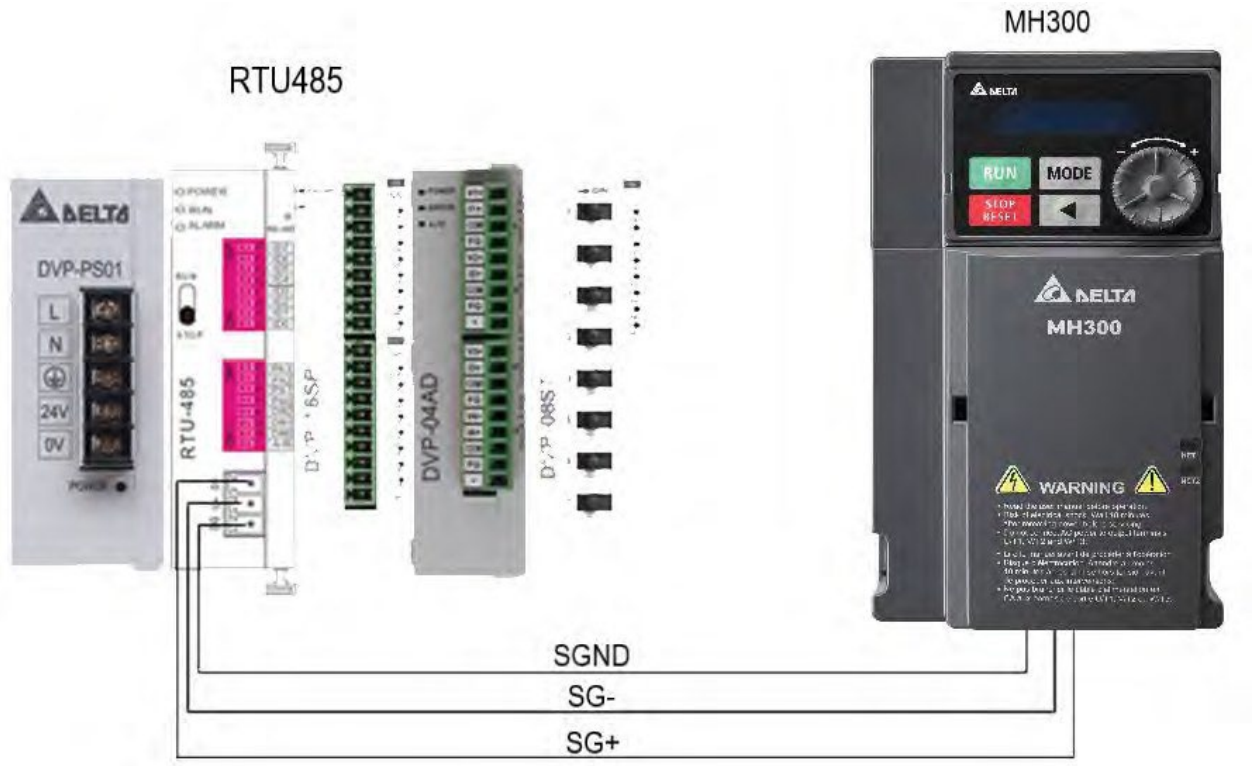
DR2	DR1	DR0	Швидкість зв'язку
OFF	OFF	OFF	1,200 bps
OFF	OFF	ON	2,400 bps
OFF	ON	OFF	4,800 bps
OFF	ON	ON	9,600 bps
ON	OFF	OFF	19,200 bps
ON	OFF	ON	38,400 bps
ON	ON	OFF	57,600 bps
ON	ON	ON	115,200 bps

Крок 2: встановіть обладнання керування. До RTU-485 послідовно під'єднуємо DVP16-SP (8 входів, 8 виходів), DVP-04AD (4 канали AD), DVP02DA (2 канали DA) і DVP-08ST (8 перемикачів).

З визначень конфігурації RTU-485 отримуємо такі відповідні адреси:

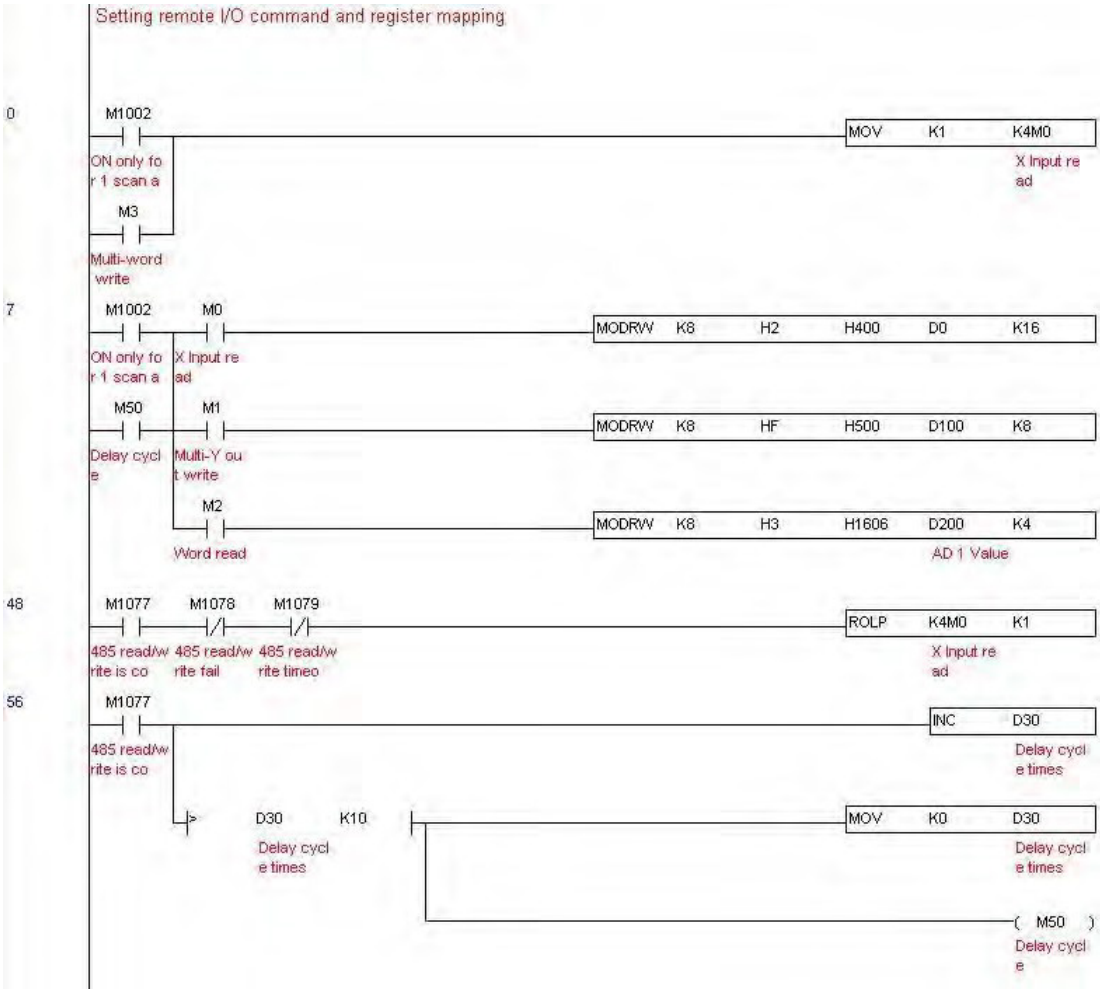
Модуль	Клеми	Адреса 485
DVP16-SP	X0–X7	0400H–0407H
	Y0–Y7	0500H–0507H
DVP-04AD	AD0–AD3	1600H–1603H
DVP02DA	DA0–DA1	1640H–1641H
DVP-08ST	Перемикачі 0–7	0408H–040FH

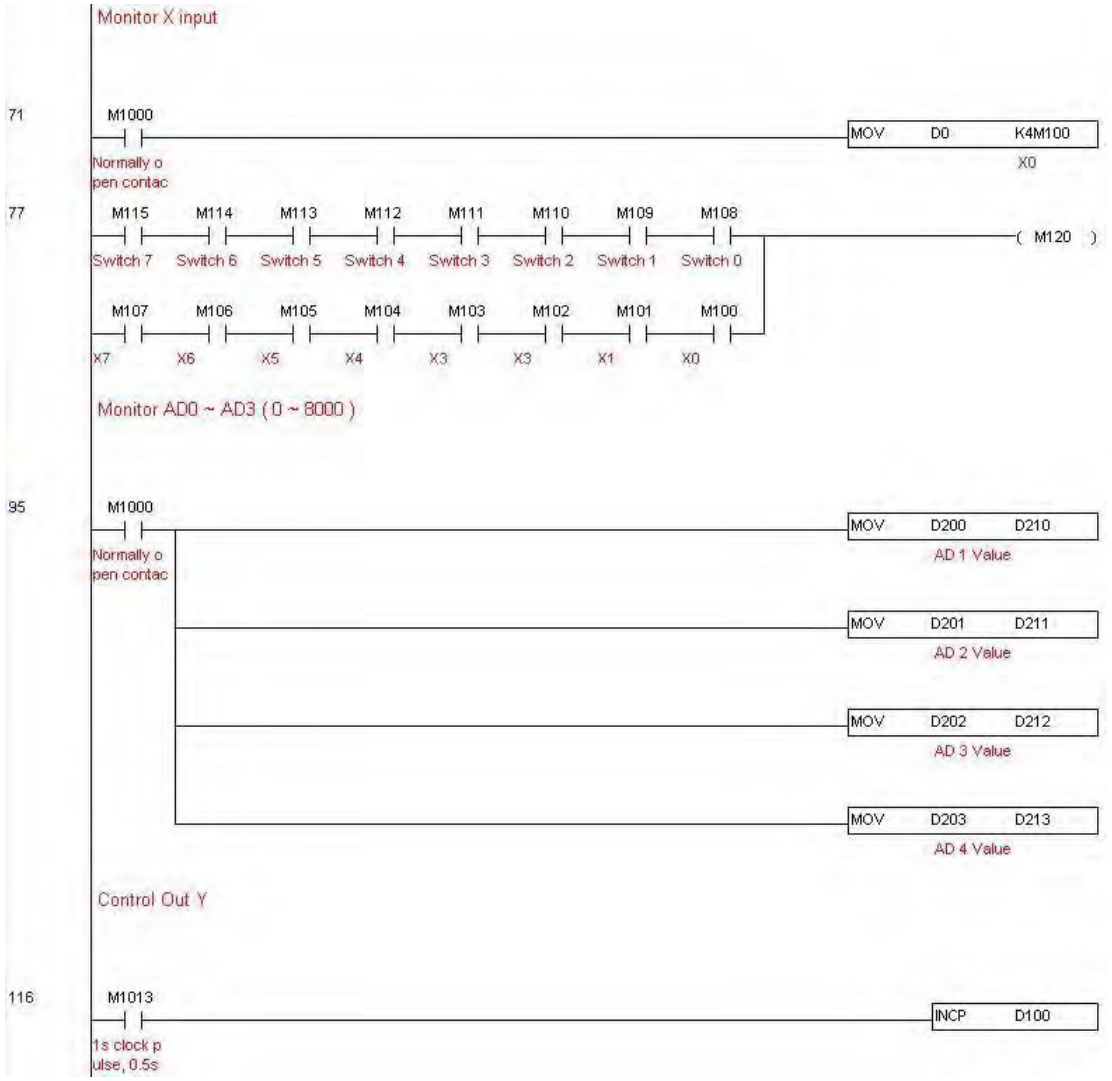
Крок 3: фізичне підключення



ПРИМІТКА: Спільний провід цифрового частотного сигналу (Sink) можна переключити на SGND.

Крок 4: запишіть програму ПЛК

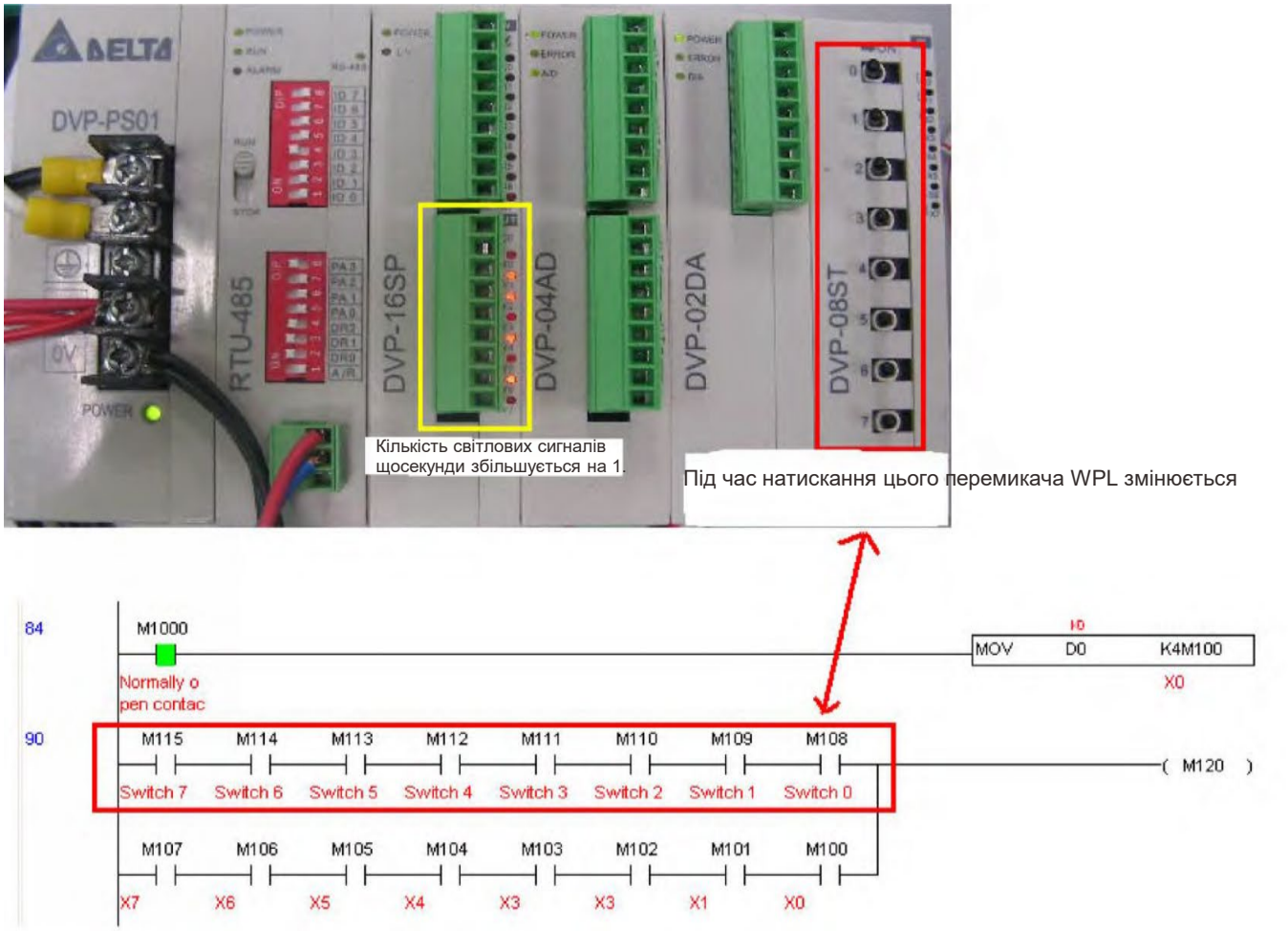



Monitor X input
71
M1000
MOV D0 K4M100
Normally o pen contac
X0
77
M115 M114 M113 M112 M111 M110 M109 M108
(M120)
Switch 7 Switch 6 Switch 5 Switch 4 Switch 3 Switch 2 Switch 1 Switch 0
M107 M106 M105 M104 M103 M102 M101 M100
X7 X6 X5 X4 X3 X3 X1 X0
Monitor AD0 ~ AD3 (0 ~ 8000)
95
M1000
MOV D200 D210
Normally o pen contac
AD 1 Value
MOV D201 D211
AD 2 Value
MOV D202 D212
AD 3 Value
MOV D203 D213
AD 4 Value
Control Out Y
116
M1013
INCP D100
1s clock p ulse, 0.5s

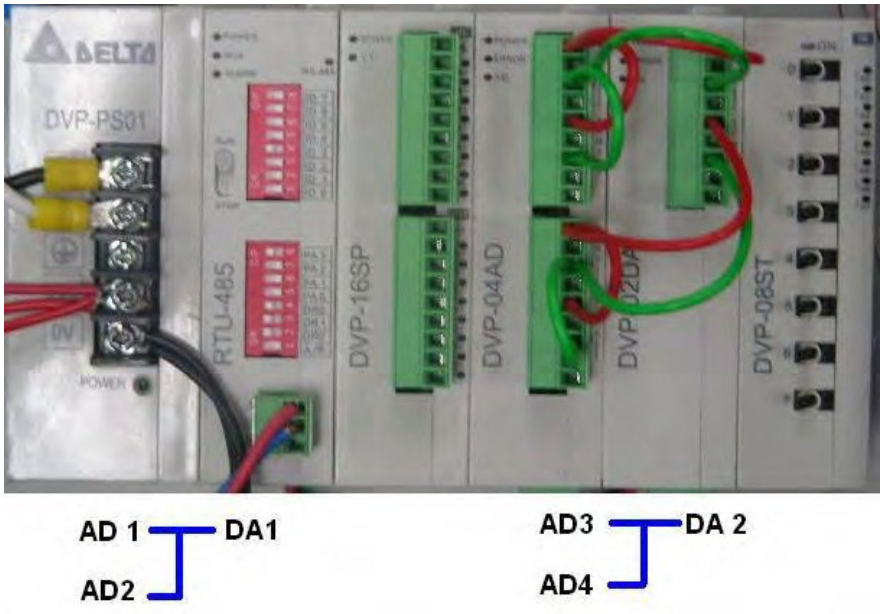

Control DA Value (0 ~ 4000)
120
M1011
INCP K3M200
10ms clock pulse, 5m
MOV K4M200 D300
DA 1
DECP K3M220
MOV K4M220 D301
DA 2
137
END

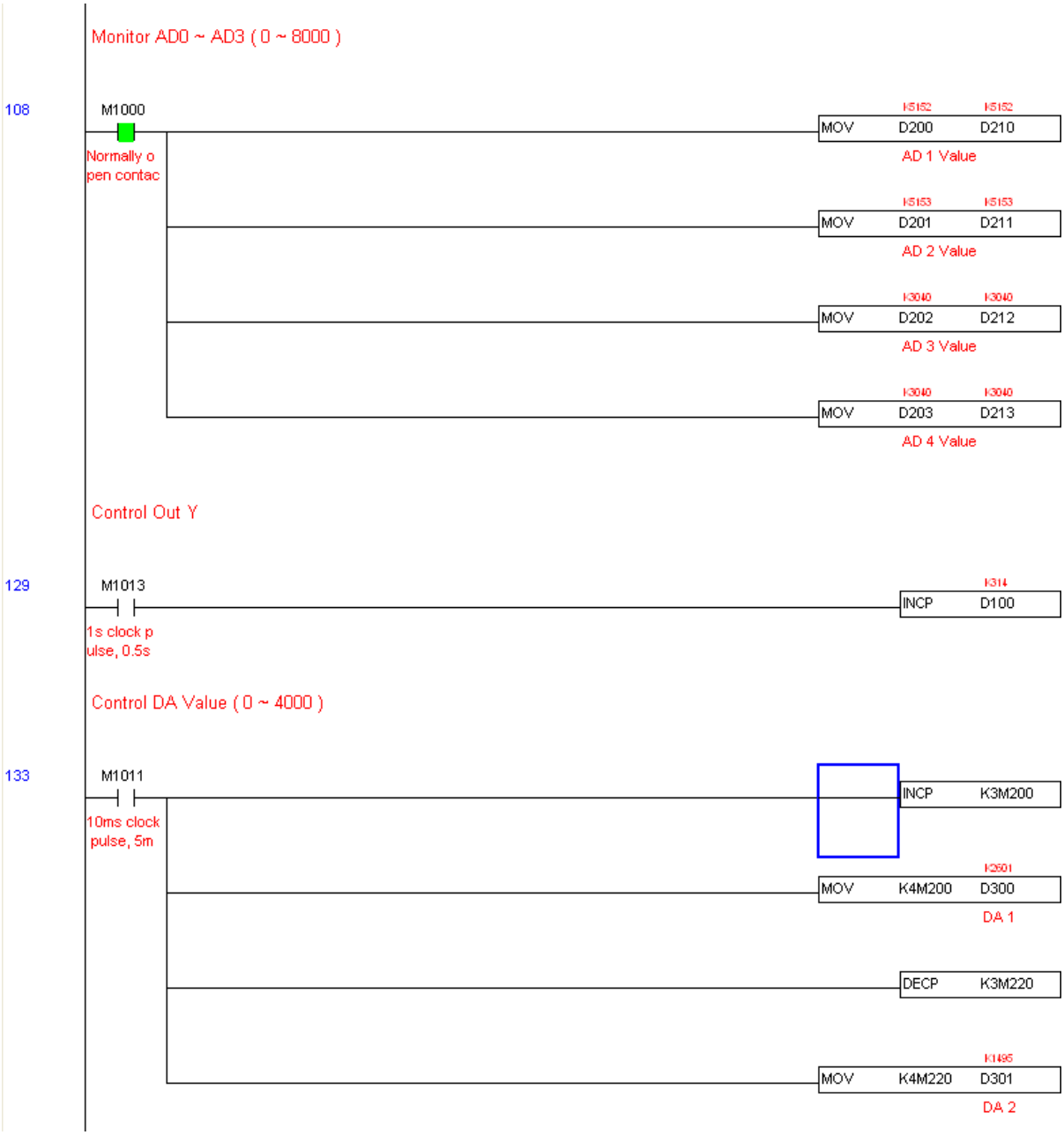
Крок 5: фактична перевірка:

Перевірка входів / виходів: під час спрацювання перемикача відображення відповідає M115–M108. Крім того, щосекунди засвічується ще одна точка виходу (відображення у двійковому форматі)



Перевірка AD DA: видно, що D200 і D201 приблизно вдвічі більші за D300 і поступово зростають. Своєю чергою, D202 і D203 приблизно вдвічі більші за D301 і поступово зменшуються.




Monitor AD0 ~ AD3 (0 ~ 8000)
108
M1000
Normally o
pen contac
MOV D200 D210
AD 1 Value
MOV D201 D211
AD 2 Value
MOV D202 D212
AD 3 Value
MOV D203 D213
AD 4 Value
Control Out Y
129
M1013
1s clock p
ulse, 0.5s
INCP D100
Control DA Value (0 ~ 4000)
133
M1011
10ms clock
pulse, 5m
INCP K3M200
MOV K4M200 D300
DA 1
DECP K3M220
MOV K4M220 D301
DA 2

[Цю сторінку навмисно залишено порожньою]

Розділ 17 Функція безпечного вимкнення моменту

17-1 Опис основної функції

17-2 Опис клем функції безпечного вимкнення моменту

17-3 Схема підключення

17-4 Інтенсивність відмов функції безпеки перетворювача

17-5 Скидання налаштувань параметрів

17-6 Опис часових діаграм

17-7 Коди несправностей та усунення несправностей

17-8 Перевірка та підтвердження несправностей

17-1 Опис основної функції

Перетворювачі серії MH300 мають функцію безпечного вимкнення моменту (Safe Torque Off, STO). Через двоканальні сигнальні входи S1 і S2 перетворювач вимикає перемикання IGBT і так запобігає створенню моменту двигуна, забезпечуючи безпечну зупинку. Електричну схему функції безпечного вимкнення моменту наведено на рисунку 17-1.

Функція безпечного вимкнення моменту MH300 відповідає таким міжнародним стандартам:

- ISO 13849-1: 2015, категорія 3, PL d
- IEC 61508 SIL2
- EN 62061 SIL CL 2
- EN 60204-1, категорія 0

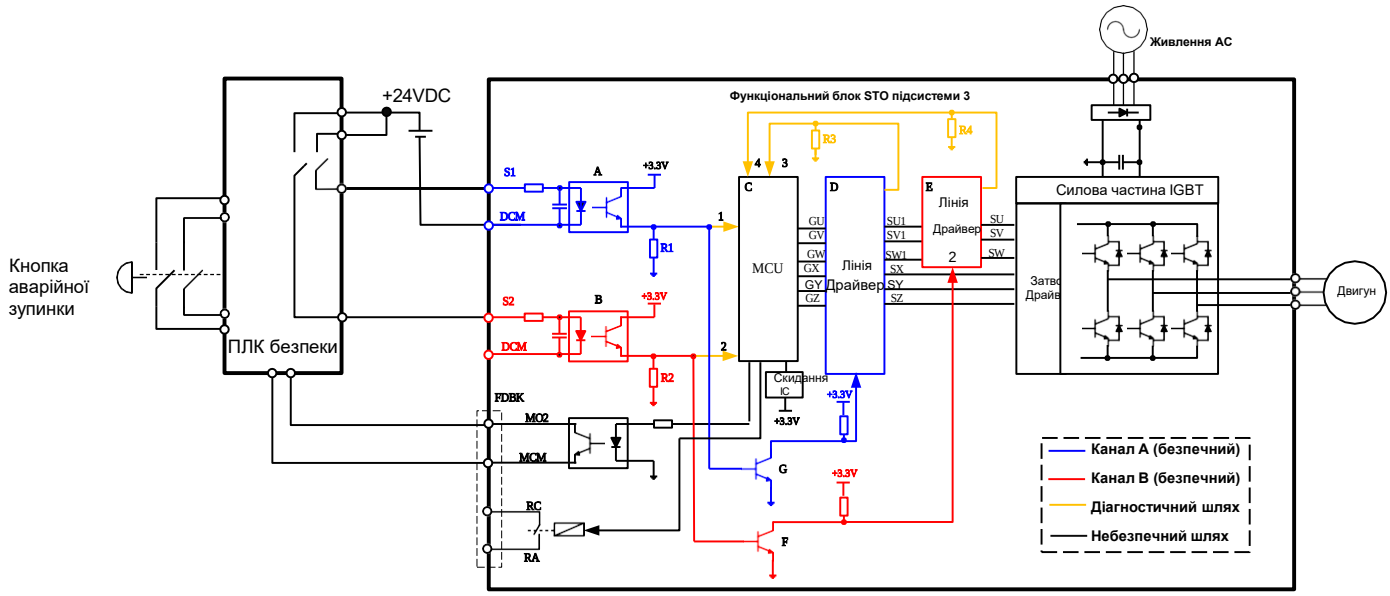


Рисунок 17-1 Електрична схема функції безпечного вимкнення моменту

17-2 Опис клем функції безпечного вимкнення моменту

Функції клем, пов'язаних із STO (безпечне вимкнення моменту), наведено в таблиці 17-1.

Клема	Функція клеми	Опис
+24 V	Якщо функція STO не використовується, її можна вимкнути, з'єднавши S1 і S2 з +24 В.	Діапазон вихідної напруги: +24 В ±10%; навантажувальна здатність виходу: 100 мА
S1	Сигнальний вхід каналу 1 функції STO	**S1–DCM / S2–DCM** Номінальна вхідна напруга: +24 $В_{DC}$ ±10%; максимальна вхідна напруга: +30 $В_{DC}$ ±10% Номінальний вхідний струм: 6,67 мА ±10% **Режим спрацювання STO** Рівень вхідної напруги: 0 $В_{DC}$ < S1-DCM < 5 $В_{DC}$ або 0 $В_{DC}$ < S2-DCM < 5 $В_{DC}$ Час реакції STO: ≤ 20 мс (час від спрацювання S1 / S2 до припинення виходу перетворювача) **Режим зняття STO** Рівень вхідної напруги: 11 $В_{DC}$ < S1-DCM < 30 $В_{DC}$ і 11 $В_{DC}$ < S2-DCM < 30 $В_{DC}$
S2	Сигнальний вхід каналу 2 функції STO	
DCM	Опорна земля для сигналів S1 і S2	

Таблиця 17-1 Опис клем функції STO

Логіку дії та індикацію на панелі після подачі сигналів S1 / S2 наведено в таблиці 17-2.

Сигнал	Стан			
S1–DCM	ON	ON	OFF	OFF
S2–DCM	ON	OFF	ON	OFF
Вихід перетворювача	Готовий до виходу	Режим STL2 (вихідний момент вимкнено)	Режим STL1 (вихідний момент вимкнено)	Режим STO (вихідний момент вимкнено)
Індикація помилки на панелі	Помилки немає	STL2	STL1	STO

Таблиця 17-2 Логіка дії та індикація на панелі

- STO означає, що канали 1 і 2 спрацювали одночасно і перетворювач перейшов у стан безпечного вимкнення моменту.
- STL1 означає, що спрацював канал 1.
- STL2 означає, що спрацював канал 2.
- STL3 означає, що у внутрішньому колі каналу 1 або каналу 2 виявлено помилку.
- S1–DCM / S2–DCM ON: на S1–DCM / S2–DCM подано напругу > 11 $В_{DC}$.
- S1–DCM / S2–DCM OFF: на S1–DCM / S2–DCM подано напругу < 5 $В_{DC}$.

17-3 Схема підключення

- Внутрішню схему кола безпечного керування наведено на рисунку 17-2.
- Клеми кола безпечного керування +24V-S1-S2 на заводі з'єднано перемичкою (див. червоне коло на рисунку 17-2).
- Підключення кола безпечного керування:
  1. Зніміть перемичку з +24V-S1-S2.
  2. Підключіть кола, як показано на рисунку 17-3 нижче. У нормальному режимі контакт ESTOP має бути замкнений, щоб перетворювач міг працювати без індикації помилки.
  3. У режимі STO контакт ESTOP розмикається. Перетворювач припиняє вихід, а на панелі відображається STO.

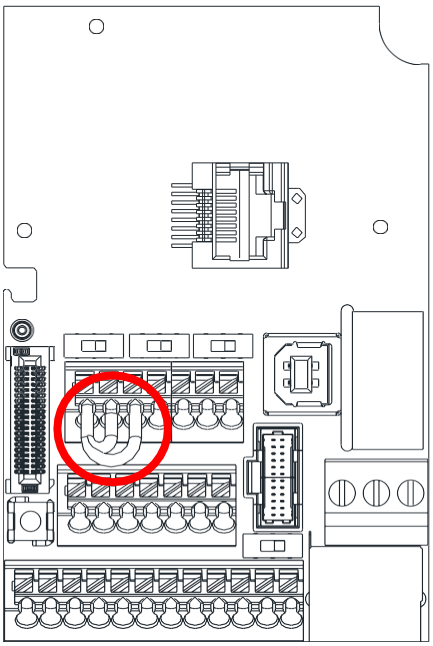


Рисунок 17-2

Із зовнішнім джерелом +24V:

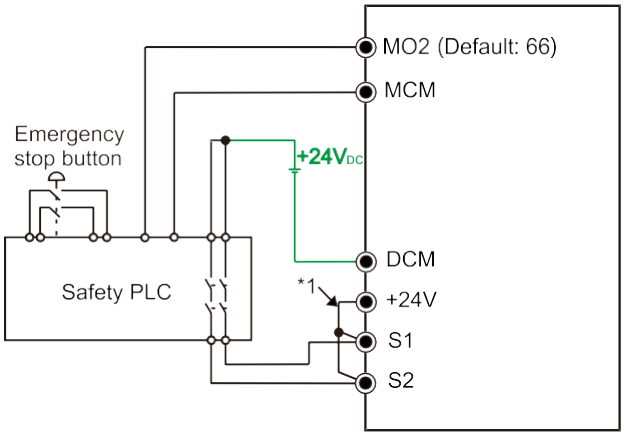


Рисунок 17-3

Із вбудованим джерелом +24V:

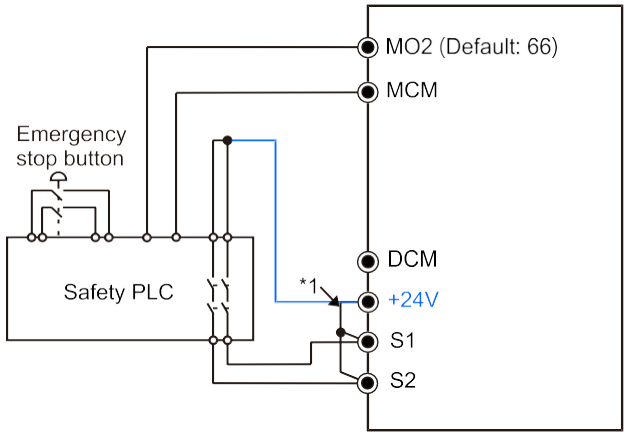


Рисунок 17-4

ПРИМІТКА:

*1 — заводська перемичка, що з'єднує +24V-S1-S2. Щоб використовувати функцію безпеки, зніміть цю перемичку. Щоб вимкнути функцію безпеки, з'єднайте +24V-S1-S2 перемичкою.

17-4 Інтенсивність відмов функції безпеки перетворювача

Параметри кола безпеки наведено в таблиці 17-3.

Пункт	Визначення	Стандарт	Значення
SFF	Частка безпечних відмов	EN 61508	S1–DCM = 88,35% S2–DCM = 88,2%
HFT (підсистема типу A)	Стійкість апаратури до відмов	EN 61508	1
SIL	Рівень повноти безпеки	EN 61508	SIL 2
		EN IEC62061	Максимум SIL 2
PFH	Середня частота небезпечних відмов [год$^{-1}$]	EN 61508	1,36 x 10^{-9}
PFD_{av}	Імовірність небезпечної відмови на вимогу	EN 61508	5,99 x 10^{-6}
PTI	Інтервал контрольних перевірок	EN 61508	1 рік
Категорія	Категорія	EN ISO 13849-1	Категорія 3
PL	Рівень виконання	EN ISO 13849-1	d
$MTTF_d$	Середній час до небезпечної відмови	EN ISO 13849-1	Високий
DC	Діагностичне покриття	EN ISO 13849-1	Низький

Таблиця 17-3 Параметри кола безпеки

17-5 Скидання налаштувань параметрів

Спосіб скидання після спрацювання STO задає параметр Pr.06-44.

06-44 Вибір фіксації STO

Заводське значення: 0

Налаштування 0: З фіксацією STO
1: Без фіксації STO

- Pr.06-44 = 0: аварійний сигнал STO фіксується. Після усунення причини його скидають командою Reset.
- Pr.06-44 = 1: аварійний сигнал STO не фіксується. Після усунення причини він скидається автоматично.
- Усі помилки STL1–STL3 завжди фіксуються («Alarm Latch»); у режимах STL1–STL3 параметр Pr.06-44 не діє.

17-6 Опис часових діаграм

На часових діаграмах нижче показано стан відповідних сигналів за різних умов.

17-6-1 Нормальна робота

Як показано на рисунку 17-5, коли S1–DCM і S2–DCM в ON (функція STO не потрібна), перетворювач працює або припиняє вихід відповідно до команди RUN.

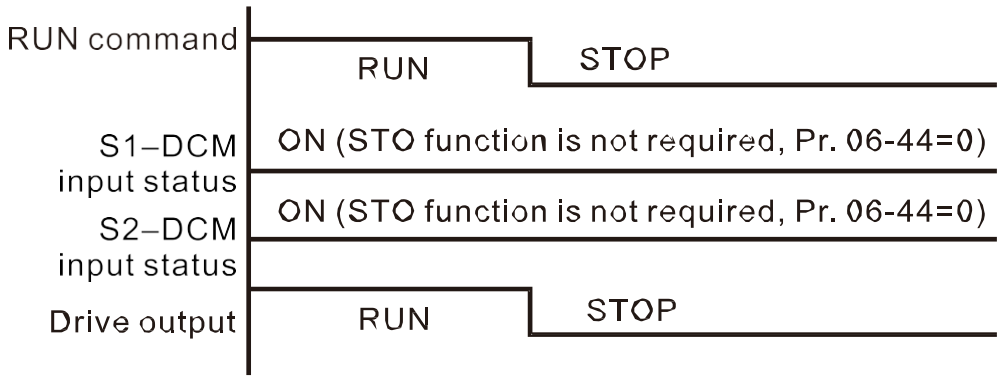


Рисунок 17-5

17-6-2 Стан STO, Pr.06-44 = 0

17-6-2-1 STO, Pr.06-44 = 0, Pr.02-35=0

(зовнішнє керування після скидання / ввімкнення живлення, 0 = не діє)

Як показано на рисунку 17-6, коли під час роботи S1–DCM і S2–DCM переходять в OFF (потрібна функція STO), перетворювач переходить у безпечний режим і припиняє вихід незалежно від того, чи команда RUN в ON чи в OFF.

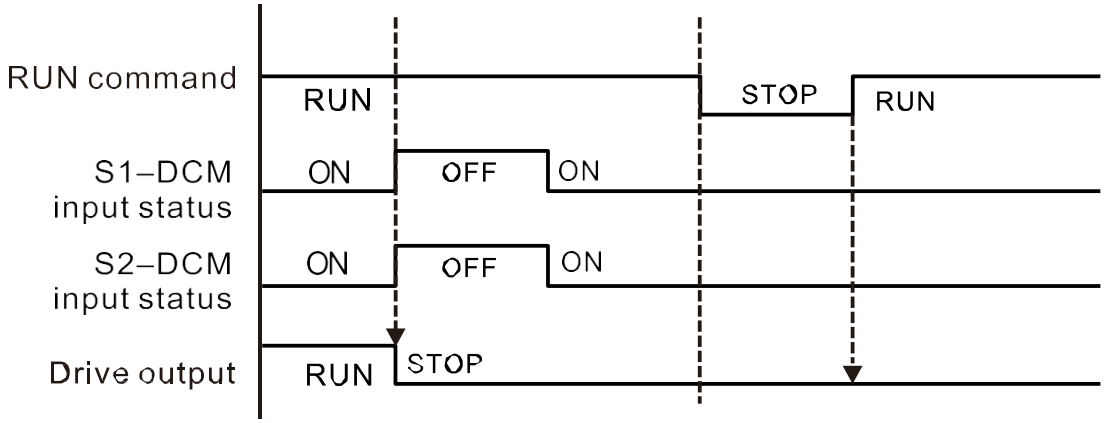


Рисунок 17-6

17-6-2-2 STO, Pr.06-44=0, Pr.02-35=1

(зовнішнє керування після скидання / ввімкнення живлення, 1 = перетворювач виконує RUN, якщо команда зберігається після скидання)

Як показано на рисунку 17-7, дія така сама, як на рисунку 17-6; проте оскільки Pr.02-35=1, то якщо команда RUN зберігається після скидання, перетворювач одразу знову виконує команду RUN.

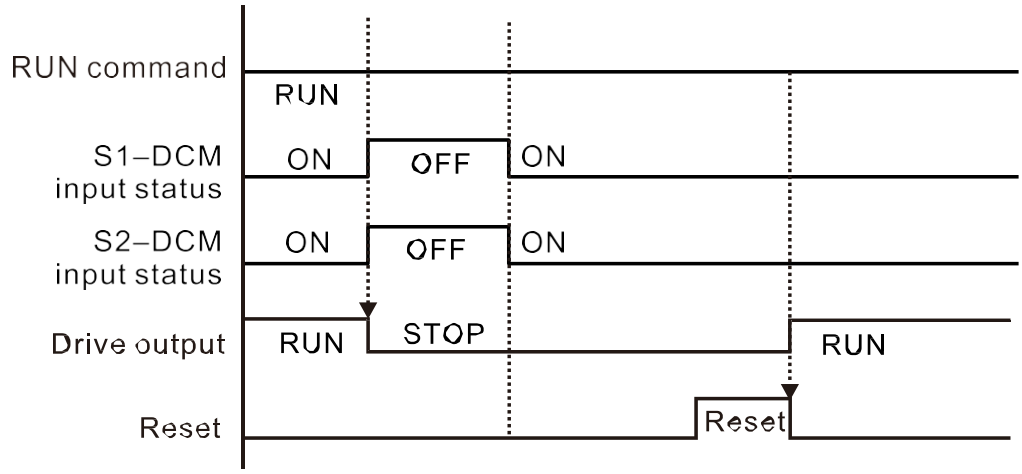


Рисунок 17-7

17-6-3 STO, Pr.06-44=1

Як показано на рисунку 17-8, коли під час роботи S1–DCM і S2–DCM переходять в OFF (потрібна функція STO), перетворювач припиняє вихід. Коли стан S1 / S2 відновлюється (ON), аварійний сигнал STO скидається автоматично. Перетворювач відновлює вихід після повторної команди RUN.

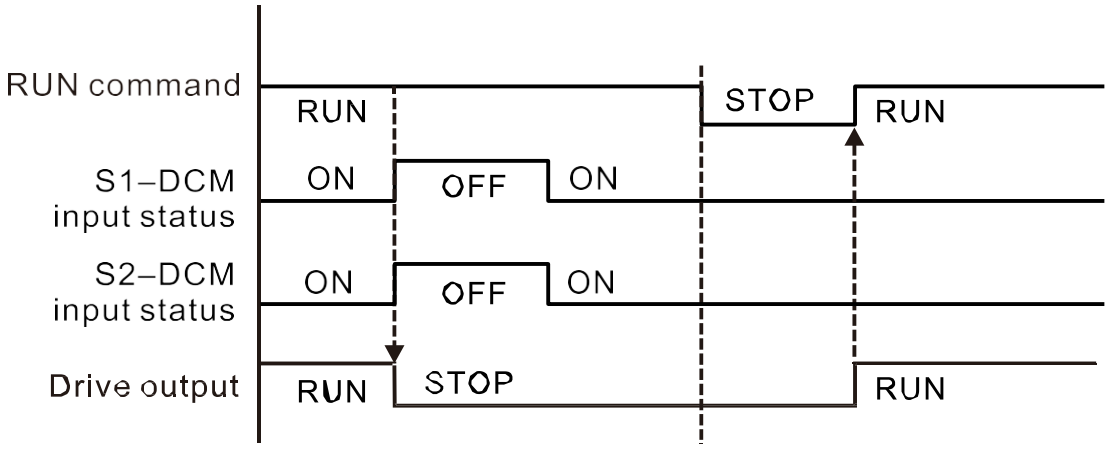


Рисунок 17-8

17-6-4 STL1, Pr.06-44=0 або 1

Як показано на рисунку 17-9, коли під час роботи S1–DCM переходить в OFF (потрібна функція STO), а S2– DCM залишається в ON (функція STO не потрібна), перетворювач припиняє вихід, а на панелі відображається помилка STL1. Помилку STL1 неможливо скинути, навіть якщо стан S1 відновлено (ON), незалежно від налаштувань параметрів. Щоб скинути помилку й повернути перетворювач у нормальний режим очікування, вимкніть і знову ввімкніть живлення.

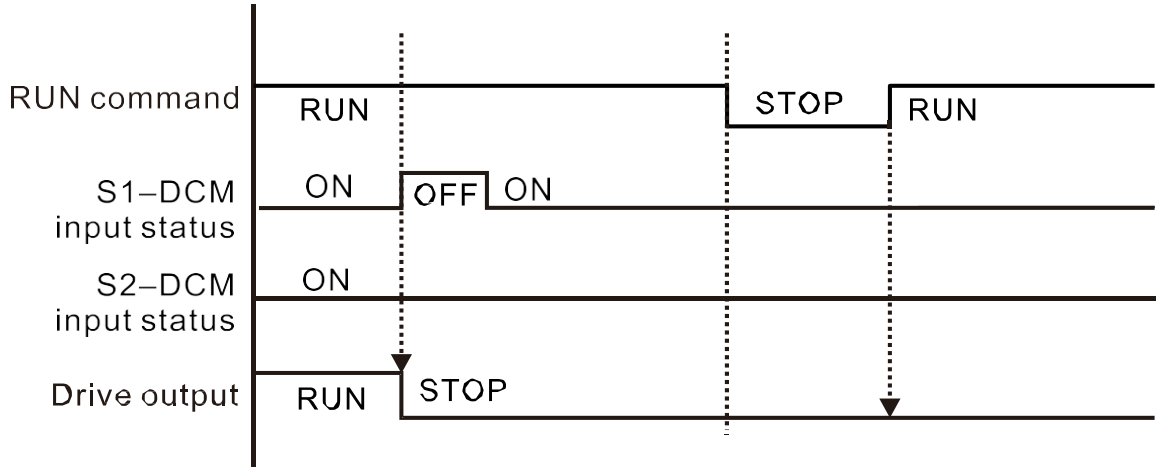


Рисунок 17-9

17-6-5 STL2, Pr.06-44=0 або 1

Як показано на рисунку 17-10, коли під час роботи S1–DCM залишається в ON (функція STO не потрібна), а S2–DCM переходить в OFF (потрібна функція STO), перетворювач припиняє вихід, а на панелі відображається помилка STL2. Помилку STL2 неможливо скинути, навіть якщо стан S2 відновлено (ON), незалежно від налаштувань параметрів. Щоб скинути помилку й повернути перетворювач у нормальний режим очікування, вимкніть і знову ввімкніть живлення.

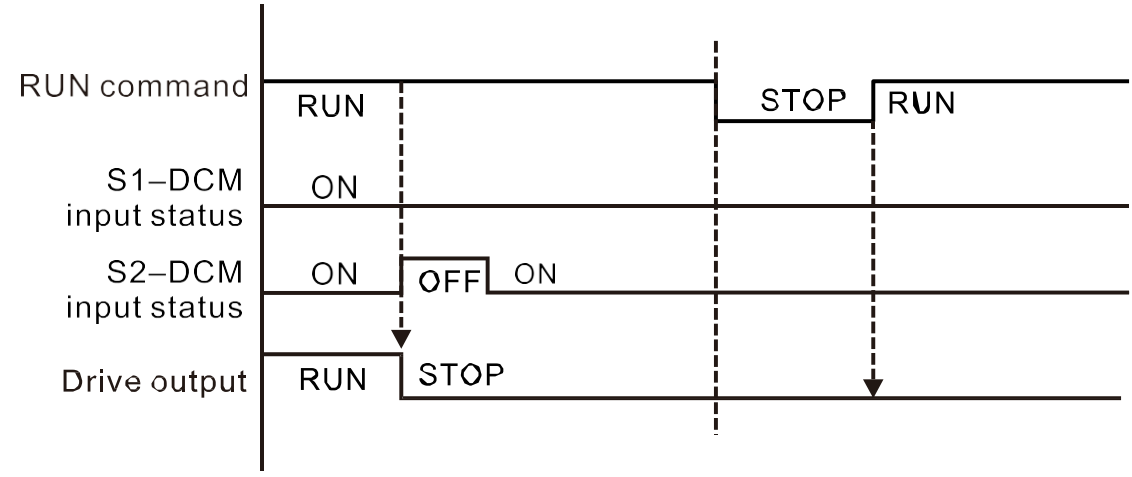


Рисунок 17-10

17-7 Коди несправностей та усунення несправностей

17-7-1 Опис кодів несправностей

Журнал несправностей див. у Pr.06-17–Pr.06-22; коди несправностей, пов'язаних зі STO: 72 / 76 / 77 / 78. Їхні визначення наведено нижче та в таблиці 17-4.

06-17	Запис несправності 1
06-18	Запис несправності 2
06-19	Запис несправності 3
06-20	Запис несправності 4
06-21	Запис несправності 5
06-22	Запис несправності 6

Індикація
72: Помилка кола безпеки каналу 1 (S1–DCM) (STL1)
76: Безпечне вимкнення моменту (STo)
77: Помилка кола безпеки каналу 2 (S2–DCM) (STL2)
78: Помилка внутрішнього кола (STL3)

Код несправності	Назва	Опис
76 (STo)	Безпечне вимкнення моменту	Спрацювала функція безпечного вимкнення моменту
72 (STL1)	Помилка внутрішнього кола S1	Помилка внутрішнього кола S1–DCM
77 (STL2)	Помилка внутрішнього кола S2	Помилка внутрішнього кола S2–DCM
78 (STL3)	Помилка внутрішнього кола	Помилка внутрішніх кіл S1–DCM і S2–DCM

Таблиця 17-4 Опис кодів несправностей

17-7-2 Усунення несправностей

Якщо на панелі відображається STO / STL1 / STL2 / STL3, усуньте несправність за наведеними нижче вказівками. Див. також розділ 14 «Коди несправностей».

№ ID	KPMH-LC01 Індикація	Опис
72	STL1	Помилка внутрішнього кола S1–DCM Причина та усунення ● Не підключено перемичку між S1 і DCM. ➔ Знову підключіть перемичку ● Апаратна несправність ➔Якщо після перевірки правильності всієї проводки й повторного ввімкнення живлення несправність STL1 не зникає, зверніться до Delta.
76	STo	Спрацювала функція безпечного вимкнення моменту Причина та усунення ● Спрацював контакт S1 / DCM, S2 / DCM (OPEN: коло розімкнене) ➔ Поверніть контакт у вихідний стан (ON: коло замкнене) і вимкніть та знову ввімкніть живлення
77	STL2	Помилка внутрішнього кола S2–DCM Причина та усунення ● Не підключено перемичку між S2 і DCM. ➔ Знову підключіть перемичку ● Апаратна несправність ➔Якщо після перевірки правильності всієї проводки й повторного ввімкнення живлення несправність STL2 не зникає, зверніться до Delta.
78	STL3	Помилка внутрішніх кіл S1–DCM і S2–DCM Причина та усунення ● Не підключено перемичку між S1 і DCM або між S2 і DCM. ➔ Знову підключіть перемичку ● Апаратна несправність ➔Якщо після перевірки правильності всієї проводки й повторного ввімкнення живлення несправність STL3 не зникає, поверніть перетворювач виробнику для ремонту.

Таблиця 17-5

17-8 Перевірка та підтвердження несправностей

Підключивши коло STO згідно з розділом 17-3 «Схема підключення», виконайте наведені нижче кроки, щоб переконатися, що функція STO і пов’язані з нею функції виявлення працюють нормально.

1. Після ввімкнення живлення перетворювача переконайтеся, що напруга S1–DCM і S2–DCM знаходиться в межах 11–30 B_{DC}. Перетворювач має перейти в режим очікування й чекати команди RUN. Помилкана панелі не відображається.
2. Натисніть RUN на панелі та за допомогою кнопки аварійної зупинки або іншим способом знизьте напругу S1–DCMі S2–DCM до 0–5 B_{DC}. Після виходу на задану частотуперетворювач має перейти в режим зупинки моменту STO і припинити видачу напруги. На панелі відображається помилка STO, а час від спрацювання сигналів S1 і S2 до припинення видачі напруги має бути ≤ 20 мс. Потім відновіть напругу S1–DCM і S2–DCM до 11–30 B_{DC} інатисніть RESET на панелі, щоб скинути помилку STO. Перетворювач має перейти в режим очікування й чекати команди RUN.
3. Натисніть RUN на панелі та за допомогою кнопки аварійної зупинки або іншим способом знизьте напругу S1–DCMдо 0–5 B_{DC}, залишивши напругу S2–DCM у межах 11–30 B_{DC} після виходу на заданучастоту. Перетворювач має перейти в режим зупинки моменту STL1 і припинити видачу напруги. На панелі відображається помилка STL1, а час від спрацювання сигналу S1 до припинення видачі напруги має бути ≤ 20 мс. Потім відновіть напругу S1–DCM до 11–30 B_{DC}. Натискання RESET на панелі не скидає помилку STL1 — потрібно вимкнути й знову ввімкнути живлення перетворювача. Переконайтеся, що напруга S1–DCM і S2–DCM знаходиться в межах 11–30 B_{DC}, івимкніть та знову ввімкніть живлення перетворювача — помилку STL1 буде скинуто. Перетворювач має перейти в режим очікування й чекати команди RUN.
4. Натисніть RUN на панелі та за допомогою кнопки аварійної зупинки або іншим способом знизьте напругу S2–DCMдо 0–5 B_{DC}, залишивши напругу S1–DCM у межах 11–30 B_{DC} після виходу на заданучастоту. Перетворювач має перейти в режим зупинки моменту STL2 і припинити видачу напруги. На панелі відображається помилка STL2, а час від спрацювання сигналу S2 до припинення видачі напруги має бути ≤ 20 мс. Потім відновіть напругу S2–DCM до 11–30 B_{DC}. Натискання RESET на панелі не скидає помилку STL2 — потрібно вимкнути й знову ввімкнути живлення перетворювача. Переконайтеся, що напруга S1–DCM і S2–DCM знаходиться в межах 11–30 B_{DC}, івимкніть та знову ввімкніть живлення перетворювача — помилку STL2 буде скинуто. Перетворювач має перейти в режим очікування й чекати команди RUN.
5. Якщо всі чотири кроки виконуються послідовно без інших помилок, коло функції безпечного вимкнення моменту справне (див. таблицю нижче). Якщо ж перебіг відрізняється від описаних кроків або виникає STL3, коло функції безпечного вимкнення моменту працює неправильно. Див. розділ 17-7 «Коди несправностей та усунення несправностей».

Сигнал	Стан			
S1–DCM	ON	ON	OFF	OFF
S2–DCM	ON	OFF	ON	OFF
Вихід перетворювача	Готовий до виходу	Режим STL2 (вихідний момент вимкнено)	Режим STL1 (вихідний момент вимкнено)	Режим STO (вихідний момент вимкнено)
Індикація помилки на панелі	Помилки немає	STL2	STL1	STO
Час реакції	N/A		≤ 20 ms	
Спосіб скидання (RESET)	N/A	Вимкнути й знову ввімкнути живлення	Вимкнути й знову ввімкнути живлення	Натиснути RESET

- STO означає, що канали 1 і 2 спрацювали одночасно і перетворювач перейшов у стан безпечного вимкнення моменту.
- STL1 означає, що спрацював канал 1.
- STL2 означає, що спрацював канал 2.
- STL3 означає, що у внутрішньому колі каналу 1 або каналу 2 виявлено помилку.
- S1–DCM / S2–DCM ON: на S1–DCM / S2–DCM подано напругу > 11 $В_{DC}$.
- S1–DCM / S2–DCM OFF: на S1–DCM / S2–DCM подано напругу < 5 $В_{DC}$.

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Додаток A. Протокол Modbus

A-1 Опис кодів

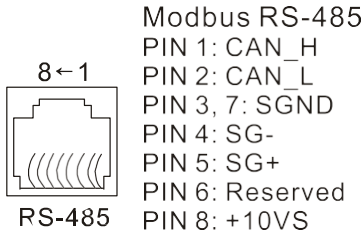
A-2 Формат даних

A-3 Протокол зв’язку

A-4 Список адрес

A-5 Відповідь про виняток

- Цей додаток допомагає користувачам керувати з комп'ютера та контролювати параметри і стан перетворювача через Modbus за допомогою послідовного інтерфейсу зв'язку RS-485
- Під час використання інтерфейсу зв'язку призначення контактів порту зв'язку показано на схемі праворуч. Рекомендується підключати перетворювач частоти до ПК через перетворювач інтерфейсу Delta IFD6530 або IFD6500.



- Заводські формати зв'язку для порту зв'язку:
  1. Режим Modbus ASCII
  2. Швидкість передачі послідовного зв'язку 9600 біт/с
  3. 7-бітний символ даних
  4. Без контролю парності
  5. 2 стопові біти
- Modbus ASCII (American Standard Code for Information Interchange — американський стандартний код для обміну інформацією): кожен байт даних є комбінацією двох символів ASCII. Наприклад, один байт даних 64 Hex, поданий як «64» в ASCII, складається з «6» (36Hex) і «4» (34Hex)

A-1 Опис кодів

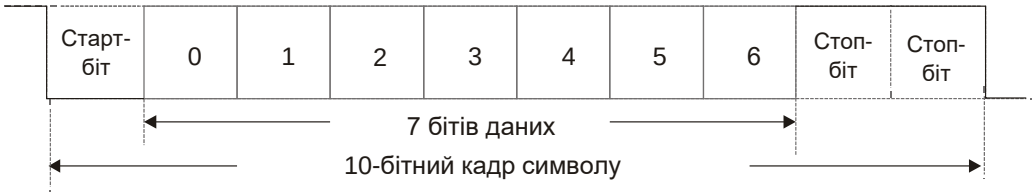
Протокол зв'язку використовує шістнадцяткову систему, ASCII: «0»…«9», «A»…«F»; кожне шістнадцяткове значення відповідає коду ASCII. У таблиці нижче наведено кілька прикладів.

Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
Код ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

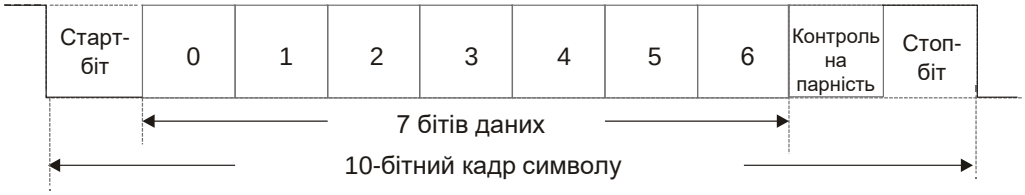
Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
Код ASCII	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

A-2 Формат даних

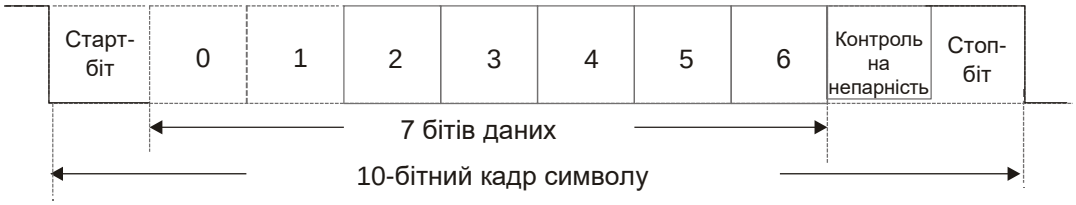
10-бітний кадр символу (для ASCII): (7, N, 2)



(7, E, 1)

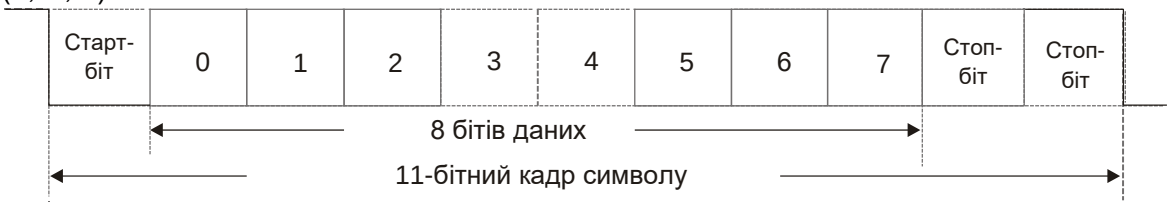


(7, O, 1)

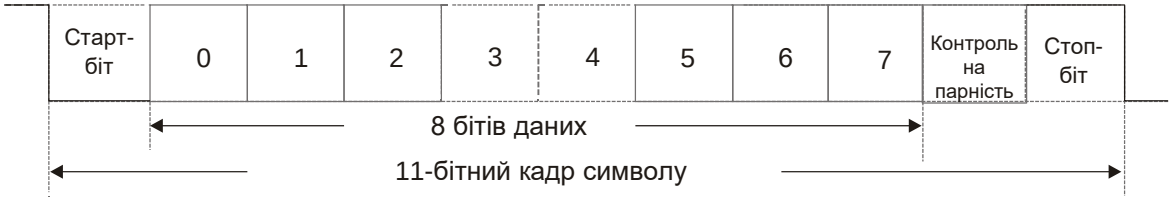


11-бітний кадр символу (для RTU):

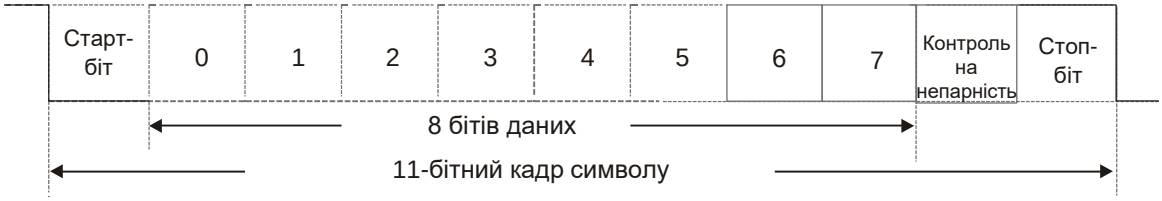
(8, N, 2)



(8, E, 1)



(8, O, 1)



A-3 Протокол зв’язку

1. Кадр даних зв’язку

Режим ASCII:

STX	Початковий символ = ‘:’ (3AH)
Адреса, старший	Адреса зв’язку: одна 8-бітна адреса складається з 2 кодів ASCII
Адреса, молодший	
Функція, старший	Код команди: одна 8-бітна команда складається з 2 кодів ASCII
Функція, молодший	
DATA (n-1)	Вміст даних: n x 8-бітних даних складаються з 2n кодів ASCII n ≤ 16, максимум 32 коди ASCII (20 наборів даних)
…….	
DATA 0	
LRC, старший	Контрольна сума LRC: одна 8-бітна контрольна сума складається з 2 кодів ASCII
LRC, молодший	
END, старший	Символи кінця: END Hi = CR (0DH), END Lo = LF(0AH)
END, молодший	

Режим RTU:

START	Визначається паузою тривалістю не менше 3,5 символу
Адреса	Адреса зв’язку: 8-бітна двійкова адреса
Функція	Код команди: 8-бітна двійкова команда
DATA (n-1)	Вміст даних: N × 8-бітних даних, n ≤ 16
…….	
DATA 0	
CRC, молодший	Контрольна сума CRC: одна 16-бітна контрольна сума CRC складається з 2 8-бітних двійкових символів
CRC, старший	
END	Визначається паузою тривалістю не менше 3,5 символу

2. Адреса зв’язку (Address) 00H: широкомовна

передача всім перетворювачам частоти 01H:

перетворювач частоти з адресою 01 0FH:

перетворювач частоти з адресою 15 10H:

перетворювач частоти з адресою 16

:

FEH: перетворювач частоти з адресою 254

3. Функція (код функції) і дані (символи даних)

(1) 03H: читання даних із регістра

Приклад: читання двох послідовних даних, починаючи з адреси регістра 2102H;
адреса AMD — 01H.

Режим ASCII:

Повідомлення команди

STX	':'
Адреса	'0'
	'1'
Функція	'0'
	'3'
Початковий регістр	'2'
	'1'
	'0'
	'2'
Кількість регістрів (у словах)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
Контроль LRC	'D'
	'7'
END	CR
	LF

Повідомлення відповіді

STX	':'
Адреса	'0'
	'1'
Функція	'0'
	'3'
Кількість регістрів (у байтах)	'0'
	'4'
Вміст початкового регістра 2102H	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Вміст регістра 2103H	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
Контроль LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Режим RTU:

Повідомлення команди

Адреса	01H
Функція	03H
Початковий регістр даних	21H
	02H
Кількість регістрів (у словах)	00H
	02H
CRC, молодший	6FH
CRC, старший	F7H

Повідомлення відповіді

Адреса	01H
Функція	03H
Кількість регістрів (у байтах)	04H
Вміст регістра за адресою 2102H	17H
	70H
Вміст регістра за адресою 2103H	00H
	00H
CRC, молодший	FEH
CRC, старший	5CH

(2) 06H: одиночний запис, запис одного значення даних у регістр.

Приклад: запис даних 6000 (1770H) у регістр 0100H. Адреса AMD — 01H.

Режим ASCII:

Повідомлення команди

STX	':'
Адреса	'0'
	'1'
Функція	'0'
	'6'
Цільовий регістр	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Вміст регістра	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Контроль LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Повідомлення відповіді

STX	':'
Адреса	'0'
	'1'
Функція	'0'
	'6'
Цільовий регістр	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Вміст регістра	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Контроль LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Режим RTU:

Повідомлення команди		Повідомлення відповіді	
Адреса	01H	Адреса	01H
Функція	06H	Функція	06H
Цільовий регістр	01H	Цільовий регістр	01H
	00H		00H
Вміст регістра	17H	Вміст регістра	17H
	70H		70H
CRC, молодший CRC, старший	86H	CRC, молодший CRC, старший	86H
	22H		22H

(3) 10H: запис кількох регістрів (одночасно можна записати щонайбільше 20 наборів даних).

Приклад: задання багатоступінчастої швидкості перетворювача частоти (адреса 01H), Pr.04-00 = 50.00 (1388H), Pr.04-01 = 40.00 (0FA0H.)

Режим ASCII:

Повідомлення команди		Повідомлення відповіді	
STX	':'	STX	':'
ADR 1	'0'	ADR 1	'0'
ADR 0	'1'	ADR 0	'1'
CMD 1	'1'	CMD 1	'1'
CMD 0	'0'	CMD 0	'0'
Цільовий регістр	'0'	Цільовий регістр	'0'
	'4'		'4'
	'0'		'0'
	'0'		'0'
Кількість регістрів (у словах)	'0'	Кількість регістрів (у словах)	'0'
	'0'		'0'
	'0'		'0'
	'2'		'2'
Кількість регістрів (у байтах)	'0'	Контроль LRC	'E'
	'4'		'8'
Вміст перших даних	'1'	END	CR
	'3'		LF
	'8'		
	'8'		
Вміст других даних	'0'		
	'F'		
	'A'		
	'0'		
Контроль LRC	'9'		
	'A'		
END	CR		
	LF		

Режим RTU:

Повідомлення команди

ADR	01H
CMD	10H
Цільовий регістр	05H
	00H
Кількість регістрів (у словах)	00H
	02H
Кількість даних (байт)	04
Вміст перших даних	13H
	88H
Вміст других даних	0FH
	A0H
CRC, молодший	40H
CRC, старший	49H

Повідомлення відповіді

ADR	01H
CMD	10H
Цільовий регістр	05H
	00H
Кількість регістрів (у словах)	00H
	02H
CRC, молодший	41H
CRC, старший	04H

4. Контрольна сума

Режим ASCII (контроль LRC):

Контрольний код (LRC Check) — це сума значень від Address до кінця Data Content, від якої беруть доповнення до 2 + 1. Наприклад: контрольний код повідомлення запиту, наведеного в 3. (1) розділу A-3: 01H + 03H + 21H + 02H + 00H + 02H = 29H, доповнення до 2 + 1 = D7H.

Режим RTU (контроль CRC):

CRC (Cyclical Redundancy Check — циклічний надлишковий контроль) обчислюється так:

Крок 1: завантажте в 16-бітний регістр (так званий регістр CRC) значення FFFFh.

Крок 2: виконайте виключне АБО (Exclusive OR) першого 8-бітного байта повідомлення команди з молодшим байтом 16-бітного регістра CRC і помістіть результат у регістр CRC.

Крок 3: перевірте LSB регістра CRC.

Крок 4: якщо LSB регістра CRC дорівнює 0, зсуньте регістр CRC на один біт праворуч, заповніть MSB нулем, потім повторіть крок 3. Якщо LSB регістра CRC дорівнює 1, зсуньте регістр CRC на один біт праворуч, заповніть MSB нулем, виконайте виключне АБО регістра CRC зі значенням полінома A001H, потім повторіть крок 3.

Крок 5: повторюйте кроки 3 і 4, доки не буде виконано вісім зсувів. Так обробляється повний 8-бітний байт.

Крок 6: повторіть кроки 2–5 для наступного 8-бітного байта повідомлення команди. Продовжуйте, доки не буде оброблено всі байти. Остаточний вміст регістра CRC і є значенням CRC. Під час передавання значення CRC у повідомленні старший і молодший байти значення CRC необхідно поміняти місцями, тобто першим передається молодший байт.

5. Нижче наведено приклад обчислення CRC мовою C. Unsigned char* data ← покажчик на буфер повідомлення
   Unsigned char length ← кількість байтів у буфері повідомлення unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)

```
{
        int j;
        unsigned int reg_crc=0xffff; while(length--){
              reg_crc ^= *data++;
              for(j=0;j<8;j++){
                    if(reg_crc & 0x01){    /* LSB(b0)=1 */ reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xa001;
                    }else{
                          reg_crc=reg_crc >>1;
                    }
              }
        }
        return reg_crc;                         // return register CRC
 }
```

A-4 Список адрес

1. ASCII
   1. Читання значень одного або кількох параметрів: 3Ah (старт-біт‘ **:** ’) + 30h 31h (адреса станції 01) + 30h 33h (код функції 03h) + 30h 30h xxh xxh–32h 36h xxh xxh (адреса Modbus 00xxh–26xxh)
      + xxh xxh xxh xxh (довжина читання 1) + LRC (контрольна сума) + CR/LF
   2. Запис значення одного параметра: 3Ah (старт-біт‘ **:** ’) + 30h 31h (адреса станції 01) + 30h 36h (код функції 06h) + 30h 30h xxh xxh–32h 36h xxh xxh (адреса Modbus 00xxh–26xxh) + xxh xxh xxh xxh (значення запису) + LRC (контрольна сума) + CR/LF
   3. Запис значень 20 параметрів: 3Ah (старт-біт‘ **:** ’) + 30h 31h (адреса станції 01) + 31h 30h (код функції 10h) + 30h 30h xxh xxh–32h 36h xxh xxh (адреса Modbus 00xxh–26xxh) + 30h 30h 31h 34h (довжина даних у словах) + 30h 30h 32h 38h (довжина даних у байтах) + xxh xxh xxh xxh (перше значення запису) + ... + xxh xxh xxh xxh (20-те значення запису) + LRC (контрольна сума) + CR/LF
2. RTU
   (1) Читання значень одного або кількох параметрів: 01h (адреса станції 01) + 03h (код функції 03h) + 00xxh–26xxh (адреса Modbus) + xxxxh (довжина читання) + CRC (контрольна сума)
   (2) Запис значення одного параметра: 01h (адреса станції 01) + 06h (код функції 06h) + 00xxh–26xxh (адреса Modbus) + xxxxh (значення запису) + CRC (контрольна сума)
   (3) Запис значень 20 параметрів: 01h (адреса станції 01) + 10h (код функції 10h) + 00xxh–26xxh (адреса Modbus) + 0014h (довжина даних у словах) + 0028h (довжина даних у байтах) + xxxxh (перше значення запису) + ... + xxxxh (20-те значення запису) + CRC (контрольна сума)

3. Параметри перетворювача частоти (GGnnH): адреса станції зв’язку — значення Pr.09-00

Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Опис
GGnnH	R(03H) / W(06H, 10H)	GG означає групу параметрів, nn — номер параметра. Наприклад, під час читання через Delta VFDsoft адреса Modbus параметра Pr.04-10 — 040AH.

4. Команда керування (20xx): адреса станції зв’язку — значення Pr.09-00

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис		
Команда керування	2000H	R (03H) / W (06H, 10H)	U16	bit1–0	00B: Немає функції	1. Зберігає стан, заданий першою командою, доки не надійде друга команда. 2.Діє лише тоді, коли джерелом команд керування задано зв’язок (Pr.00-03=2).
					01B: Стоп	
					10B: Пуск	
					11B: JOG + пуск	
				bit3–2	Зарезервовано	
				bit5–4	00B: Немає функції	
					01B: FWD	
					10B: REV	
					11B: Зміна напрямку	
				bit7–6	00B: 1-й розгін / гальмування	1.Діє лише тоді, коли 2000h bit12 дорівнює 1. 2. Поточну швидкість обертання можна отримати, прочитавши 2107h.
					01B: 2-й розгін / гальмування	
					10B: 3-й розгін / гальмування	
					11B: 4-й розгін / гальмування	
				bit11–8	0000B: нульова ступінь швидкості	
					0001B: 1-ша ступінь швидкості	

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис		
			U16	bit11–8	0010B: 2-га ступінь швидкості	
					0011B: 3-тя ступінь швидкості	
					0100B: 4-та ступінь швидкості	
					0101B: 5-та ступінь швидкості	
					0110B: 6-та ступінь швидкості	
					0111B: 7-ма ступінь швидкості	
					1000B: 8-ма ступінь швидкості	
					1001B: 9-та ступінь швидкості	
					1010B: 10-та ступінь швидкості	
					1011B: 11-та ступінь швидкості	
					1100B: 12-та ступінь швидкості	
					1101B: 13-та ступінь швидкості	
					1110B: 14-та ступінь швидкості	
					1111B: 15-та ступінь швидкості	
				bit12	1: Увімкнути функцію bit06–11	
				bit 15–13	Зарезервовано	
Задання частоти	2001H	R (03H) / W (06H, 10H)		Задання частоти (XXX.XX Гц). Для перетворювачів загального призначення — два десяткові знаки.		
Несправність / джерело команди керування	2002H	R (03H) / W (06H, 10H)		bit0	1: Зовнішня несправність (E.F.) ON	Для формування зовнішньої несправності на перетворювачі, щоб зупинити його роботу. Спосіб зупинки перетворювача можна задати параметрами перетворювача.
				bit1	1: Скидання	Для скидання стану несправності
				bit2	1: Блокування (B.B) ON	Для формування зовнішнього блокування (base block) на перетворювачі, щоб призупинити роботу. Коли bit = 0 і стан BB знято, перетворювач повертається до попередньої роботи.
Задане значення ПІД	2003H	R(03H) / W(06H, 10H)		bit15–0	-10000 – +10000 відповідає -100.00% – +100.00%	

5. Моніторинг стану, лише читання (21xx): адреса станції зв’язку — значення Pr.09-00

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис	
Стан несправності	2100H	R(03H)	U16	bit7–0: Код несправності bit15–8: Код попередження	
Робочий стан перетворювача	2101H	R(03H)		bit1–0	Стан RUN / STOP 00B: Перетворювач повністю зупинений (індикатор RUN не світиться / індикатор STOP світиться) 01B: Перетворювач зупиняється (індикатор RUN блимає / індикатор STOP світиться) 10B: Перетворювач у режимі очікування (індикатор RUN світиться / індикатор STOP блимає) 11B: Перетворювач працює (індикатор RUN світиться / індикатор STOP не світиться)
				bit2	1: Команда JOG
				bit4–3	Напрямок обертання 00B: FWD (індикатор REV не світиться / індикатор FWD світиться) 01B: з REV на FWD (індикатор REV блимає / індикатор FWD світиться) 10B: з FWD на REV (індикатор REV світиться / індикатор FWD блимає) 11B: REV (індикатор REV світиться / індикатор FWD не світиться)
				bit8	1: Основна частота задається через інтерфейс зв’язку
				bit9	1: Основна частота задається аналоговим сигналом / сигналом зовнішніх клем
				bit10	1: Команда керування задається через зв’язок зв’язку
				bit11	1: Параметри заблоковано
				bit 15–13	Біт індикації стану JOG
Задання частоти	2102H	R(03H)		Задання частоти перетворювача (XXX.XX Гц) 1: Режим швидкості→задання швидкості 2: Режим моменту→обмеження швидкості	
Вихідна частота	2103H	R(03H)		Вихідна частота перетворювача (XXX.XX Гц)	
Вихідний струм	2104H	R(03H)		Вихідний струм перетворювача (XX.XX A). Кількість десяткових знаків див. у старшому байті 211F	
Напруга шини DC	2105H	R(03H)		Напруга шини DC перетворювача (XXX.X B)	
Вихідна напруга	2106H	R(03H)		Вихідна напруга перетворювача (XXX.X B)	

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис
Стан багатоступінчастої швидкості	2107H	R(03H)		Поточна ступінь швидкості перетворювача, задана командою багатоступінчастої швидкості (0 — основна швидкість)
Значення лічильника	2109H	R(03H)	U16	Поточне значення MI
Кут коефіцієнта потужності на виході	210AH	R(03H)		Кут коефіцієнта потужності на виході перетворювача (XXX.X°) (0.0–180.0°)
Вихідний момент	210BH	R(03H)		Вихідний момент (XXX.X %)
Фактична швидкість двигуна	210CH	R(03H)		Фактична швидкість двигуна (XXXXX об/хв)
Кількість імпульсів зворотного зв'язку PG	210DH	R(03H)		Кількість імпульсів зворотного зв'язку PG (0~65535)
Кількість імпульсів задання PG2	210EH	R(03H)		Кількість імпульсів задання PG2 (0~65535)
Вихідна потужність	210FH	R(03H)		Вихідна потужність перетворювача (XXXX.X кВт)
Багатофункціональний дисплей	2116H	R(03H)		Відображення значення молодшого слова (Pr.00-04) елементів користувача; значення — молодші 16 бітів даних.
Максимальне значення користувача	211BH	R(03H)		Максимальна робоча частота (Pr.01-00) або Максимальне значення користувача (Pr.00-26) ● Коли Pr.00-26 дорівнює 0, це значення дорівнює значенню Pr.01-00 ● Коли Pr.00-26 не дорівнює 0, а джерелом команди є панель, це значення = Pr.00-24 × Pr.00-26 / Pr.01-00 ● Коли Pr.00-26 не дорівнює 0, а джерелом команди є 485, це значення = Pr.09-10 × Pr.00-26 / Pr.01-00
Розряд вихідного струму	211FH	R(03H)		Старший байт: розряд струму (відображення)
Стан функції DEB	212AH			Цей стовпець бітів відображає дані DEB і SCB bit0: DEB Run (0: вимкнено / 1: увімкнено) bit1: SCB Run (0: вимкнено / 1: увімкнено)
Багатоточкове позиціонування	2157H	R(03H)		Відображення положення багатоточкового позиціонування

6. Моніторинг стану, лише читання (22xx): адреса станції зв’язку — значення Pr.09-00

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис
Вихідний струм	2200H	R(03H)	U16	Відображення вихідного струму (A). Коли струм перевищує 655.35, десяткова кома зсувається (XXX.X A). Положення десяткової коми див. у старшому байті 211F.
Значення лічильника	2201H	R(03H)		Відображення значення лічильника (c)
Вихідна частота	2202H	R(03H)		Фактична вихідна частота (XXXXX Гц)
Напруга шини DC	2203H	R(03H)		Напруга шини DC (XXX.X B)
Вихідна напруга	2204H	R(03H)		Вихідна напруга (XXX.X B)
Кут коефіцієнта потужності	2205H	R(03H)		Кут потужності (XXX.X)
Вихідна потужність	2206H	R(03H)		Відображення фактичної потужності двигуна U, V, W в кВт (XXXX.X кВт)
Фактична швидкість двигуна	2207H	R(03H)		Відображення швидкості двигуна в об/хв, оціненої перетворювачем або за зворотним зв’язком енкодера (XXXXX об/хв)
Вихідний момент	2208H	R(03H)		Відображення додатного / від’ємного вихідного моменту в %, оціненого перетворювачем (t0.0: додатний момент, -0.0: від’ємний момент) (XXX.X %)
Положення зворотного зв’язку	2209H	R(03H)		Відображення зворотного зв’язку PG (див. ПРИМІТКУ 1 до Pr.00-04)
Значення зворотного зв’язку ПІД	220AH	R(03H)		Значення зворотного зв’язку ПІД після ввімкнення функції ПІД (XXX.XX %)
Аналоговий вхід AVI	220BH	R(03H)		Відображення сигналу аналогової вхідної клеми AVI, 0–10 В відповідає 0.00–100.00% (1.) (див. ПРИМІТКУ 2 до Pr.00-04)
Аналоговий вхід ACI	220CH	R(03H)		Відображення сигналу аналогової вхідної клеми ACI, 4–20 мА / 0–10 В відповідає 0.00–100.00% (2.) (див. ПРИМІТКУ 2 до Pr.00-04)
Аналоговий вхід AUI	220DH	R(03H)		Відображення сигналу аналогової вхідної клеми AUI, -10 В–10 В відповідає -100.00–100% (3.) (див. ПРИМІТКУ 2 до Pr.00-04)
Температура IGBT	220EH	R(03H)		Температура IGBT силового модуля перетворювача (XXX.XºC)
Температура конденсаторів перетворювача	220FH	R(03H)		Температура конденсаторів (XXX.XºC)
Стан цифрових входів	2210H	R(03H)		Стан цифрових входів (ON/OFF), див. Pr.02-12. (див. ПРИМІТКУ 3 до Pr.00-04)
Стан цифрових виходів	2211H	R(03H)		Стан цифрових виходів (ON/OFF), див. Pr.02-18. (див. ПРИМІТКУ 4 до Pr.00-04)
Багатоступінчаста швидкість	2212H	R(03H)		Поточна виконувана ступінь швидкості (S)
Відповідний стан виводів CPU для цифрових входів	2213H	R(03H)		Відповідний стан виводів CPU для цифрових входів (d.) (див. ПРИМІТКУ 3 до Pr.00-04)
Відповідний стан виводів CPU для цифрових виходів	2214H	R(03H)		Відповідний стан виводів CPU для цифрових виходів (O.) (див. ПРИМІТКУ 4 до Pr.00-04)
Фактичне положення двигуна	2215H	R(03H)		Кількість фактичних обертів двигуна (PG1 плати PG) (P.); відлік починається з 9, коли змінюється фактичний напрямок обертання, або коли на панелі під час зупинки відображається 0. Максимум — 65535.
Частота імпульсного входу	2216H	R(03H)		Частота імпульсного входу (PG2 плати PG) (XXX.XX Гц)
Положення імпульсного входу	2217H	R(03H)		Положення імпульсного входу (PG2 плати PG), максимальне значення — 65535.

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис	
Похибка стеження за імпульсним заданням у режимі керування положенням	2218H	R(03H)	U16	Похибка стеження за заданням положення	
Лічильник перевантаження	2219H	R(03H)		Відображення лічильника перевантаження (XXX.XX %)	
GFF	221AH	R(03H)		GFF (XXX.XX%)	
Пульсації напруги шини DC	221BH	R(03H)		Пульсації напруги шини DC (XXX.X В)	
Регістр ПЛК	221CH	R(03H)		Дані регістра ПЛК D1043 (C)	
Зона магнітного полюса	221DH	R(03H)		Кількість полюсів двигуна з постійними магнітами	
Відображення виходу користувача	221EH	R(03H)		Сторінка користувача відображає значення у фізичних одиницях	
Значення коефіцієнта Pr.00-05	221FH	R(03H)		Вихідне значення Pr.00-05 (XXX.XX Гц)	
Кількість обертів двигуна	2220H	R(03H)		Кількість обертів двигуна під час роботи перетворювача (для плати PG із входом сигналу фази Z)	
Робоче положення двигуна	2221H	R(03H)		Робоче положення двигуна під час роботи перетворювача (для плати PG)	
Швидкість обертання вентилятора	2222H	R(03H)		Швидкість вентилятора перетворювача (XXX%)	
Режим керування	2223H	R(03H)		Режим керування перетворювача 0: режим швидкості (SPD) 1: режим моменту (TQR)	
Несуча частота	2224H	R(03H)		Несуча частота перетворювача (XX кГц)	
Стан перетворювача	2226H	R(03H)		Стан перетворювача	
				bit1~0	00b: Немає напрямку 01b: Вперед 10b: Назад
				bit3~2	01b: Перетворювач готовий 10b: Помилка
				bit4	0b: Перетворювач не видавав вихід 1b: Перетворювач видавав вихід
				bit5	0b: Немає аварійного сигналу 1b: Аварійний сигнал
Додатний / від'ємний момент	2227H	R(03H)		Відображення вихідного моменту, оціненого перетворювачем (одиниця: Н·м) (t 0.0: додатний момент; -0.0: від'ємний момент)	
Задання моменту	2228H	R(03H)		Задання моменту (XXX.X%)	
кВт·год	2229H	R(03H)		Відображення кВт·год (XXXX.X)	
Імпульсний вхід PG2 (L)	222AH	R(03H)		Імпульсний вхід PG2, молодше слово	
Імпульсний вхід PG2 (H)	222BH	R(03H)		Імпульсний вхід PG2, старше слово	
Імпульсний вхід PG1 (L)	222CH	R(03H)		Імпульсний вхід PG1, молодше слово	
Імпульсний вхід PG1 (H)	222DH	R(03H)		Імпульсний вхід PG1, старше слово	
Задане значення ПІД	222EH	R(03H)		Задане значення ПІД (XXX.XX%)	
Зміщення ПІД	222FH	R(03H)		Зміщення ПІД (XXX.XX%)	
Вихідна частота ПІД	2230H	R(03H)		Вихідна частота ПІД (XXX.XX Гц)	
Допоміжна частота	2232H	R(03H)		Відображення значення допоміжної частоти	
Основна частота	2233H	R(03H)		Відображення значення основної частоти	

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис
Значення частоти після додавання та віднімання основної і допоміжної частот	2234H	R(03H)	U16	Відображення значення частоти після додавання та віднімання основної і допоміжної частот
KTY84 або PTC	2235H	R (03H)		Відображення температури двигуна (підтримується лише KTY84-130)
Задана лінійна швидкість під час натягу	2236H	R (03H)		Поточна лінійна швидкість під час регулювання натягу

7. Віддалений ввід / вивід (26xx): адреса станції зв'язку — значення Pr.09-00

Назва функції	Адреса Modbus	Атрибут (код функції)	Розмір	Опис
Стан цифрових вхідних клем MI16–MI1	2600H	R(03H)	U16	Кожен біт відповідає окремому контакту вхідної клеми
Стан цифрових вихідних клем MI16–MI1	2640H	R(03H) / W(06H, 10H)		Кожен біт відповідає окремому контакту вихідної клеми
Пропорційне значення AVI	2660H	R(03H)		Пропорційне значення AVI
Пропорційне значення ACI	2661H	R(03H)		Пропорційне значення ACI
Відсоток аналогового вхідного сигналу AI10	266AH	R(03H)		Плата розширення AI10, 0.0–100.0% (EMM-A22A)
Відсоток аналогового вхідного сигналу AI11	266BH	R(03H)		Плата розширення AI11, 0.0–100.0% (EMM-A22A)
Значення аналогового виходу 0 (AFM1) перетворювача	2680H	R (03H)		Пропорційне значення (%) виходу AFM1 поточного перетворювача частоти
Пропорційне значення виходу AFM1	26A0H	R(03H) / W(06H, 10H)		Пропорційне значення виходу AFM1 (%)
Відсоток аналогового вихідного сигналу AI10	26AAH	R(03H) / W(06H, 10H)		Плата розширення AO10, 0.0–100.0% (EMM-A22A)
Відсоток аналогового вихідного сигналу AI11	26ABH	R(03H) / W(06H, 10H)		Плата розширення AO11, 0.0–100.0% (EMM-A22A)

A-5 Відповідь про виняток

Якщо під час роботи через з'єднання зв'язку виникає помилка, перетворювач відповідає кодом помилки і встановлює старший біт (bit 7) коду команди в 1 (код функції AND 80H), а потім відповідає системі керування, сигналізуючи про виникнення помилки.

Якщо на панелі як попередження відображається «CE-XX», то «XX» — код помилки на той момент. Див. таблицю кодів помилок зв'язку.

Режим ASCII

STX	':'
Адреса	'0'
	'1'
Функція	'8'
	'6'
Код винятку	'0'
	'2'
Контроль LRC	'7'
	'7'
END	CR
	LF

Режим RTU

Адреса	01H
Функція	86H
Код винятку	02H
CRC, молодший	C3H
CRC, старший	A1H

Пояснення кодів винятків:

Код помилки	Пояснення
1	Код функції не підтримується або не розпізнано.
2	Адреса не підтримується або не розпізнано.
3	Дані неправильні або не розпізнано.
4	Не вдалося виконати цей код функції

Додаток B. Історія змін

Зміни	
Опис	Розділ / підрозділ, якого стосується
Переглянуто застереження та позначки НЕБЕЗПЕКА / ОБЕРЕЖНО	Перед використанням
Переглянуто інформацію про паспортну табличку	Підрозділи 1-1, 1-2, 1-3
Оновлено вебадресу післяпродажного обслуговування	Підрозділ 1-4
Додано описи RFI-1, RFI-2 для типорозміру I	Підрозділ 1-5
Оновлено позначення та описи +24V і DCM, пов’язані з функціями безпеки	Підрозділи 4-2, 17-3
Додано специфікацію та зовнішній вигляд гальмівних резисторів	Підрозділ 7-1
Додано опис простору для тепловідведення під час встановлення гальмівних блоків і оновлено посилання для завантаження відповідних інструкцій	Підрозділ 7-1
Додано інформацію про EMM-PG02L	Підрозділи 8-1, 8-2
Додано інформацію про рівень робочого шуму	Підрозділ 9-3
Додано значення 15 для багатофункціонального дисплея користувача	Pr.00-04
Переглянуто мінімальне значення та заводське значення параметрів «Роздільний V/F: час наростання напруги» / «Роздільний V/F: час зниження напруги»	Pr.01-74, 01-75
Переглянуто мінімальне значення та заводське значення параметра «Час гальмування VFSM під час запобігання зриву через надструм»	Pr.01-77
Переглянуто мінімальне значення параметра «Максимальна частота перемикання роздільної здатності»	Pr.02-48
Переглянуто значення параметра «Реверс при від’ємній частоті на аналоговому вході»	Pr.03-10
Видалено інформацію, пов’язану зі змінним резистором	Pr.03-39
Переглянуто застосовні моделі для пунктів 5, 17 і 19 відображення записів несправностей	Pr.06-16–06-20
Додано пункт 59: тайм-аут панелі для відображення записів несправностей	Pr.06-16–06-20
Переглянуто коди короткого замикання фаз UVW для відображення записів несправностей	Pr.06-16–06-20, Розділ 14
Видалено пункти 111 (помилка тайм-ауту InrCOM), 130–133 (перевищення моменту 5–8), 136–139 (електронне теплове реле 5–8) відображення записів несправностей	Pr.06-16–06-20
Додано пункти відображення записів несправностей, пов’язані з натягом: 146 (обрив ременя) і 147 (помилка ПІД натягу)	Pr.06-16–06-20
Переглянуто функцію «Вибір фіксації STO, обробка несправності STO»	Pr.06-44
Переглянуто функцію «Обробка несправності LvX»	Pr.06-49
Переглянуто мінімальне значення параметра «Коефіцієнт підвищення напруги»	Pr.07-05
Переглянуто мінімальне значення параметра «Час блокування (Base Block)»	Pr.07-08
Додано параметри Kp / Ki автоматичного розгону та автоматичного гальмування	Pr.07-54, 07-55
Додано параметри Kp / Ki інтелектуального запобігання зриву ос	Pr.07-64, 07-65
Переглянуто назви параметрів, пов’язаних з інтелектуальним запуском	Підрозділ 12-3

Зміни	
Опис	Розділ / підрозділ, якого стосується
Переглянуто заводське значення параметра «Верхній рівень виявлення обриву проводу»	Pr.08-79
Переглянуто діапазон налаштування та заводське значення параметра «Час виявлення обриву проводу»	Pr.08-81
Додано параметр «Внутрішній протокол зв'язку»	Pr.09-31
Видалено параметри, пов'язані з ведучим пристроєм CANopen	Pr.09-45, Pr.09-46
Додано значення 4: Modbus-TCP Slave для функції «Ідентифікація комунікаційної плати»	Pr.09-60
Оновлено максимальне значення параметра «Верхня межа відхилення частоти»	Pr.10-29
Оновлено назву та діапазон налаштування параметра функції APR	Pr.11-26
Оновлено заводське значення параметра «Коефіцієнт фільтра вихідного моменту»	Pr.11-46
Оновлено назви параметрів, пов'язаних із натягом / лінійною швидкістю	Pr.12-04, Pr.12-05, Pr.12-06
Діапазон налаштування параметрів вхідних клем плати розширення узгоджено з Pr.03-00 і Pr.03-01.	Pr.14-00, Pr.14-01
Переглянуто блок-схему автоналаштування IM FOC Sensorless і крок 4 процедури налаштування, а також додано інструкції з експлуатації для вимог замкненого контуру IM FOCPG.	Підрозділ 12-2
Оновлено подання блок-схеми автоналаштування для параметрів кожного двигуна	Підрозділ 12-2
Видалено код несправності 111_ictE	Розділ 14
Оновлено таблицю порівняння команд CANopen і Modbus	Розділ 15, Додаток A

Smarter. Greener. Together.

Industrial Automation Headquarters

Delta Electronics, Inc.
Taoyuan Technology Center
No.18, Xinglong Rd., Taoyuan District,
Taoyuan City 330477, Taiwan
TEL: +886-3-362-6301 / FAX: +886-3-371-6301

Asia

China: Delta Electronics (Shanghai) Co., Ltd.
No.182 Minyu Rd., Pudong Shanghai, P.R.C.
Post code : 201209
TEL: +86-21-6872-3988 / FAX: +86-21-6872-3996
Customer Service: 400-820-9595

Japan: Delta Electronics (Japan), Inc.
Industrial Automation Sales Department
4-11-25, Shibaura, Minato-ku, Tokyo 108-0023, Japan
TEL: +81-3-6811-5470 / FAX: +81-3-6811-5802

Korea: Delta Electronics (Korea), Inc.
1511, 219, Gasan Digital 1-Ro., Geumcheon-gu,
Seoul, 08501 South Korea
TEL: +82-2-515-5305 / FAX: +82-2-515-5302

Singapore: Delta Energy Systems (Singapore) Pte Ltd.
4 Kaki Bukit Avenue 1, #05-04, Singapore 417939
TEL: +65-6747-5155 / FAX: +65-6744-9228

India: Delta Electronics (India) Pvt. Ltd.
Plot No. 69-BCD, Bommasandra Industrial Area, Hosur
Main Road, Anekal,Bangalore 560068, Karnatka, India
Tel: +91-08067164777 / Fax: +91-0806716784

Thailand: Delta Electronics (Thailand) PCL.
909 Soi 9, Moo 4, Bangpoo Industrial Estate (E.P.Z),
Pattana 1 Rd., T.Phraksa, A.Muang,
Samutprakarn 10280, Thailand
TEL: +66-2709-2800 / FAX: +66-2709-2827

Australia: Delta Electronics (Australia) Pty Ltd.
Unit 2, Building A, 18-24 Ricketts Road,
Mount Waverley, Victoria 3149 Australia
Mail: IA.au@deltaww.com
TEL: +61-1300-335-823 / +61-3-9543-3720

Americas

USA: Delta Electronics (Americas) Ltd.
5101 Davis Drive, Research Triangle Park, NC 27709, U.S.A.
TEL: +1-919-767-3813

Brazil: Delta Electronics Brazil Ltd.
Estrada Velha Rio-São Paulo, 5300 Eugênio de
Melo - São José dos Campos CEP: 12247-004 - SP - Brazil
TEL: +55-12-3932-2300 / FAX: +55-12-3932-237

Mexico: Delta Electronics International Mexico S.A. de C.V.
Gustavo Baz No. 309 Edificio E PB 103
Colonia La Loma, CP 54060
Tlalnepantla, Estado de México
TEL: +52-55-3603-9200

Дистриб'ютор в Україні

Україна: ТОВ "Системи реального часу - Україна"
www.delta-electronics.com.ua
вул. Святослава Хороброго, 29-А, 49001, м.Дніпро
Пошта: sales@rts.ua
ТЕЛ : +38 0562 392223 / +38 068 2392223

EMEA

Delta Electronics (Netherlands) B.V.
Sales: Sales.IA.EMEA@deltaww.com
Marketing: Marketing.IA.EMEA@deltaww.com
Technical Support: iatechnicalsupport@deltaww.com
Customer Support: Customer-Support@deltaww.com
Service: Service.IA.emea@deltaww.com
TEL: +31(0)40 800 3900

Delta Electronics (Netherlands) B.V.
Automotive Campus 260, 5708 JZ Helmond, The Netherlands
Mail: Sales.IA.Benelux@deltaww.com
TEL: +31(0)40 800 3900

Delta Electronics (Netherlands) B.V.
Coesterweg 45, D-59494 Soest, Germany
Mail: Sales.IA.DACH@deltaww.com
TEL: +49 2921 987 238

Delta Electronics (France) S.A.
ZI du bois Challand 2, 15 rue des Pyrénées,
Lisses, 91090 Evry Cedex, France
Mail: Sales.IA.FR@deltaww.com
TEL: +33(0)1 69 77 82 60

Delta Electronics Solutions (Spain) S.L.U
Ctra. De Villaverde a Vallecas, 265 1º Dcha Ed.
Hormigueras – P.I. de Vallecas 28031 Madrid
TEL: +34(0)91 223 74 20

Carrer Llacuna 166, 08018 Barcelona, Spain
Mail: Sales.IA.Iberia@deltaww.com

Delta Electronics (Italy) S.r.l.
Via Meda 2–22060 Novedrate(CO)
Piazza Grazioli 18 00186 Roma Italy
Mail: Sales.IA.Italy@deltaww.com
TEL: +39 039 8900365

Delta Greentech Elektronik San. Ltd. Sti. (Turkey)
Şerifali Mah. Hendem Cad. Kule Sok. No:16-A
34775 Ümraniye – İstanbul
Mail: Sales.IA.Turkey@deltaww.com
TEL: + 90 216 499 9910

Eltek Dubai (Eltek MEA DMCC)
OFFICE 2504, 25th Floor, Saba Tower 1,
Jumeirah Lakes Towers, Dubai, UAE
Mail: Sales.IA.MEA@deltaww.com
TEL: +971(0)4 2690148

*We reserve the right to change the information in this manual without prior notice.

DELTA_IA-MDS_MH300_UM_UKR_20260514