

Штаб промислової автоматизації

Тайвань: Delta Electronics, Inc.

Технологічний центр Таоюань
No.18, Xinglong Rd., Taoyuan District,
Taoyuan City 33068, Тайвань
ТЕЛ : + 886-3-362-6301 / ФАКС : + 886-3-371-6301

Азії

Китай: Delta Electronics (Shanghai) Co., Ltd.

No.182 Minyu Rd., Pudong Shanghai, КНР
Поштовий індекс : 201209
ТЕЛ.: +86-21-6872-3988 / ФАКС: +86-21-6872-3996
Служба підтримки клієнтів: 400-820-9595

Японія: Delta Electronics (Japan), Inc.

Відділ продажів промислової автоматизації 2-1-14
Shibadaimon, Minato-ku
Токіо, Японія 105-0012
ТЕЛ.: +81-3-5733-1155 / ФАКС: +81-3-5733-1255

Корея: Delta Electronics (Korea), Inc.

1511, 219, Gasan Digital 1-Ro., Geumcheon-gu,
Seoul, 08501 South Korea
ТЕЛ.: +82-2-515-5305 / ФАКС: +82-2-515-5302

Сінгапур: Delta Energy Systems (Singapore) Pte Ltd.

4 Kaki Bukit Avenue 1, #05-04, Сінгапур 417939
ТЕЛ.: +65-6747-5155 / ФАКС: +65-6744-9228

Індія: Delta Electronics (India) Pvt. TOB

Ділянка № 43, сектор 35, HSIIDC Gurgaon,
PIN 122001, Хар'яна, Індія
ТЕЛ: +91-124-4874900 / ФАКС: +91-124-4874945

Таїланд: Delta Electronics (Таїланд) PCL.

909 Soi 9, Moo 4, Bangpoo Industrial Estate (EPZ), Pattana 1 Rd.
Самутпракарн 10280, Таїланд
ТЕЛ : + 66-2709-2800 / ФАКС : + 66-2709-2

Австралія: Delta Electronics (Australia) Pty Ltd.

Unit 2, Building A, 18-24 Ricketts Road,
Mount Waverley, Victoria 3149 Australia
Пошта: IA.au@deltaww.com
ТЕЛ.: +61-1300-335-823 / +61-3-9543-3720

Америки

США: Delta Electronics (Americas) Ltd.

5101 Davis Drive, Research Triangle Park, NC 27709,
США ТЕЛ.: +1-919-767-3813 / ФАКС: +1-919-767-3969

Бразилія: Delta Electronics Brazil Ltd.

Estrada Velha Rio-São Paulo, 5300 Eugênio de
Melo-São José dos Campos CEP: 12247-004-SP-Brazil
ТЕЛ: +55-12-3932-2300 / ФАКС: +55-12-3932-237

Мексика: Delta Electronics International Mexico SA de CV

Gustavo Baz No. 309 Building E PB 103
Colonia La Loma, CP 54060 Tlalnepantla,
State of Mexico
ТЕЛ.: +52-55-3603-9200

*Ми залишаємо за собою право змінювати інформацію в цьому посібнику без попереднього повідомлення.



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

ЕМЕА

Штаб-квартира ЕМЕА: Delta Electronics (Нідерланди) BV

Продажі: Sales.IA.EMEA@deltaww.com

Маркетинг: Marketing.IA.EMEA@deltaww.com

Технічна підтримка: iatechnicalsupport@deltaww.com

Служба підтримки клієнтів: Customer-Support@deltaww.com

Служба: Service.IA.emea@deltaww.com

ТЕЛ.: +31 (0) 40 800 3900

БЕНІЛЮКС: Delta Electronics (Нідерланди) BV

Automotive Campus 260, 5708 JZ Helmond, Нідерланди Пошта:
Sales.IA.Benelux@deltaww.com
ТЕЛ.: +31 (0) 40 800 3900

DACH: Delta Electronics (Нідерланди) BV

Coesterweg 45, D-59494 Soest, Німеччина
Пошта: Sales.IA.DACH@deltaww.com
ТЕЛ.: +49 (0) 2921 987 0

Франція: Delta Electronics (France) SA ZI

du bois Challand 2, 15 rue des Pyrénées, Lisses,
91090 Evry Cedex, France
Електронна адреса: Sales.IA.FR@deltaww.com
ТЕЛ.: +33 (0) 1 69 77 82 60

Iberia: Delta Electronics Solutions (Іспанія) SLU

Ctr. Bld Villaverde do Vallecás, 265 1º Dcha Ed.
Normigueras - Pl de Vallecás 28031 Madrid TEL:
+34 (0) 91 223 74 20

Carrer Llacuna 166, 08018 Барселона, Іспанія

Пошта: Sales.IA.Iberia@deltaww.com

Італія: Delta Electronics (Італія) Srl

Via Meda 2-22060 Novedrate (CO) Piazza
Grazioli 18 00186 Рим Італія Пошта:
Sales.IA.Italy@deltaww.com
ТЕЛ: +39 039 8900365

Туреччина: Delta Greentech Elektronik San. Ltd. Sti.

(Туреччина)
Şerifali Mah. Hendem Cad. Куле Сок. No:16-A
34775 Ümraniye – Стамбул
Пошта: Sales.IA.Turkey@deltaww.com
ТЕЛ.: + 90 216 499 9910

МЕА: Елтек Дубай (Eltek MEA DMCC)

ОФІС 2504, 25 поверх, Saba Tower 1,
Jumeirah Lakes Towers, Дубай, ОАЕ
Пошта: Sales.IA.MEA@deltaww.com
ТЕЛ.: +971 (0) 4 2690148

Компактний привід Delta безсенсорного векторного керування Серія VFD-EL-W



Оцифрована автоматизація для світу, що змінюється

Компактний привід Delta безсенсорного векторного керування Серія VFD-EL-W



<https://delta-electronics.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. (надалі іменується «Дельта») і захищена законом про авторське право та всіма іншими законами. Delta зберігає виключні права на цей посібник користувача відповідно до закону про авторське право та всіх інших законів. Жодні частини цього посібника не можна відтворювати, передавати, транскрибувати, перекладати чи використовувати будь-яким іншим способом без попередньої згоди Delta.

Обмеження відповідальності

Зміст цього посібника користувача призначений лише для використання приводів змінного струму виробництва Delta. За винятком випадків, визначених спеціальними обов’язковими законами, Delta надає цей посібник користувача «як є» і не надає жодних гарантій через цей посібник користувача щодо використання продукту, явних чи непрямих, включаючи, але не обмежуючись, наступне: (i) цей продукт відповідатиме вашим потребам чи очікуванням; (ii) інформація, що міститься в продукті, є актуальною та правильною; (iii) продукт не порушує прав будь-якої іншої особи. Користуючись цим продуктом, ви несете власний ризик.

За жодних обставин Delta, її дочірні компанії, філії, менеджери, співробітники, агенти, партнери та ліцензіари не несуть відповідальності за будь-які прямі, непрямі, випадкові, спеціальні, похідні чи непрямі збитки (включаючи, але не обмежуючись, збитки за втрату прибутку, гудвіл використання або інші нематеріальні збитки), якщо закони не містять спеціальних обов’язкових положень про інше.

Delta залишає за собою право вносити зміни до посібника користувача та продуктів, описаних у посібнику користувача, без попереднього повідомлення та пізніше.

ДЛЯ БЕЗПЕКИ ПРОЧИТАЙТЕ ПЕРЕД ВСТАНОВЛЕННЯМ.

	⚠ Від’єднайте вхідне живлення змінного струму, перш ніж підключати будь-яку проводку до приводу двигуна змінного струму. ⚠ Навіть якщо живлення було вимкнено, у конденсаторах ланцюга постійного струму може залишатися заряд із небезпечною напругою до того, як світлодіод ЖИВЛЕННЯ ВИМКНЕться. НЕ торкайтеся внутрішніх схем і компонентів. ⚠ На друкованих платах є високочутливі компоненти MOS. Ці компоненти особливо чутливі до статичної електрики. Перш ніж торкатися цих компонентів або друкованих плат, вживайте антистатичні заходи. ⚠ Ніколи не змінюйте внутрішні компоненти або проводку. ⚠ Заземліть електропривод змінного струму за допомогою клеми заземлення. Метод заземлення має відповідати законам країни, де буде встановлено електропривод змінного струму. ⚠ НЕ встановлюйте привод змінного струму в місцях з високою температурою, прямим сонячним світлом або легкозаймистими матеріалами чи газами.
	⚠ Ніколи не підключайте вихідні клеми приводу змінного струму U/T1, V/T2 і W/T3 безпосередньо до джерела живлення змінного струму. ⚠ Після завершення підключення приводу двигуна змінного струму перевірте, чи U/T1, V/T2 і W/T3 закоротити на землю за допомогою мультиметра. НЕ вмикайте привод у разі короткого замикання. Усуньте короткі замикання перед подачею живлення приводу. ⚠ Номінальна напруга системи живлення для встановлення моторних приводів наведена нижче. Під час встановлення електроприводу переконайтеся, що напруга установки знаходиться в правильному діапазоні. 1. Для моделей на 230 В діапазон становить 180–264 В. 2. Для моделей на 460 В діапазон становить 342–528 В. ⚠ Лише кваліфікованим особам дозволяється встановлювати, підключати та обслуговувати приводи змінного струму. ⚠ Навіть якщо трифазний двигун змінного струму зупинено, заряд з небезпечною напругою все ще може залишатися на клеммах головного кола приводу двигуна змінного струму. ⚠ Ефективність електролітичного конденсатора погіршиться, якщо його не заряджати протягом тривалого часу. Рекомендується заряджати диск, який зберігається в незарядженому стані, кожні 2 роки протягом 3–4 годин для відновлення працездатності електролітичного конденсатора в електроприводі. ПРИМІТКА. Під час увімкнення електроприводу використовуйте регульоване джерело живлення змінного струму (наприклад, автотрансформатор змінного струму), щоб заряджати привод при напрузі 70–80% від номінальної напруги протягом 30 хвилин (не вмикайте електропривод). Потім зарядіть привід 100% від номінальної напруги протягом години (не запускайте привід). Виконуючи ці дії, відновить працездатність електролітичного конденсатора перед запуском електроприводу. НЕ вмикайте електропривод відразу при 100% номінальної напруги. ⚠ Зверніть увагу на наступні запобіжні заходи під час транспортування та встановлення цього пакета (включно з дерев’яним ящиком і дерев’яними клепами) 1. Якщо вам потрібно провести дегельмінтизацію дерев’яного ящика, НЕ використовуйте фумігацію, інакше ви це зробите пошкодити накопичувач. Будь-яке пошкодження диска, спричинене використанням фумігації, анулює гарантію. 1. Використовуйте інші методи, такі як термічна обробка або будь-яка інша обробка, не пов’язана з фумігацією, для дегельмінтизації дерев’яного пакувального матеріалу. 2. Якщо ви використовуєте термічну обробку для дегельмінтизації, залиште пакувальні матеріали при температурі вище 56°C мінімум на тридцять хвилин. ⚠ Підключіть привод до трифазної трипровідної або трифазної чотирипровідної системи Wye відповідно до стандартів UL. ⚠ Якщо електропривод генерує струм витоку понад 3,5 мА змінного струму або понад 10 мА постійного струму на заземлюючий провід, відповідність місцевим нормам щодо заземлення або стандарту IEC61800-5-1 є мінімальною вимогою до заземлення.

ПРИМІТКА. Зміст цього посібника може бути змінено без попереднього повідомлення. Зверніться до наших дистриб’юторів або завантажте останню версію на http://www.deltaww.com/iadownload_acmotordrive

Зміст

Chapter 1	Вступ.....	1
1-1	Прийом та перевірка	3
1-2	Підготовка до встановлення та проводки	8
1-3	Розміри	11
Chapter 2	Встановлення та підключення	15
2-1	Електропроводка	7
2-2	Зовнішня проводка	21
2-3	Основний ланцюг	22
2-4	Термінали керування	25
2-5	Режим NPN / PNP	28
Chapter 3	Клавіатура та запуск	29
3-1	Опис цифрової клавіатури	31
3-2	Спосіб роботи	34
3-3	Пробний запуск	35
Chapter 4	Параметри	37
4-1	Підсумок налаштувань параметрів	39
4-2	Налаштування параметрів для додатків	60
4-3	Опис налаштувань параметрів	64
00	Параметри користувача	64
01	Основні параметри.....	71
02	Параметри методу роботи.....	79
03	Параметри вихідної функції	87
04	Параметри вхідних функцій	91
05	Багатоступенева швидкість	103
06	Параметри захисту	104
07	Параметри двигуна	110
08	Спеціальні параметри	115
09	Параметри зв'язку	121
10	Параметри ПІД-регулювання	133
4-4	Регулювання та застосування	145
Chapter 5	Вирішення проблем	159
5-1	Перевищення струму (ос)	160
5-2	Перенапруга (ov)	161
5-3	Низька напруга (Lv)	162
5-4	Перегрів (oH1)	163
5-5	Перевантаження (oL)	164
5-6	Ненормальний дисплей клавіатури	165
5-7	Втрата фази (PHL)	166
5-8	Двигун не працює	167

5-9	Швидкість двигуна не можна змінити	168
5-10	Двигун глохне під час прискорення.....	169
5-11	Двигун не працює, як очіувалося.....	170
5-12	Електромагнітний/індукційний шум.....	171
5-13	Умови робочого середовища	172
5-14	Вплив на інші машини	173
Chapter 6	Інформація про код несправності та технічне обслуговування	175
6-1	Інформація про код несправності	177
6-2	Технічне обслуговування та перевірки	181
Додаток А. Технічні характеристики .....	.....	185
Моделі A-1 230 В 1ф.....	.....	187
Моделі A-2 460 В 3ф.....	.....	188
A-3 Загальні характеристики .....	.....	189
A-4 Середовище для експлуатації, зберігання та транспортування .....	.....	190
A-5 Крива зниження номінальних характеристик для температури навколишнього середовища та несучої частоти .....	.....	191
Додаток В. Аксесуари .....	.....	193
B-1 Схема автоматичного вимикача без запобіжника.....	.....	194
Реактор B-2 .....	.....	195
B-3 Цифрова клавіатура .....	.....	198
B-4 Допоміжний вентилятор охолодження .....	.....	203
Додаток С. Як вибрати правильний електропривод змінного струму .....	.....	205
C-1 Формули ємності .....	.....	207
C-2 Загальні застереження .....	.....	209
C-3 Як вибрати відповідний двигун.....	.....	210

Випуск: 00
Версія мікропрограми: V2.04 (версію мікропрограми див. у Pr.00-06 продукту.)
Дата видачі: 2023/02

Chapter 1 вступ

1-1 Прийом та перевірка

1-2 Підготовка до монтажу та проводки

1-3 Розміри

Зберігайте електропривод змінного струму в транспортній коробці або ящику перед встановленням. Щоб зберегти гарантійне покриття, належним чином зберігайте електропривод змінного струму, якщо він не використовуватиметься протягом тривалого періоду часу. Правильні умови зберігання наведено нижче.



- ❖ Зберігайте в чистому та сухому місці без прямих сонячних променів або корозійних парів.
- ❖ Зберігати при температурі навколишнього середовища від -20°C до +60°C.
- ❖ Зберігайте в діапазоні відносної вологості від 0% до 90% і без конденсації.
- ❖ НЕ зберігайте в середовищі з корозійним газом або рідиною.
- ❖ НЕ ставте безпосередньо на землю. Якщо навколишнє середовище вологе, слід помістити осушувач у коробку або ящик.
- ❖ НЕ зберігайте в місцях із різкими змінами температури, що може призвести до утворення конденсату або інею.
- ❖ Якщо електропривод змінного струму зберігається більше трьох місяців, температура не повинна перевищувати 30°C. Зберігання довше одного року не рекомендується; це може призвести до деградації електролітичних конденсаторів.
- ❖ Якщо привод змінного струму не використовується протягом тривалого часу після встановлення у вологому та запиленому середовищі, найкраще перемістити привод змінного струму в краще середовище, як зазначено вище.

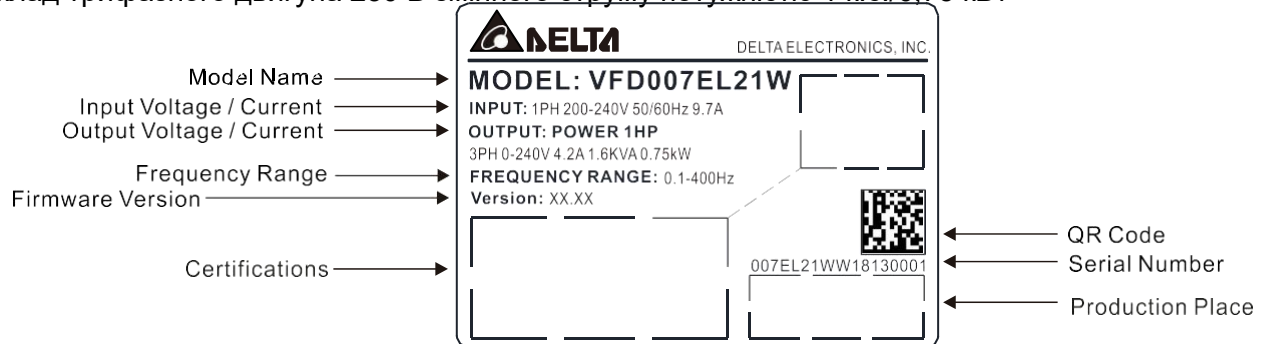
1-1 Приймання та перевірка

Цей електропривод змінного струму VFD-EL-W пройшов ретельний контроль якості на заводі перед відправкою. Отримавши електропривод змінного струму, перевірте наступне:

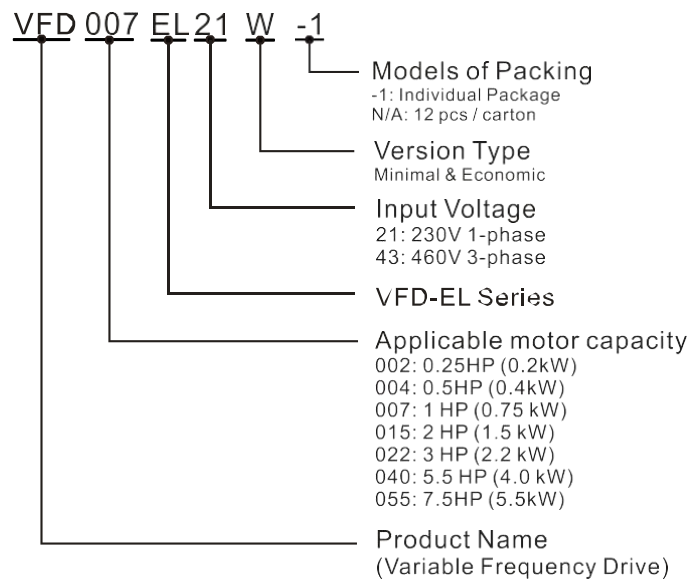
- ◆ Перевірте пристрій, щоб переконатися, що він не був пошкоджений під час транспортування.
- ◆ Переконайтеся, що номер деталі, вказаний на паспортній табличці, відповідає номеру деталі вашого замовлення.
- ◆ Якщо інформація на паспортній табличці не відповідає вашому замовленню або якщо виникли проблеми, зверніться до свого дистриб'ютора

Інформація таблички

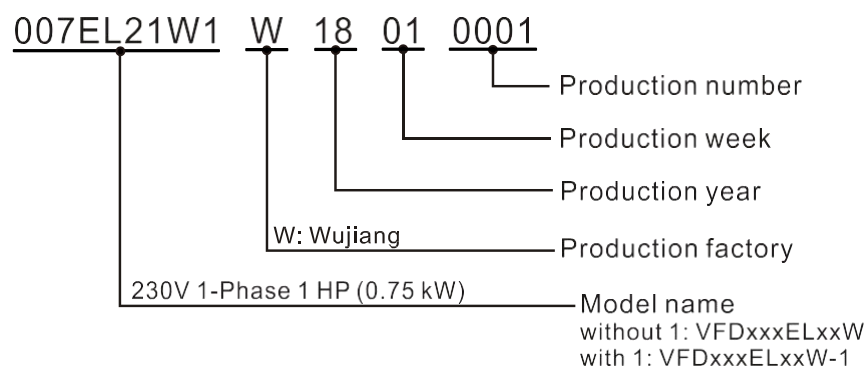
Приклад трифазного двигуна 230 В змінного струму потужністю 1 к.с./0,75 кВт



Назва моделі

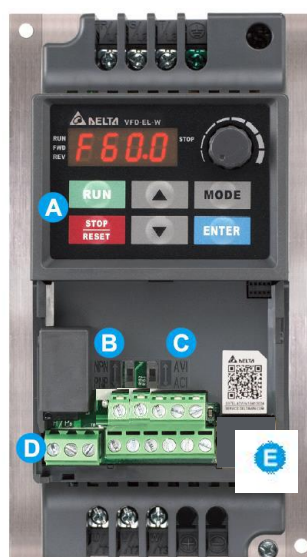


Серійний номер

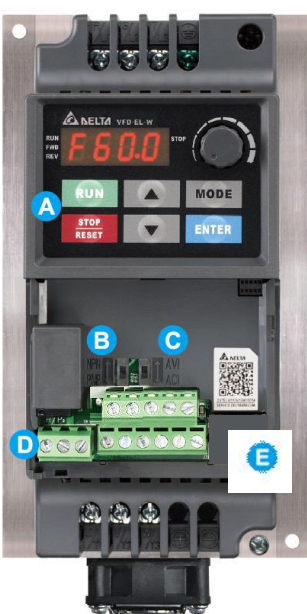


Рамки дисків і зовнішній вигляд

Рамка A1



Рама A2



Рама В



рамка	Діапазон потужності	Моделі
A1	0,25–1 к.с (0,2–0,75 кВт)	VFD002EL21W(-1), VFD004EL21W(-1) / 43W(-1), VFD007EL21W(-1) / 43W(-1)
A2	2 HP (1,5 кВт)	VFD015EL43W(-1)
B	2–7,5 к.с (1,5–5,5 кВт)	VFD015EL21W(-1), VFD022EL21W / 43W(-1), VFD040EL43W(-1), VFD055EL43W(-1)

Розташування перемички RFI



ПРИМІТКА:

Перемичка RFI на корпусі А1, А2 і В знаходиться біля вхідних клем (R/L1, S/L2, T/L3), як показано червоним колом на малюнку вище. Ви можете видалити перемичку RFI, послабивши гвинти.

Перемичка RFI

1. Привід містить варистори/MOV, які з'єднані від фази до фази та від фази до землі, щоб запобігти неочікуваній зупинці або пошкодженню приводу внаслідок стрибків напруги в мережі. Оскільки варистори/MOV від фази до землі з'єднані із землею за допомогою перемички RFI, видалення перемички RFI вимикає захист.
2. У моделях із вбудованим фільтром електромагнітної сумісності перемичка RFI з'єднує конденсатори-заповнювачі із землею, щоб утворити зворотний шлях для високочастотного шуму, щоб ізолювати шум від забруднення основного живлення. Видалення перемички RFI значно зменшує ефект вбудованого фільтра електромагнітної сумісності. Хоча один привод відповідає міжнародним стандартам щодо струму витоку, установка з кількома приводами з вбудованими фільтрами електромагнітної сумісності може спрацювати УЗО. Видалення перемички RFI допомагає, але ефективність електромагнітної сумісності кожного диска більше не гарантується.

Відокремлення основного живлення від землі:

Якщо система розподілу живлення для приводу є системою з плаваючим заземленням (IT) або асиметричною системою заземлення (системи TN із кутовим заземленням), необхідно зняти перемичку RFI. Видалення перемички RFI від'єднує внутрішні конденсатори від землі, щоб уникнути пошкодження внутрішніх ланцюгів і зменшити струм витоку на землю.

Важливі моменти щодо заземлення

- ❖ Не знімайте перемичку RFI, коли живлення ввімкнено.
- ❖ Перед видаленням перемички RFI переконайтеся, що основне живлення вимкнено.
- ❖ Видалення перемички RFI також відключає вбудовані конденсатори фільтра EMC. Відповідність специфікаціям електромагнітної сумісності більше не гарантується.

Якщо ви знімете перемичку RFI, ви знімете надійну електричну ізоляцію. Іншими словами, усі керовані входи та виходи стають низьковольтними терміналами з основною електричною ізоляцією. Крім того, коли ви знімаєте внутрішню перемичку RFI, привод двигуна більше не є електромагнітно сумісним (EMC).

- ❖ Не знімайте перемичку RFI, якщо основне джерело живлення є заземленою системою живлення, щоб зробити фільтр EMC ефективним
- ❖ Ви повинні видалити перемичку RFI під час проведення випробувань високою напругою. Під час проведення випробування високою напругою для всього об'єкта відключіть основне живлення та двигун, якщо струм витоку занадто високий.
- ❖ Щоб запобігти пошкодженню накопичувача, ви повинні видалити перемичку RFI, підключену до заземлення, якщо привод двигуна змінного струму встановлено в незаземленій системі живлення або системі живлення з високим опором (більше 30 Ом) або системі TN із заземленням у кутках.

Зніміть кришку панелі керування

Як показано в кроці 1 нижче, обережно натисніть на кришку панелі керування. Потім, як показано в кроці 2, повільно потягніть його вниз, щоб вийняти.



Крок 1



Крок 2

Зняти вентилятор охолодження:

Щоб зняти охолоджуючий вентилятор рами В, обережно відпустіть затискачі з обох боків охолоджуючого вентилятора.



1-2 Підготовка до монтажу та проводки

Умови навколишнього середовища

Встановлюйте електропривод змінного струму в середовищі з такими умовами.

Операція	температура	-10–50°C (14–122°F) (За винятком VFD007EL21W/ VFD007EL21W-1)
	Відносна вологість	< 90%, без конденсації
	Атмосферний тиск	86–106 кПа
	Висота місця установки	<1000 м
	Вібрація	1,0 мм, значення від піку до піку: від 2–13,2 Гц; 0,7–1,0 G, від 13,2–55 Гц; 1,0 G, від 55–512 Гц; відповідність стандарту IEC 60068-2-6.
Зберігання та Транспорт	температура	-20–60°C (-4–140°F)
	Відносна вологість	< 90%, без конденсації
	Атмосферний тиск	86–106 кПа
	Вібрація	1,0 мм, значення від піку до піку: від 2–13,2 Гц; 0,7–1,0 G, від 13,2–55 Гц; 1,0 G, від 55–512 Гц; відповідність стандарту IEC 60068-2-6.
Ступінь забруднення	2: підходить для середовища заводського типу.	

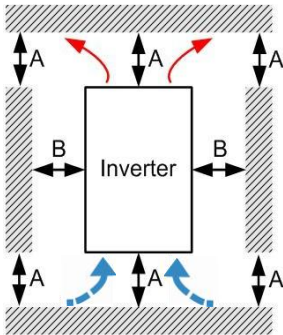
Мінімальний монтажний зазор

← (Синя стрілка) Приплив

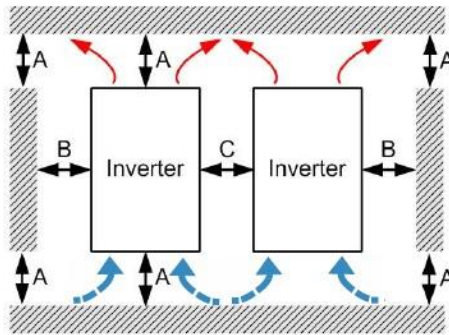
→ (Червона стрілка) Відтік

↔ (Чорний) Відстань

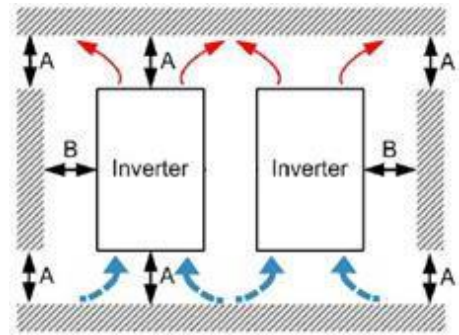
Встановлення одного диска



Горизонтальна установка поруч



Установка з нульовим стеклом

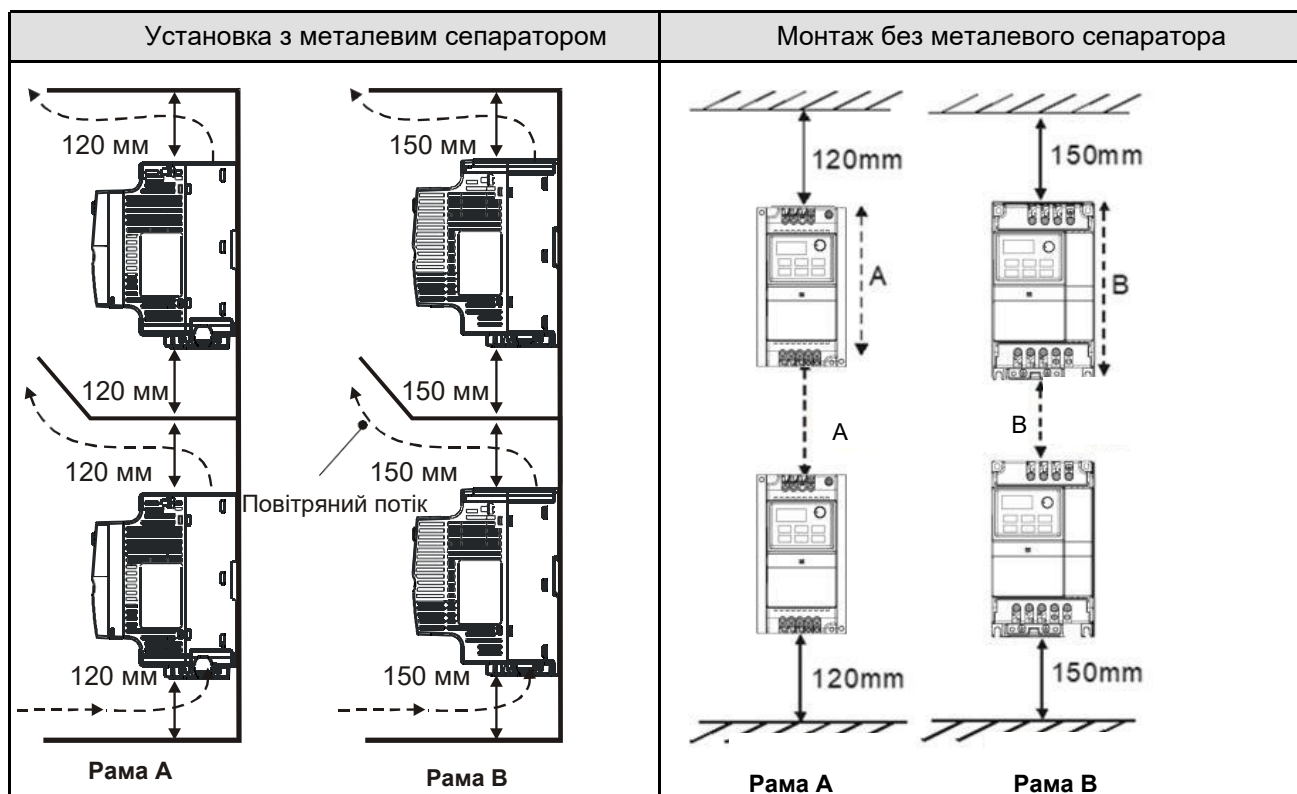


Назва моделі	Спосіб встановлення	Мінімальна відстань (мм)			Температура °C	
		A	B	C Примітка 1	Макс. (Зниження номіналу не потрібне)	Макс. (потрібне зниження номінальних характеристик) Примітка 3
VFD007EL21W(-1)	Один диск	120	50	-	40	50
	Пліч-о-пліч по горизонталі	120	50	30	40	50
	Примітка 2 з нульовим стеклом	-	-	-	-	-
VFD007EL43W(-1) VFD015EL43W(-1)	Один диск	120	50	-	50	60
	Пліч-о-пліч Горизонтальний	120	50	30	50	60
	Нульовий стек	-	-	-	-	-
VFD015EL21W(-1) VFD022EL21W(-1) VFD022EL43W(-1) VFD040EL43W(-1) VFD055EL43W(-1)	Один диск	150	50	-	50	60
	Пліч-о-пліч Горизонтальний	150	50	30	50	60
	Нульовий стек	150	50	0	40	50

ПРИМІТКА:

- Через невелику виступаючу частину радіатора в нижній частині рами A1/A2 ми розраховуємо відстань C для горизонтальної установки пліч-о-пліч лише відповідно до основної частини приводу двигуна.
- Рамки A1 і A2 не підтримують встановлення з нульовим стеклом, тоді як рама B підтримує встановлення з нульовим стеклом.
- Безперервна робота приводу з повним навантаженням за температури навколишнього середовища, зазначеної в розділі «Макс. (зниження номінальних параметрів)» зменшує термін служби накопичувача.
- Встановіть диск вертикально, щоб досягти оптимального відведення тепла.
- Тильна поверхня накопичувача для установки повинна бути виконана з металевого матеріалу з підвищеною термостійкістю і хорошою тепловіддачею.

- ❖ Встановіть електропривод змінного струму вертикально на плоскій вертикальній поверхні за допомогою гвинтів. Інші напрямки монтажу не допускаються.
- ❖ Двигун змінного струму під час роботи виділяє тепло. Залиште навколо пристрою достатньо місця для розсіювання тепла. Коли ви встановлюєте привод змінного струму в замкнутому просторі (наприклад, у шафі), температура навколишнього середовища повинна відповідати специфікаціям експлуатації (як показано в розділі 1.2.1) з хорошою вентиляцією. НЕ встановлюйте привод змінного струму в приміщенні з поганою вентиляцією.
- ❖ Температура радіатора під час роботи може піднятися до 90°C. Металевий матеріал, на якому монтується електропривод змінного струму, має бути негорючим, добре розсіювати тепло та бути здатним витримувати таку високу температуру.
- ❖ Встановлюючи декілька приводів двигунів змінного струму в одній шафі, встановлюйте їх в ряд із достатньою відстанню між ними для вентиляції. Встановлюючи один привод змінного струму під іншим, використовуйте металевий роздільник між приводами двигунів змінного струму, щоб запобігти взаємному нагріванню.

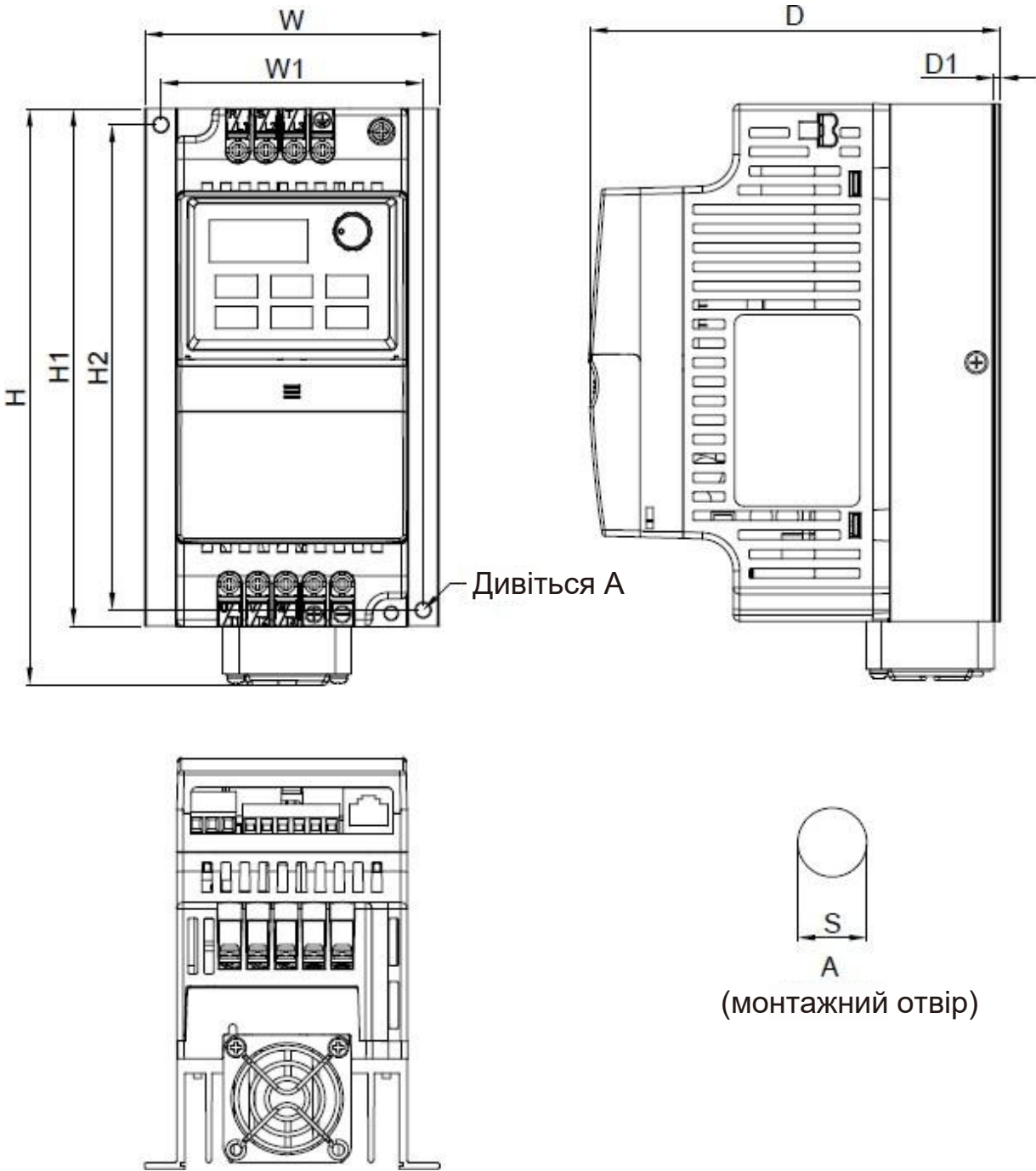


ПРИМІТКА:

1. Запобігайте потраплянню частинок волокон, шматочків паперу, подрібненої деревини, тирси, частинок металу тощо. прилягаючи до радіатора.
2. Встановіть привід двигуна змінного струму в металевій шафі, щоб запобігти ризику пожежі.

Рама A2

VFD015EL43W(-1)

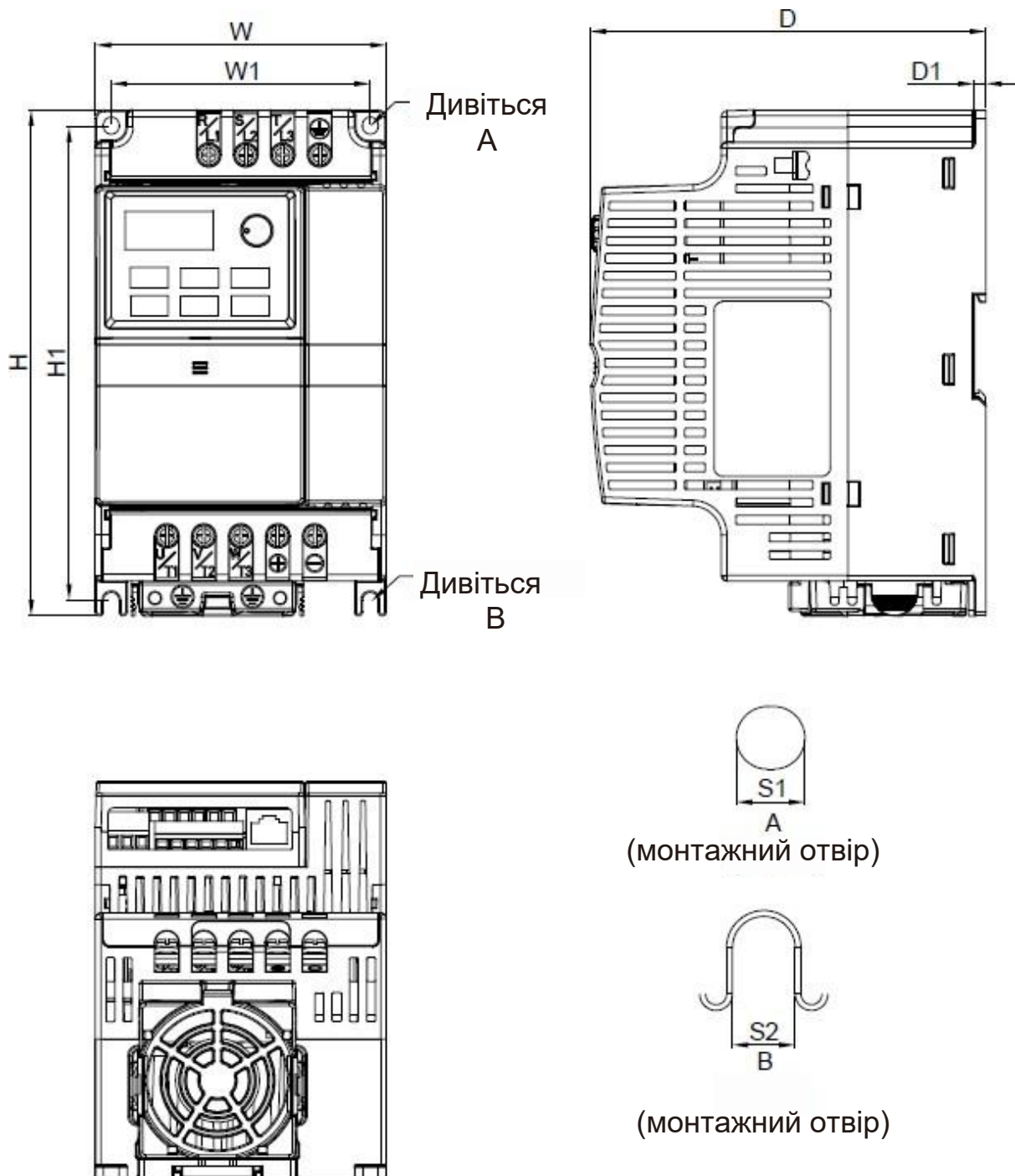


Одиниця: мм (дюйм)

рамка	W	W1	H	H1	H2	D	D1	S1
A2	92,0 (3,62)	82,0 (3,23)	180,5 (7.11)	162,0 (6,38)	152 (5,98)	128.7 (5,07)	2.0 (0,08)	5.4 (0,21)

Рама В

VFD015EL21W(-1), VFD022EL21W(-1), VFD022EL43W(-1), VFD040EL43W(-1), VFD055EL43W(-1)



Одиниця: мм (дюйм)

рамка	W	W1	H	H1	D	D1	S1	S2
В	100,0 (3,94)	89,0 (3,50)	174,0 (6,86)	162,9 (6,42)	136,0 (5,36)	4,0 (0,16)	5,9 (0,23)	5,4 (0,21)

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Chapter 2 Монтаж і проводка

2-1 Електропроводка

2-2 Зовнішня проводка

2-3 Основний контур

2-4 Термінали управління

2-5 Режим NPN / PNP

Знявши кришки вхідних/вихідних клем та клем плати керування, переконайтеся, що клеми головного ланцюга та клеми ланцюга керування вільні. Обов'язково дотримуйтесь наведених нижче застережень під час монтажу електропроводки.



- ⚠ Вимкніть живлення двигуна змінного струму перед встановленням будь-якої проводки. Небезпечний заряд може все ще залишатися в конденсаторах шини постійного струму після вимкнення живлення. Для вашої безпеки зачекайте, поки індикатор цифрової клавіатури не вимкнеться, і виміряйте напругу постійного струму вольтметром. Переконайтеся, що напруга впала до безпечного рівня $< 25 \text{ В}$ постійного струму перед підключенням. Виконання монтажу електропроводки за збереженої напруги може спричинити іскри та короткі замикання.
- ⚠ Лише кваліфікований персонал, знайомий з двигунами змінного струму, має право виконувати підключення. Перед підключенням переконайтеся, що живлення вимкнено, щоб запобігти ураженню електричним струмом.
- ⚠ Переконайтеся, що живлення подається лише на клеми R/L1, S/L2 і T/L3. Недотримання цієї вимоги може призвести до пошкодження обладнання. Напруга та сила струму мають відповідати діапазону, зазначеному на паспортній табличці приводу змінного струму. (Детальніше дивіться розділ 1-1 «Отримання та перевірка»)



- ⚠ Клеми заземлення мають бути добре заземлені, щоб запобігти ураженню електричним струмом або пожежі та зменшити шумові перешкоди.
- ⚠ Переконайтеся, що ви правильно затягнули гвинти клем головного ланцюга, щоб запобігти іскрам, які можуть бути спричинені гвинтами, ослабленими через вібрацію.

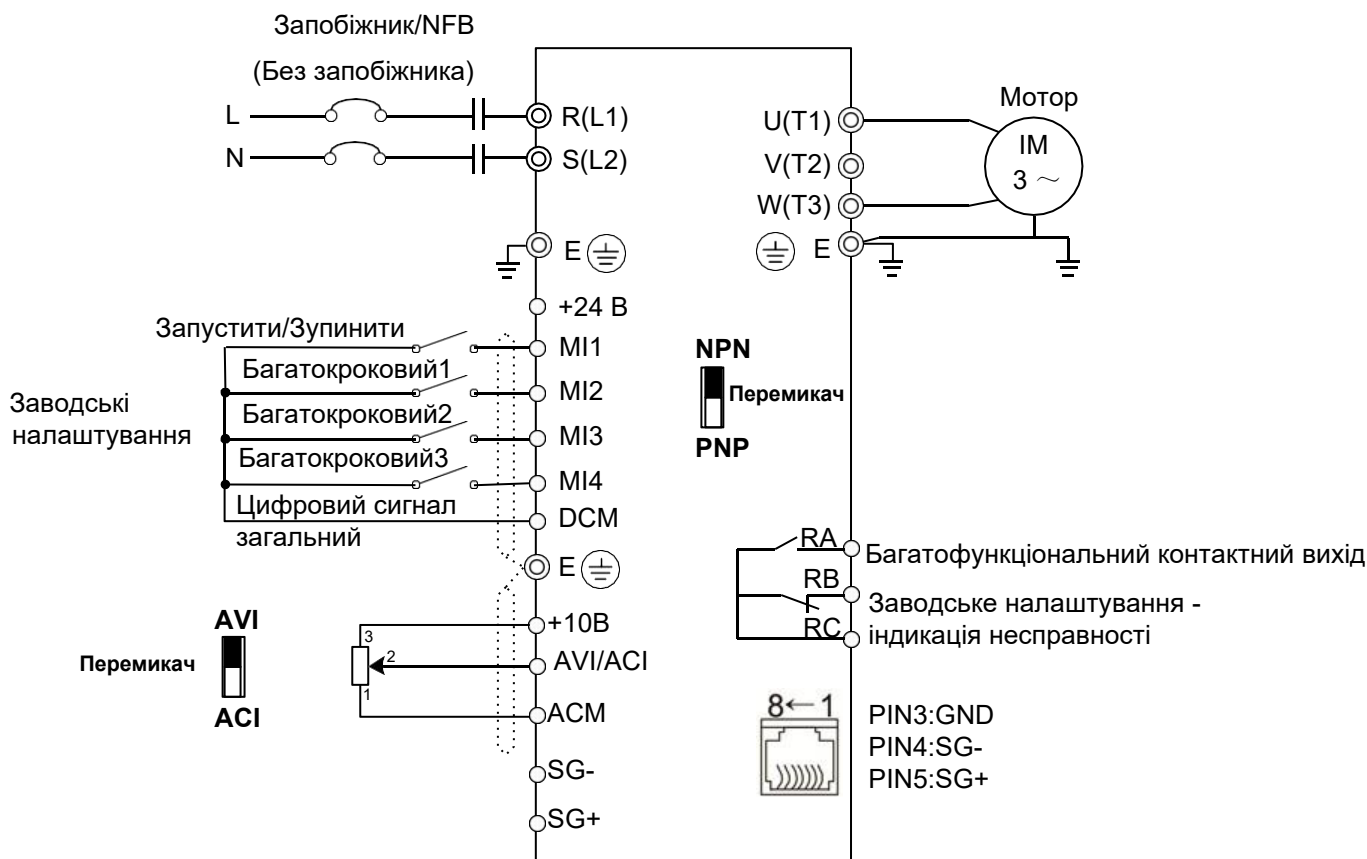
- ⚠ Під час підключення вибирайте дроти, які відповідають місцевим нормам для вашої безпеки.
- ⚠ Перевірте наступні пункти після завершення проводки:
 1. Чи всі підключення правильні?
 2. Чи є якісь ослаблені дроти?
 3. Чи є короткі замикання між клеммами або на землю?

2-1 Електропроводка

Розрізняють проводки для основних ланцюгів і ланцюгів управління. Ви повинні підключати електропроводку відповідно до наступних електричних схем.

230В однофазний

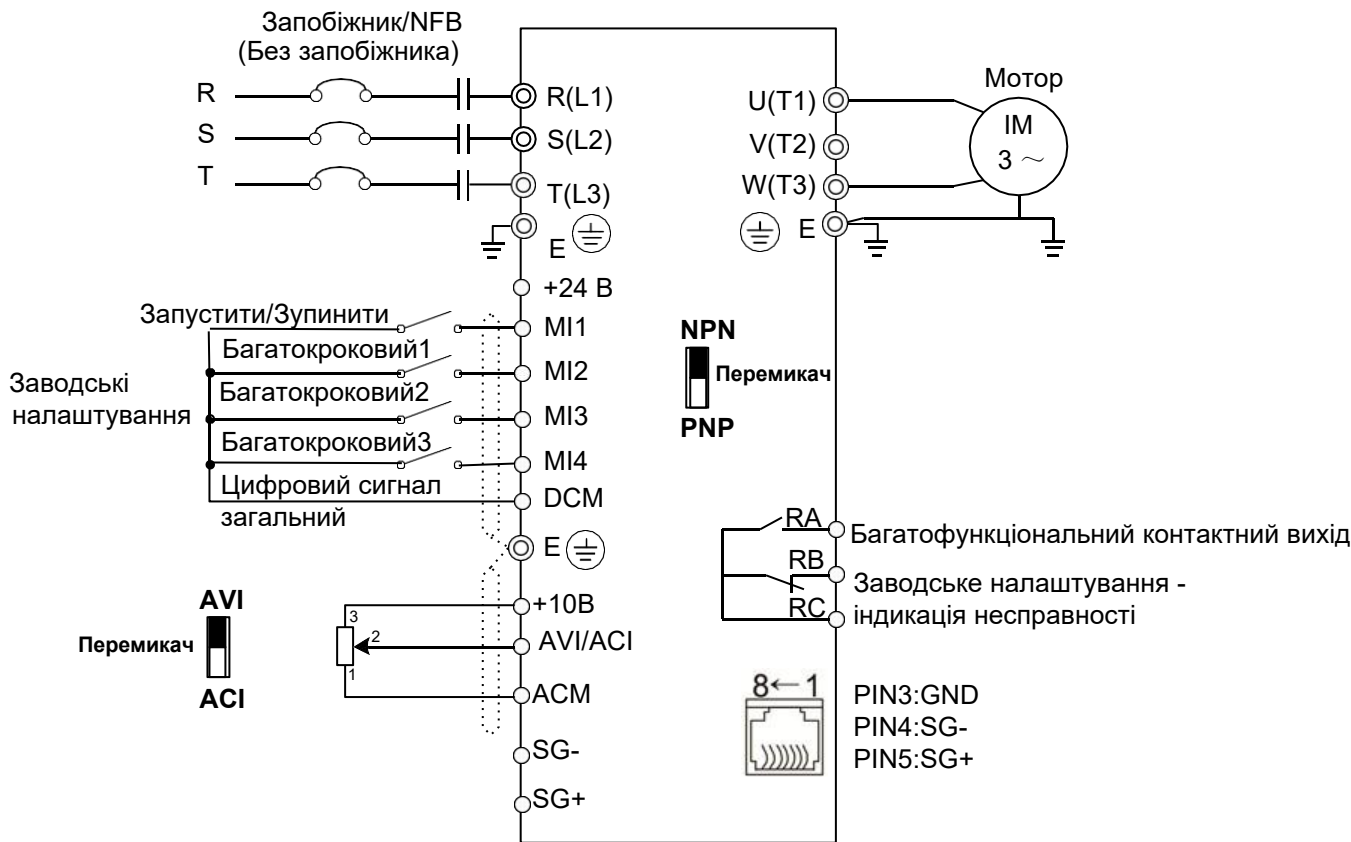
VFD002EL21W(-1), VFD004EL21W(-1), VFD007EL21W(-1), VFD015EL21W(-1),
VFD022EL21W(-1)



◎ Клеми основного ланцюга (живлення) ○ Клеми ланцюга керування — Екрановані проводи та кабель

NOTE Термінали SG+, SG- з'єднані з PIN5, PIN4 роз'єму RJ45

460В Трифазний
VFD004EL43W(-1), VFD007EL43W(-1), VFD015EL43W(-1), VFD022EL43W(-1), VFD040EL43W(-1),
VFD055EL43W(-1)

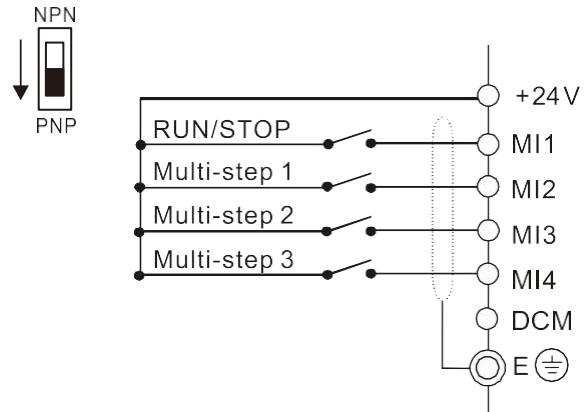
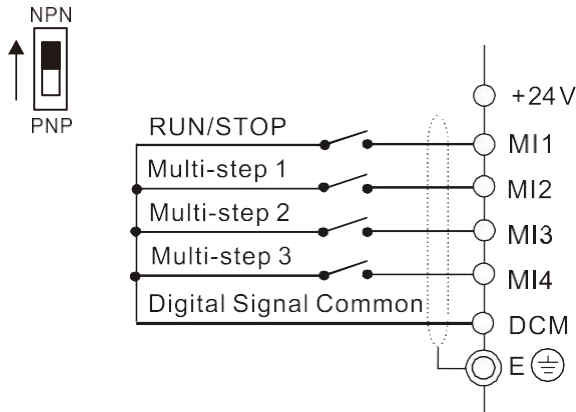


⊙ Клеми основного ланцюга (живлення) ○Клеми ланцюга керування ⬡ Екрановані проводи та кабель

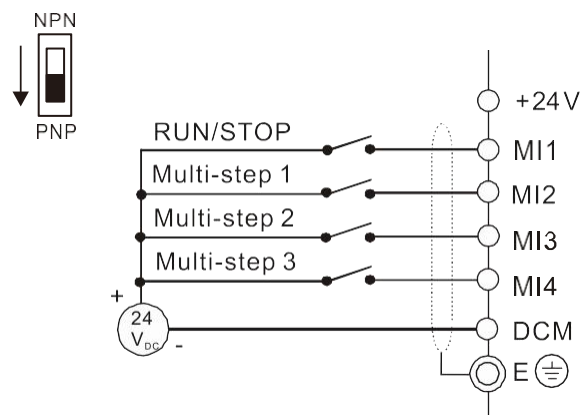
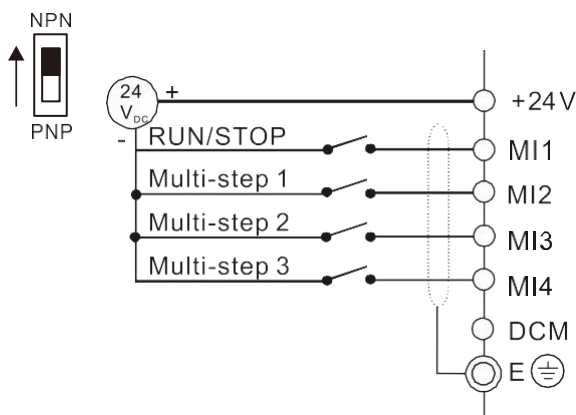
NOTE Термінали SG+, SG- з'єднані з PIN5, PIN4 роз'єму RJ45

Електропроводка для режимів NPN і PNP

● Внутрішнє джерело живлення

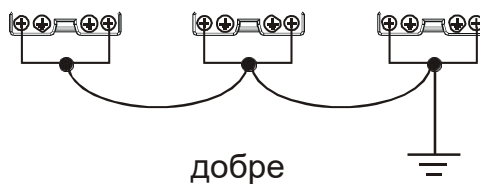
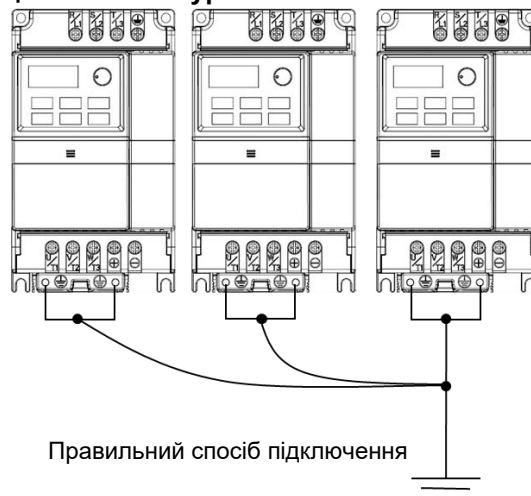


● Зовнішнє джерело живлення

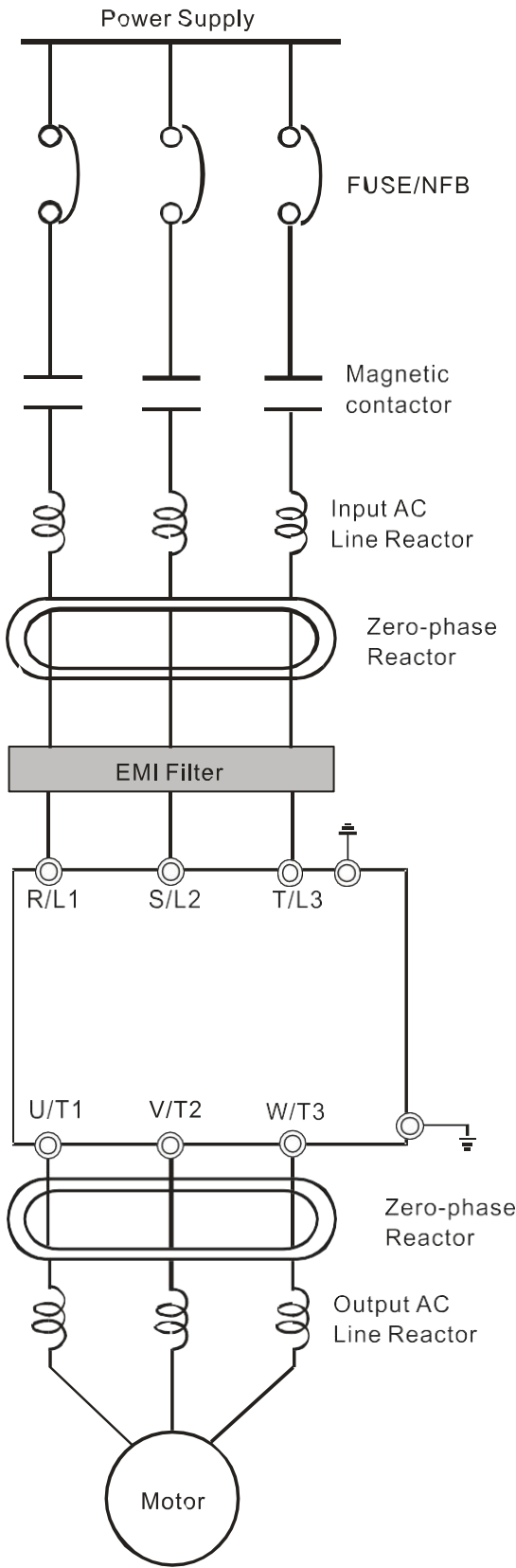


- ❖ Щоб запобігти помилковим діям, відокремте проводку основного ланцюга та ланцюга керування.
- ❖ Використовуйте екранований провід для проводки керування та не виставляйте знятий екран перед клемою.
- ❖ Використовуйте екранований дріт або трубу для проводки живлення та заземліть два кінці екранованого дроту або труби.
- ❖ Пошкоджена ізоляція електропроводки може призвести до травм або пошкодження ланцюгів і обладнання, якщо вона контактує з високою напругою.
- ❖ Привід двигуна змінного струму, двигун і проводка можуть створювати перешкоди. Щоб запобігти пошкодженню обладнання, подбайте про перешкоди між навколишніми датчиками та обладнанням.
- ❖ Підключіть вихідні клеми приводу змінного струму U/T1, V/T2 і W/T3 до клем двигуна U/T1, V/T2 і W/T3 відповідно. Щоб остаточно змінити напрямок обертання двигуна, перемкніть будь-який з двох проводів двигуна.
- ❖ З довгими кабелями двигуна високі піки ємнісного комутаційного струму можуть спричинити перевантаження по струму, високий струм витоку або нижчу точність зчитування струму. Щоб запобігти цьому, кабель двигуна має бути менше 20 м для моделей 4,0 кВт і менше. Довжина кабелю не повинна перевищувати 50 м для моделей 5,5 кВт і вище. Для довших кабелів двигуна використовуйте вихідний реактор змінного струму.
- ❖ Електродвигуни змінного струму, електрозварювальні машини та двигуни більшої потужності слід заземлювати окремо.
- ❖ Використовуйте кабелі заземлення, які відповідають місцевим нормам, і тримайте їх якомога коротшими.
- ❖ Серія VFD-EL-W не має вбудованого гальмівного блоку, а також не підтримує зовнішній гальмівний блок і гальмівний резистор.
- ❖ Під час заземлення вибирайте дроти, які відповідають місцевим нормам для вашої безпеки.

- Щоб запобігти удару блискавки та ураження електричним струмом, металевий дрiт заземлення електрообладнання має бути товстим і коротким і підключатися до спеціальної клемми заземлення інверторної системи.
 - Ви можете встановити кілька блоків VFD-EL-W в одному місці. Усі пристрої мають бути заземлені безпосередньо до загальної клемми заземлення, як показано на малюнку нижче.
- Переконайтеся, що немає контурів заземлення.**



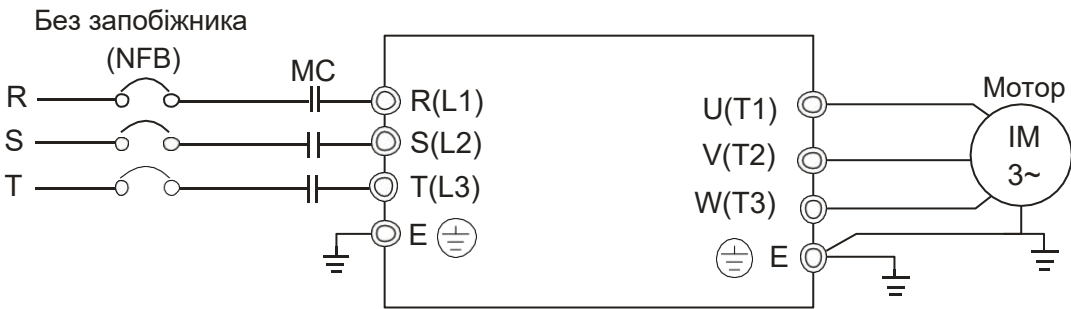
2-2 Зовнішня проводка



Предмети	Пояснення
Блок живлення	Будь ласка, дотримуйтеся конкретних вимог до джерела живлення в Додатку А.
Запобіжник / NFB (опціонально)	Під час увімкнення може виникати пусковий струм. Перевірте таблицю в Додатку В і виберіть правильний запобіжник для номінального струму. Використання NFB необов'язкове.
Магнітний контактор (опція)	Не використовуйте магнітний контактор як перемикач вводу/виводу для приводу змінного струму, оскільки це зменшить термін служби приводу змінного струму.
Вхідний мережевий реактор змінного струму (опціонально)	Використовуйте для підвищення коефіцієнта вхідної потужності, зменшення гармонік і забезпечення захисту від збоїв у мережі змінного струму (таких як стрибки напруги, стрибки перемикавання, короткі переривання). Встановлюйте мережевий реактор змінного струму, якщо потужність джерела живлення становить 500 кВА або більше, або якщо активована розширена потужність. Відстань проводки має бути $\leq 10\text{м}$. Додаткову інформацію див. у Додатку В.
Нуль-фазовий реактор (звичайний дросель із феритовим сердечником) (додатково)	Використовуйте нульові фазові реактори для зменшення радіошуму, особливо якщо аудіообладнання встановлено поблизу інвертора. Вони ефективні для зменшення шуму як на вході, так і на виході. Якість ослаблення хороша для широкого діапазону від діапазону АМ до 10 МГц. У Додатку В наведено специфікації для нуль-фазових реакторів (RF220X00A).
EMI фільтр	Використовуйте для зменшення електромагнітних перешкод.
Вихідний мережевий реактор змінного струму (опціонально)	Амплітуда стрибків напруги двигуна залежить від довжини кабелю двигуна. Для застосувань з довгим кабелем двигуна ($>20\text{ м}$) встановіть реактор на вихідній стороні інвертора.

2-3 Основний контур

2-3-1 Підключення головного ланцюга



Символ терміналу	Пояснення функції терміналу
R/L1, S/L2, T/L3	Вхідні клеми мережі (однофазні/трифазні)
U/T1, V/T2, W/T3	Вихідні клеми двигуна для підключення трифазного асинхронного двигуна
	Заземлення. Будь ласка, дотримуйтесь місцевих правил.



Термінали живлення (R/L1, S/L2, T/L3)

- ❖ НЕ підключайте трифазні двигуни до однофазної мережі змінного струму. Не існує послідовний порядок при підключенні клем живлення R/L1, S/L2, T/L3. З'єднайте ці термінали за допомогою вільного стандарту.
- ❖ Підключіть клеми (R/L1, S/L2 і T/L3) за допомогою вимикача без запобіжників до трифазної мережі змінного струму для захисту ланцюга. Рекомендується додати магнітний контактор (MC) до проводки вхідного живлення, щоб швидко вимкнути живлення та зменшити несправність під час активації функції захисту для приводів двигунів змінного струму. Обидва кінці MC повинні мати RC поглинач перенапруг.
- ❖ Переконайтеся, що ви правильно затягнули гвинти клем головного ланцюга, щоб запобігти іскрам, викликаним ослабленням гвинтів через вібрацію.
- ❖ Використовуйте рівні напруги та струму відповідно до специфікацій у Додатку А.
- ❖ Використовуючи GFCI (переривник замикання на землю), виберіть датчик струму з чутливістю 200 мА або вище та не менше 0,1 секунди часу роботи, щоб уникнути неприємного відключення. Для конкретного GFCI приводу змінного струму виберіть датчик струму з чутливістю 30 мА або вище.
- ❖ НЕ запускайте і не зупиняйте приводи змінного струму шляхом увімкнення або вимкнення живлення. Використовуйте команду RUN або STOP через термінали керування або клавіатуру. Якщо вам все одно потрібно запустити або зупинити приводи змінного струму, увімкнувши або вимкнувши живлення, рекомендується робити це не частіше ніж РАЗ на годину.

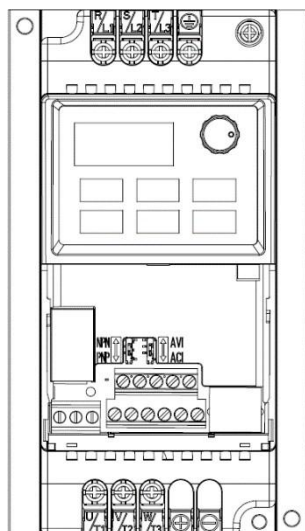
Вихідні клеми для головного кола (U, V, W)

- ❖ За замовчуванням напрямок роботи — рух вперед. Спосіб контролю напрямку руху встановлюється параметрами зв'язку. Зверніться до групи параметрів 09 у розділі 4 для отримання детальної інформації.

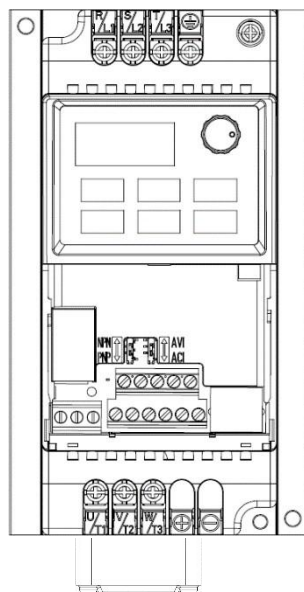
	◆ Якщо необхідно встановити фільтр на вихідній стороні клем U/T1, V/T2, W/T3 приводу змінного струму, використовуйте фільтр індуктивності. Не використовуйте конденсатори фазової компенсації або LC (індуктивність-ємність) або RC (опір-ємність), якщо це не схвалено Delta. ◆ НЕ підключайте конденсатори фазової компенсації або поглиначі перенапруги до вихідних клем двигуна змінного струму. ◆ Використовуйте добре ізольований двигун, придатний для роботи з інвертором.
--	--

2-3-2 Клеми головного кола

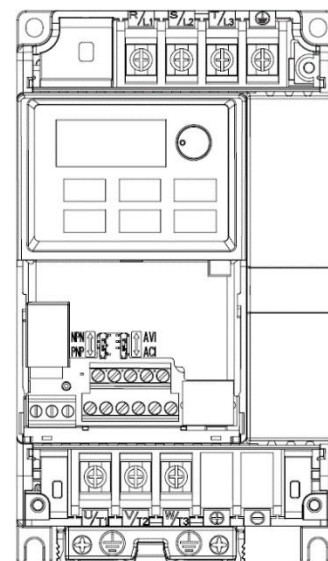
Рама А1



Рама А2



Рама В



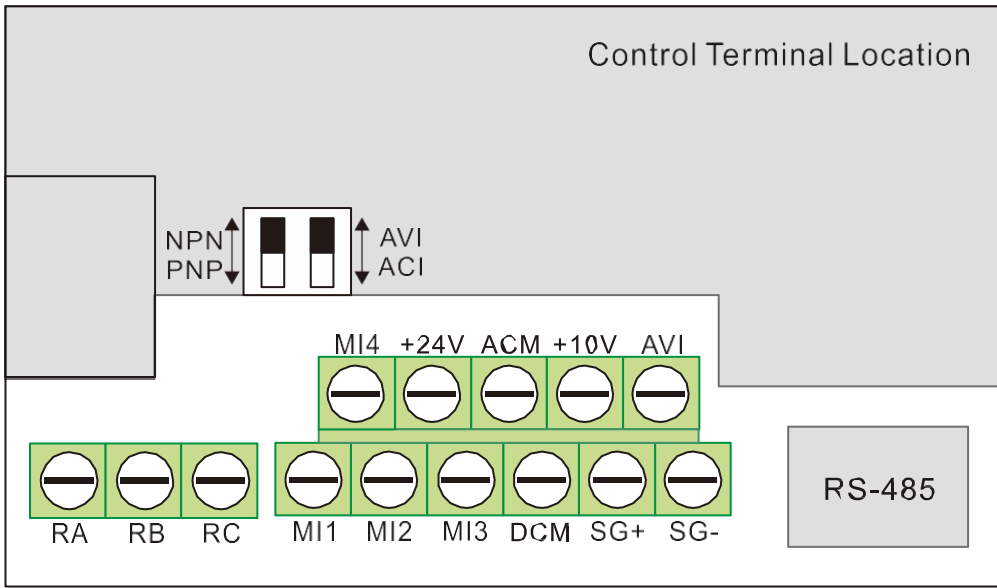
рамка	Модель	Клеми основного ланцюга R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, 			
		Максимальний калібр дроту	Мінімальний калібр дроту	Розмір гвинта Момент затягування (±10%)	
A1	VFD007EL21W(-1)	4 мм ² (12 AWG)	4 мм ² (12AWG)	Гвинт М4 15 кгс-см (13 дюйм-фунтів) (1,47 Нм)	
	VFD007EL43W(-1)		2,5 мм ² (14AWG)		
A2	VFD015EL43W(-1)				
B	VFD015EL21W(-1)	10 мм ² (8 AWG)	10 мм ² (8 AWG)	Гвинт М4 13 кгс-см (11,4 дюйм-фунт-сила) (1,3 Нм)	
	VFD022EL21W(-1)				
	VFD022EL43W(-1)		2,5 мм ² (14 AWG)		
	VFD040EL43W(-1)				
	VFD055EL43W(-1)				

ПРИМІТКА:

- Для встановлення при температурі навколишнього середовища 50°C вибирайте мідні дроти з термостійкістю 75°C або 90°C. Для монтажу при температурі навколишнього середовища понад 50°C вибирайте мідні дроти з термостійкістю 90°C або вище.
- Для моделі VFD007EL21W(-1): під час встановлення в середовищі Ta 40°C використовуйте мідні дроти, стійкі до температури 75°C або 90°C; при установці при температурі Ta 40°C вище навколишнього середовища використовуйте мідні дроти, стійкі до температури 90°C або вище.
- Під час встановлення VFDxxxEL21W(-1) використовуйте дроти з номінальною напругою 300 В змінного струму або вище.
Під час встановлення VFDxxxEL43W(-1) використовуйте дроти з номінальною напругою 600 В змінного струму або вище.

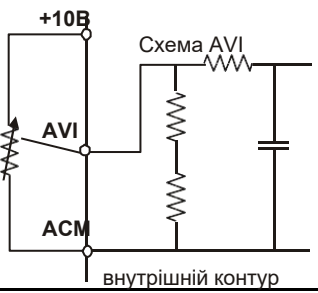
2-4 Термінали управління

2-4-1 Опис терміналів керування



Символи та функції терміналів

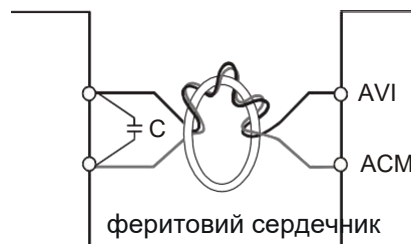
Символ терміналу	Функція терміналу	За замовчуванням (режим NPN) УВІМК.: підключення до DCM
MI1	Команда Run-Stop	ON: Бігти в напрямку MI1 OFF: зупинка відповідно до до методу зупинки
MI2	Багатофункціональний вхід 2	Зверніться до Pr.04.06 до Pr.04.08 для програмування мульти-входи функції. ON: струм активації 5,5 мА. OFF: допустиме відхилення струму витоку становить 10 мкА.
MI3	Багатофункціональний вхід 3	
MI4	Багатофункціональний вхід 4	
+24V	Цифровий керуючий сигнал загальний (джерело)	Загальна вихідна потужність +24 В: 60 мА 1. При використанні терміналу MI слід відповідно відняти потужність струму, необхідну для роботи терміналу (6 мА для кожного терміналу MI). 2. НЕ використовуйте його для надмірних навантажень, щоб уникнути пошкодження внутрішньої схеми.
DCM	Загальний цифровий сигнал (приймач)	Загальний для багатофункціональних вхідних клем.
SG+	Modbus RS-485	Внутрішнє підключення до клем RJ45 PIN5 і PIN4, надання гнучкого вибору для користувачів (одночасно підтримується лише один із них).
SG-		
RA	Багатофункціональний релейний вихід (N.O.) a	Резистивне навантаження: 5 А (НО) / 3 А (НЗ) 240 В змінного струму 5 А (НО) / 3 А (НЗ) 24 В постійного струму
RB	Багатофункціональний релейний вихід (N.C.) b	

Символ терміналу	Функція терміналу	За замовчуванням (режим NPN) УВІМК.: підключення до DCM
RC	Багатофункціональне реле Загальне	Індуктивне навантаження: 1,5 A (НО) / 0,5 A (НЗ) 240 В змінного струму 1,5 A (НО) / 0,5 A (НЗ) 24 В постійного струму Зверніться до Pr.03.00 для програмування
+10В	Джерело живлення потенціометра	+10 В постійного струму 3 мА (змінний резистор 3–5 кОм)
AVI	Аналоговий вхід напруги 	Імпеданс: 47 кОм Роздільна здатність: 10 біт Діапазон: 0–10 В постійного струму / 4–20 мА = 0–максимальна вихідна частота (Pr.01.00) Вибір: Pr.02.00, Pr.02.09, Pr.10.00 Налаштування: Пр.04.14–Пр.04.17
ACM	Аналоговий сигнал керування (загальний)	Загальний для AVI

ПРИМІТКА. Розмір дроту сигналу керування: 18 AWG (0,75 мм²) з екранованим проводом.

Аналогові входи (AVI, ACM)

- ❖ На аналогові вхідні сигнали легко впливає зовнішній шум. Використовуйте екрановану та коротку проводку (< 20 м) з належним заземленням. Якщо шум є індуктивним, підключення екрана до клеми ACM може спричинити покращення.
- ❖ Якщо на аналогові вхідні сигнали впливає шум від двигуна змінного струму, підключіть конденсатор (0,1 μF і вище) і феритовий сердечник, як показано на наступних схемах:

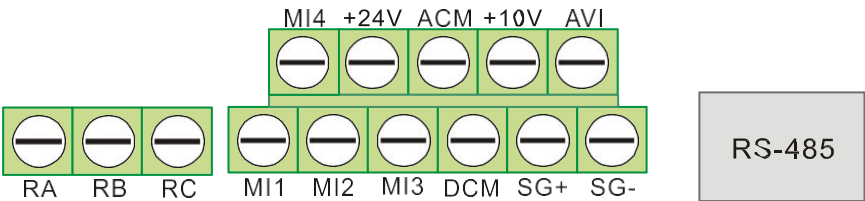


Обмотайте кожен дріт три або більше разів навколо сердечника

Цифрові входи (MI1, MI2, MI3, DCM)

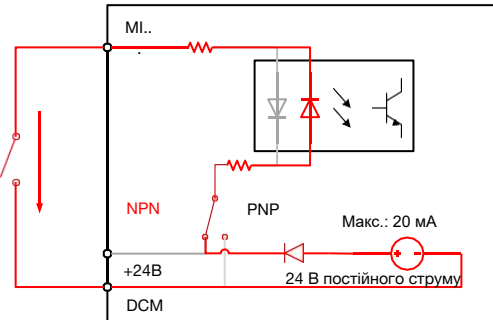
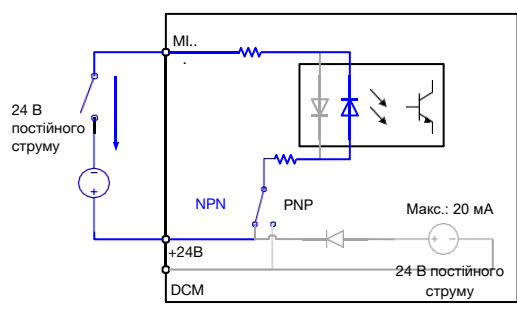
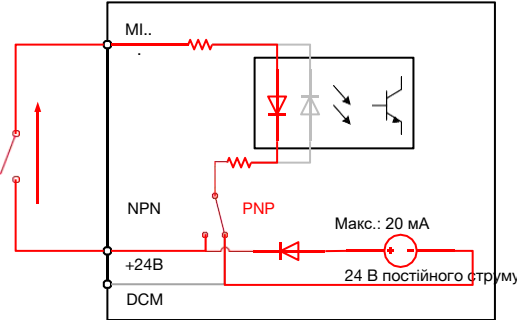
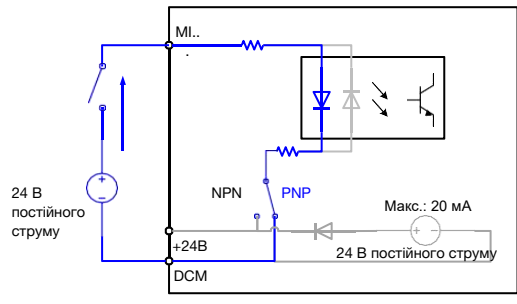
- ❖ Використовуючи контакти або перемикачі для керування цифровими входами, використовуйте високоякісні компоненти, щоб уникнути стрибків контактів.

2-4-2 Специфікація для терміналів керування



рамка	Модель	Дріт	Однорядний термінал Крутний момент (±10%)	Дворядний термінал Крутний момент (±10%)
A1	VFD007EL21W(-1)	16–24 AWG (1,3–0,2 мм ²)	4 кгс-см (3,5 фунт-сила-дюйм) (0,4 Нм)	7 кгс-см (6,2 фунт-сила-дюйм) (0,7 Нм)
	VFD007EL43W(-1)			
A2	VFD015EL43W(-1)			
B	VFD015EL21W(-1)			
	VFD022EL21W(-1)			
	VFD022EL43W(-1)			
	VFD040EL43W(-1)			
	VFD055EL43W(-1)			

2-5 Режим NPN / PNP

NPN/PNP	внутрішній потужність постачання	зовнішній потужність постачання
NPN  PNP ПЕРЕКЛЮЧЕННЯ NPN/Мийка Перемикач-NPN		
NPN  PNP ПЕРЕКЛЮЧЕННЯ PNP/Джерело Перемикач-PNP		

ПРИМІТКА:

1. Внутрішня потужність +24V-DCM 24V становить 60 мА. Для вихідної потужності інших зовнішніх навантажень слід врахувати споживання струму відповідної кількості клем MI (6 мА для кожного терміналу MI)
2. Для моделі VFD007EL21W(-1), якщо вам потрібно встановити комплект вентиляторів, блок живлення вентилятора живиться від +24 В-DCM.

За винятком звичайного використання терміналу MI, не використовуйте інші зовнішні навантаження одночасно, щоб запобігти перевантаженню терміналу +24 В і пошкодженню приводу.

Chapter 3 Клавіатура та запуск

3-1 Опис цифрової клавіатури

3-2 Спосіб роботи

3-3 Пробний запуск

 CAUTION	❖ Переконайтеся, що електропроводка правильна. Зокрема, переконайтеся, що вихідні клема U/T1, V/T2, W/T3 НЕ під'єднані до джерела живлення та що привод добре заземлений ❖ Переконайтеся, що до приводу двигуна змінного струму не підключено інше обладнання. ❖ НЕ використовуйте привод змінного струму мокрими руками. ❖ Будь ласка, перевірте, чи цифрова клавіатура відображає F60.0 або F50.0 увімкнено під час подачі живлення.
 DANGER	❖ Зупиніть двигун, якщо під час роботи виникає несправність, і зверніться до розділу 6 Код несправності Інформація та технічне обслуговування для рішень. НЕ торкайтеся вихідних клем U, V, W, коли живлення все ще подається на L1/R, L2/S, L3/T, навіть якщо двигун змінного струму зупинено, щоб запобігти ураженню електричним струмом.

3-1 Опис цифрової клавіатури

3-1-1 Зовнішній вигляд цифрової клавіатури

Серія VFD-EL-W керує роботою та відображає функції за допомогою цифрової клавіатури.



① Status Display

Displays the drive's current status: RUN, STOP, FWD, REV

② LED Display

Indicates frequency, current, voltage, running direction, user-defined units, faults, etc.

③ Potentiometer

Sets the master frequency

④ UP / DOWN Key

Selects parameters and sets / changes parameter settings

На клавіатурі є чотири світлодіоди

- STOP: Світиться, коли привід зупиняється.
- RUN: Світиться, коли двигун працює.
- FWD: Світиться, коли двигун рухається вперед.
- REV: Світиться, коли двигун працює заднім ходом.

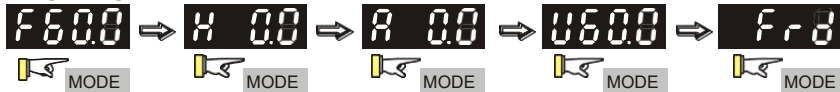
3-1-2 Опис відображених функцій

Функція дисплея	опис
	Відображає поточну задану частоту двигуна змінного струму.
	Відображає фактичну вихідну частоту двигуна.
	Відображає визначену користувачем одиницю (де $U = F \times Pr.00.05$)
	Відображає струм навантаження.
	Команда FWD.
	Команда REV.
	Значення лічильника (C).
	Відображає вибраний параметр.
	Відображає фактичне збережене значення вибраного параметра.
	Відображає зовнішню несправність.
	Відображає «End» протягом приблизно однієї секунди (як показано на малюнку ліворуч), якщо дані були прийняті та автоматично збережені в реєстрі.
	Відображається, якщо дані налаштування не прийняті або значення даних перевищує дозволений діапазон.

3-1-3 Процес роботи клавіатури

Режим налаштування

ПОЧАТОК



ПОЧИНАЙТЕ

ПРИМІТКА: У режимі вибору натисніть



щоб встановити параметри.

Налаштування параметрів



ПРИМІТКА: У режимі налаштування параметрів ви можете натиснути

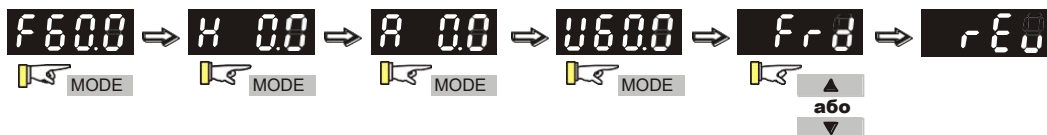


щоб повернутися до режиму вибору.

Для переміщення



Напрямок налаштування (коли джерелом операції є цифрова клавіатура)



3-1-4 Довідкова таблиця для семисегментного світлодіодного дисплея цифрової клавіатури

Цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Світлодіодний дисплей	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Англійський алфавіт	A	b	Cc	d	E	F	G	Hh	li	Jj
Світлодіодний дисплей	A	b	Cc	d	E	F	G	Hh	li	Jj
Англійський алфавіт	K	L	n	Oo	P	q	r	S	Tt	U
Світлодіодний дисплей	K	L	n	Oo	P	q	r	S	Tt	U
Англійський алфавіт	v	Y	Z							
Світлодіодний дисплей	v	Y	Z							

3-2 Метод роботи

Ви можете встановити Pr.02.01, щоб вибрати спiсiб роботи через цифрову клавiатуру, комунiкацiйний RS-485 або термiнали керування.

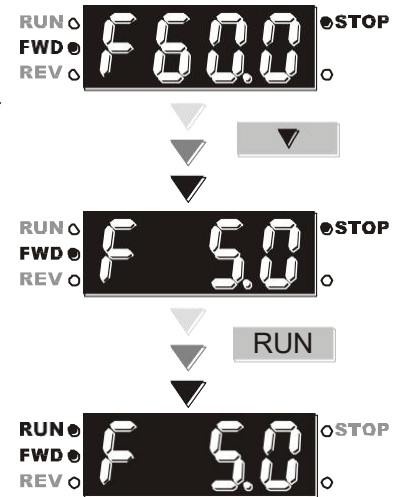


Спiсiб роботи	Джерело частоти		Джерело команди операцiї
Дiйте через спiлкування	Пiд час зв'язку з ПК використовуйте IFD6500 / IFD6530 або IFD8500 конвертер для пiдключення накопичувача до ПК. Звернiться до налаштувань комунiкацiйної адреси 2000H i 2101H для отримання додаткової iнформацiї.		
Керуйте за допомогою цифрової клавiатури	 Малюнок 3-1		
	Встановiть джерело частоти через ▲ ▼ , як показано на малюнку 3-1.		Встановiть джерело команди операцiї за допомогою клавiш RUN, STOP / RESET, як показано на малюнку 3-1.
Працуйте через зовнiшнi сигнали	Default: NPN PNP Switch Factory Setting Run/Stop Multi-step1 Multi-step2 Multi-step3 Digital signal common MI1 MI2 MI3 MI4 DCM E +10V AVI/ACI ACM SG- SG+ AVI Switch ACI Default: AVI NOTE Terminal SG+, SG- are joined to PIN5, PIN4 of RJ45 connector Малюнок 3-2		
	MI3-DCM (Набiр Pr.04.05 = d10) MI4-DCM (Набiр Pr.04.06 = d11)		Встановiть MI1-DCM як Run / Stop. Звернiться до опису параметрiв у роздiлi 04, щоб дiзнатися бiльше про операцiї FWD/REV.

3-3 Пробний запуск

Джерелом операцій за замовчуванням є цифрова клавіатура. Методи налаштування такі:

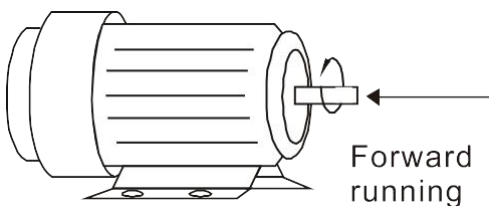
- ❖ Після подачі живлення переконайтеся, що світлодіодний дисплей показує F 60,0 Гц.
- ❖ Натисніть  клавішу, щоб встановити частоту близько 5 Гц.
(Див. Малюнок 3-1)
- ❖ Якщо ви хочете змінити FWD на REV, натисніть MODE, щоб знайти функцію FWD, потім натисніть клавішу ВГОРУ або ВНИЗ, щоб знайти функцію REV, щоб завершити зміну напрямку.
- ❖ Перевірте такі елементи:
 1. Перевірте, чи правильний напрямок обертання двигуна.
 2. Перевірте, чи двигун працює стабільно без ненормального шуму та вібрації.
 3. Перевірте, чи є прискорення та уповільнення плавними.



Якщо результати пробного запуску нормальні, збільште робочу частоту, щоб продовжити пробний запуск. Якщо пробний запуск все ще проходить нормально, ви можете почати офіційний запуск.

Напрямок роботи двигуна

Коли вихідні клеми приводу змінного струму U/T1, V/T2 і W/T3 підключені до клем двигуна U/T1, V/T2 і W/T3 відповідно, світлодіодний індикатор FWD на цифровій клавіатурі світиться. Це означає, що привід двигуна змінного струму працює вперед, а двигун обертається, як показано на малюнку нижче. Навпаки, коли світиться світлодіодний індикатор REV, двигун змінного струму працює в зворотному напрямку, а двигун обертається в протилежному напрямку, як показано на малюнку нижче. Якщо двигун змінного струму працює вперед, але двигун обертається у зворотному напрямку, поміняйте будь-які два клеми двигуна U/T1, V/T2 і W/T3.



Малюнок 3-3

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Chapter 4 Параметри

4-1 Зведення налаштувань параметрів

4-2 Налаштування параметрів для програм

4-3 Опис налаштувань параметрів

4-4 Регулювання та застосування

Для зручності налаштування параметри VFD-EL-W розділені на 11 груп за властивостями. У більшості програм користувачі можуть завершити налаштування всіх параметрів перед запуском відповідно до відповідних налаштувань параметрів у групі параметрів. 11 груп параметрів:

00: параметри користувача

01: Основні параметри

02: Параметри методу роботи

03: Параметри вихідної функції

04: Параметри вхідної функції

05: Параметри багатоступеневої швидкості

06: Параметри захисту

07: Параметри двигуна

08: Спеціальні параметри

09: Параметри зв'язку

10: Параметри ПІД-регулювання

4-1 Зведення налаштувань параметрів

ПРИМІТКА: Параметри/опції, позначені в **Сірий** застосовуються тільки для моделей V1.00_5.5 кВт.

00 Параметри користувача

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
00.00	Ідентифікаційний код двигуна змінного струму	0: 230 В, 0,25 к.с 2: 230 В, 0,5 к.с 3: 460 В, 0,5 к.с 4: 230 В, 1 HP 5: 460 В, 1 HP 6: 230 В, 2 HP 7: 460 В, 2 HP 8: 230 В, 3 HP 9: 460 В, 3 HP 11: 460 В, 5,5 к.с 13: 460 В, 7,5 к.с	Лише для читання
00.01	Номінальний привід двигуна змінного струму Поточний дисплей	Показ за моделями	Прочитайте тільки
00.02	Скидання параметрів	0: Параметр можна читати/записувати 1: Усі параметри доступні лише для читання 7: Клавіатура та ручка налаштування частоти заблоковані 8: Блокування клавіатури 9: Скинути всі параметри до значень за замовчуванням (50 Гц, 230 В/400 В або 220 В/380 В залежить від Pr.00.12) 10: Скинути всі параметри до значень за замовчуванням (60 Гц, 220 В/440 В)	0
⚡ 00.03	Дисплей запуску	0: F (команда частоти) 1: H (вихідна частота) 2: A (вихідний струм) 3: U (визначається користувачем, див. Pr.00.04) 4: Команда FWD/REV	0
⚡ 00.04	Вміст багатофункціонального дисплея (визначається користувачем)	0: відображення вмісту визначеної користувачем одиниці 1: Показати значення лічильника (с) 2: Відображення стану багатофункціонального вхідного термінала (d) 3: Відображення напруги шини DC приводу (u) 4: Відображення вихідної напруги приводу (E) 5: Відображення аналогового сигналу зворотного зв'язку ПІД (b) 6: Відображення кута коефіцієнта потужності приводу (n) 7: Відображення вихідної потужності приводу (P)	0

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
		8: Відображення значення налаштування та зворотного зв'язку PID контроль (P) 9: Відображення аналогового вхідного сигналу AVI (В) (I) 10: Відображення аналогового вхідного сигналу ACI (мА/В) (i) 11: Відображення температури IGBT (°C) (h)	
00.05	Визначений користувачем коефіцієнт К	0,1–160,0	1.0
00.06	Версія мікропрограми	Лише для читання	###
00.07	Версія програмного забезпечення (дата)	Лише для читання	Прочитайте тільки
00.08	Захист параметрів Введення пароля	0–9999 0–4: дозволена кількість спроб пароля	0
00.09	Налаштування пароля захисту параметрів	0–9999 0: Немає захисту паролем або пароль введено правильно (Pr.00.08) 1: пароль встановлено	0
00.10	Спосіб контролю	0: контроль частоти напруги V/F 1: Векторне керування	0
00.11	Зарезервований		
00.12	База системи живлення 50 Гц Налаштування напруги	0: 230В/400В 1: 220В/380В	0
00.13	Визначене користувачем значення (відповідає максимальній робочій частоті Pr.01.00)	0–9999	0
00.14	Десяткові знаки для користувача-Визначене значення	0–3	0
00.15	Порядок вихідних фаз Вибір	0: Стандартний 1: Змініть напрямок роботи	0
00.16	Заборонити запис EEPROM функція	0: Вимкнути 1: Увімкнення, керування через термінал MI 2: Увімкнуті, термінал MI недійсний	0

01 Основні параметри

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
01.00	Макс. Частота роботи	50,00–400,0 Гц	60,00/ 50,00
01.01	Номінальна частота двигуна	0,10–400,0 Гц	60,00/ 50,00
01.02	Номінальна напруга двигуна	Моделі 230 В: 0,1–255,0 В	220,0/ 230,0
		Моделі 460 В: 0,1–510,0 В	380,0/ 400,0
01.03	Середня частота Налаштування	0,10–400,0 Гц	1.50
01.04	Налаштування середньої напруги	Моделі 230 В: 0,1–255,0 В Моделі 460 В: 0,1–510,0 В	10,0 20,0
01.05	Мін. Вихідна частота Налаштування (Гц)	0,10–400,0 Гц	1.50
01.06	Мін. Вихідна напруга Налаштування	Моделі 230 В: 0,1–255,0 В Моделі 460 В: 0,1–510,0 В	10,0 20,0
01.07	Верхня вихідна частота Ліміт	0,1–120,0%	110,0
01.08	Нижча вихідна частота Ліміт	0,0–100,0%	0,0
⚡ 01.09	Час прискорення 1	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0
⚡ 01.10	Час уповільнення 1	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0
⚡ 01.11	Час прискорення 2	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0
⚡ 01.12	Час уповільнення 2	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0
⚡ 01.13	Час прискорення JOG	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	1.0
⚡ 01.14	JOG Час уповільнення	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	1.0
⚡ 01.15	Налаштування частоти JOG	0,10–400,0 Гц	6.00
01.16	Налаштування автоматичного прискорення / автоматичного уповільнення	0: Лінійне прискорення та уповільнення 1: Автоматичне прискорення та лінійне гальмування 2: Лінійне прискорення та автоматичне гальмування 3: Автоматичне прискорення та автоматичне уповільнення (задається навантаженням) 4: Автоматичне прискорення та автоматичне уповільнення (встановлюється налаштуванням часу прискорення/уповільнення)	0
01.17	Час прискорення S-кривої Налаштування	0,0–10,0 сек./ 0,00–10,00 сек.	0,0

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
01.18	Уповільнення S-кривої Налаштування часу	0,0–10,0 сек./ 0,00–10,00 сек.	0,0
01.19	Одиниця часу для прискорення і гальмування	0: Одиниця 0,1 сек. 1: Одиниця 0,01 сек.	0
✎ 01.20	Проста зупинка позиціонування Частота 0	0,00–400,00 Гц	0,00
✎ 01.21	Проста зупинка позиціонування Частота 1		5.00
✎ 01.22	Проста зупинка позиціонування Частота 2		10.00
✎ 01.23	Проста зупинка позиціонування Частота 3		20.00
✎ 01.24	Проста зупинка позиціонування Частота 4		30.00
✎ 01.25	Проста зупинка позиціонування Частота 5		40.00
✎ 01.26	Проста зупинка позиціонування Частота 6		50,00
✎ 01.27	Проста зупинка позиціонування Частота 7		60,00
✎ 01.28	Проста зупинка позиціонування Час затримки 0	0,00–600,00 сек.	0,00
✎ 01.29	Проста зупинка позиціонування Час затримки 1		0,00
✎ 01.30	Проста зупинка позиціонування Час затримки 2		0,00
✎ 01.31	Проста зупинка позиціонування Час затримки 3		0,00
✎ 01.32	Проста зупинка позиціонування Час затримки 4		0,00
✎ 01.33	Проста зупинка позиціонування Час затримки 5		0,00
✎ 01.34	Проста зупинка позиціонування Час затримки 6		0,00
✎ 01.35	Проста зупинка позиціонування Час затримки 7		0,00

02 Параметри методу роботи

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
⚡ 02.00	Джерело першої головної частоти	0: вхід цифрової клавіатури або зовнішні термінали (вгору/вниз функція) 1: Зовнішній термінал AVI аналоговий вхід DC 0–10 В 2: Зовнішній термінал Аналоговий сигнал ACI DC 4–20 мА 3: Вхід зв'язку RS-485 4: ручка потенціометра цифрової клавіатури	0
⚡ 02.01	Джерело команди операції	0: Цифрова клавіатура 1: Зовнішні клеми, кнопка STOP дійсна 2: Зовнішні клеми, клавіша STOP недійсна 3: Зв'язок RS-485, клавіша STOP дійсна 4: Зв'язок RS-485, клавіша STOP недійсна	0
02.02	Метод зупинки	0: Рамп до зупинки; EF: Узбережжя, щоб зупинитися 1: Узбережжя до зупинки; EF: набіг до зупинки 2: рампа до зупинки; EF: рампа до зупинки 3: набіг до зупинки; EF: Рампа для зупинки 4: проста зупинка позиціонування; EF: Узбережжя, щоб зупинитися	0
02.03	Несуча частота ШІМ Вибір	2–12 кГц	8
02.04	Контроль напрямку руху	0: увімкнення реверсу 1: Вимкнути реверс 2: Вимкнути вперед	0
02.05	Джерело команди «Увімкнення живлення» та «Пуск» змінює керування роботою приводу двигуна (лише зовнішній термінал)	0: працює під час увімкнення живлення, залишається поточним статус роботи, коли змінено команду операції 1: Не запускати під час увімкнення живлення, залишається поточний робочий стан після зміни команди роботи 2: Працює під час увімкнення живлення, негайно запускається відповідно до нової робочої команди 3: Не запускати після ввімкнення живлення, негайно запускати відповідно до нової команди операції 4: Запускається після скидання або ввімкнення живлення, змінює команду роботи відповідно до стану зовнішнього терміналу, якщо джерелом команд є 2-провідний зовнішній термінал	1
02.06	Втрата ACI	0: сповільнюється до 0 Гц 1: Негайна зупинка та відображення AErr 2: Продовжити роботу на останній частоті	1

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
		3: Працює на частоті Пр.02.11	
02.07	Вибір режиму клавіші «Вгору/Вниз» зовнішнього терміналу	0: за допомогою клавіші Вгору/Вниз 1: За часом прискорення/уповільнення 2: За постійною швидкістю (Pr.02.08) 3: Імпульсом (Pr.02.08)	0
02.08	Швидкість зовнішнього терміналу клавіші Вгору/Вниз	0,01–10,00 Гц/2 мс	0,01
02.09	Джерело команди другої головної частоти	0: вхід цифрової клавіатури або зовнішні термінали (вгору/вниз функція) 1: Зовнішній роз'єм AVI аналоговий вхід DC 0–10 В 2: Зовнішній термінал Аналоговий сигнал ACI DC 4–20 мА 3: Вхід зв'язку RS-485 4: ручка потенціометра цифрової клавіатури	0
02.10	Комбінація першої та другої головної частоти	0: Лише перша команда головної частоти 1: Перша команда головної частоти + друга команда головної частоти 2: Перша команда головної частоти - друга команда головної частоти	0
02.11	Частота клавіатури Команда	0,00–400,0 Гц	60,00
02.12	Частота зв'язку Команда	0,00–400,0 Гц	60,00
02.13	Режим збереження частотних команд	0: зберегти частоту перед вимкненням 1: Збережіть команду частоти клавіатури лише перед вимкненням 2: Збережіть команду частоти зв'язку лише перед вимкненням живлення	0
02.14	Початковий режим команди частоти при зупинці	0: використовувати поточну команду частоти 1: Використовуйте команду нульової частоти 2: Зверніться до Pr.02.15 для налаштування	0
02.15	Початкова команда частоти Налаштування на стоп	0,00–400,0 Гц	60,00
02.16	Відображення джерела команд частоти	1: біт0 = 1: джерело команди першої частоти (пр.02.00) 2: біт1 = 1: джерело команди другої частоти (Pr.02.09) 4: біт 2 = 1: встановлюється зовнішнім терміналом MI	Лише для читання
02.17	Відображення джерела команд операції	1: біт0 = 1: цифрова клавіатура 2: біт 1 = 1: RS-485 4: біт 2 = 1: зовнішні клеми	Лише для читання

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
		8: біт 3 = 1: зовнішні термінали MI	
02.18	Визначене користувачем налаштування значення	0–пр.00.13	0
02.19	Визначене користувачем значення	0–9999	Прочитайте тільки

03 Параметри вихідної функції

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
03.00	Багатофункціональне вихідне реле	0: немає функції 1: Індикація під час RUN 2: Досягнуто головної частоти 3: Індикація на нульовій швидкості 4: Виявлення перевищення крутного моменту 5: Індикація базового блоку (BB). 6: Індикація низької напруги 7: Індикація режиму роботи 8: Індикація несправності 9: Досягнуто бажаної частоти 10: Досягнуто значення підрахунку терміналу 11: Досягнуто попереднього значення підрахунку 12: Запобігання зупинці через перенапругу 13: Запобігання зупинці через перенапругу 14: Перегрів IGBT (85°C ON, 80°C OFF) 15: Перенапруга 16: Помилка зворотного зв'язку ПІД 17: Команда вперед 18: Зворотна команда 19: Нульова швидкість (включаючи STOP) 20: Попереджувальна індикація 21: Механічне керування гальмом (використовуйте з Pr.03.11 і Pr.03.12) 22: Диск готовий 23: Індикація помилки системи з кількома насосами (тільки Master)	8
03.01	Зарезервований		
03.02	Бажана частота Досягнуто	0,00–400,0 Гц	0,00
03.03	Зарезервований		
03.04	Зарезервований		
03.05	Досягнуто значення підрахунку	0–9999	0
03.06	Попереднє значення підрахунку Досягнуто	0–9999	0
03.07	EF Активується, коли Досягнуто значення терміналу	0: досягнуто значення підрахунку терміналу, EF не відображається 1: досягнуто значення підрахунку терміналу, активується EF	0

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
03.08	Контроль охолодження вентилятора	0: вентилятор завжди увімкнено 1: Вентилятор ВИМКНЕНО після зупинки двигуна змінного струму на одну хвилину. 2: вентилятор увімкнено, коли двигун змінного струму працює; вентилятор ВИМКНЕНО, коли привід двигуна змінного струму зупиняється 3: Вентилятор вмикається, коли температура (IGBT) досягає (60°C увімкнено, 40°C вимкнено) 4: вентилятор увімкнено, коли двигун змінного струму працює; вентилятор ВИМКНЕНО, коли привід двигуна змінного струму зупиняється. Вентилятор знаходиться в режимі очікування на нульовій швидкості.	0 (Тільки для моделей з вентилятором)
03.09	Зарезервований		
03.10	Зарезервований		
03.11	Механічне розблокування гальма Частота	0,00–20,00 Гц	0,00
03.12	Активне механічне гальмо Частота	0,00–20,00 Гц	0,00
03.13	Відображення стану мульти-функція Вихідний термінал	Див. опис налаштувань параметрів	Прочитайте тільки
03.14	Зарезервований		

04 Параметри вхідних функцій

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
✎ 04.00	Зсув потенціометра клавіатури	0,0–100,0%	0,0
✎ 04.01	Зсув потенціометра клавіатури Напрямок	0: Позитивне упередження 1: Негативне упередження	0
✎ 04.02	Посилення потенціометра клавіатури	0,1–200,0%	100,0
04.03	Потенціометр клавіатури негативний Зсув із зворотним рухом	0: Лише позитивне упередження 1: Негативний зсув із зворотною командою	0
04.04	Метод запуску/зупинки терміналу MI та вибір багатофункціонального входу	Режим 1 (пр.04.19 = 0) 0: MI1 активується (FWD) /Stop Режим 2 (Pr.04.19 = 1) 0: двопровідний (1) MI1, MI2 1: двопровідний (2) MI1, MI2 3: Трипровідні MI1, MI2 і MI3	0
04.05	Зарезервований	0: немає функції	
04.06	Пуск/Стоп або багатофункціональний вхід Команда 1 (MI2)	1: Багатоступенева команда швидкості 1 2: Багатоступенева команда швидкості 2	1
04.07	Пуск/Стоп або багатофункціональний вхід Команда 2 (MI3)	3: Багатоступенева команда швидкості 3 4: Зарезервовано	2
04.08	Багатофункціональна команда введення 3 (MI4)	5: Скидання 6: Блокування швидкості прискорення/уповільнення	3
		7: 1-е та 2-е прискорення/уповільнення вибір часу 8: JOG 9: Зовнішній вхід ВВ 10: Команда підвищення частоти 11: Команда зниження частоти 12: Вхід сигналу, що запускається лічильником. 13: Очистити лічильник 14: Зовнішня помилка EF 15: Вимкнути функцію PID 16: Зупинка виходу 17: Блокування параметрів 18: Вибір команди роботи: зовнішні термінали 19: Вибір операційної команди: цифрова клавіатура 20: Вибір команди роботи: Керування зв'язком 21: FWD / REV	

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
		22: Джерело команди другої частоти 23: просте позиціонування обмеження зупинки FWD 24: просте позиціонування обмеження зупинки REV 25: ручний/автоматичний перемикач кількох насосів 29: Заборонити запис EEPROM	
04.09	Багатофункціональний вхідний контакт Вибір (NO/NC)	0–63	0
04.10	Вхідна відповідь цифрового терміналу час	1–20 (*2 мс)	1
✓ 04.11	Мінімальна вхідна напруга AVI	0,0–10,0 В	0,0
✓ 04.12	Мінімальна вхідна частота AVI	0,0–100,0% F _{макс}	0,0
✓ 04.13	Максимальна вхідна напруга AVI	0,0–10,0 В	10,0
✓ 04.14	Максимальна вхідна частота AVI	0,0–100,0% F _{макс}	100,0
✓ 04.15	Мінімальний вхідний струм ACI	0,0–20,0 мА	4,0
✓ 04.16	Мінімальна вхідна частота ACI	0,0–100,0% F _{макс}	0,0
✓ 04.17	Максимальний вхідний струм ACI	0,0–20,0 мА	20,0
✓ 04.18	Максимальна вхідна частота ACI	0,0–100,0% F _{макс}	100,0
04.19	Вибір режиму керування терміналом MI	0: Режим 1, однопровідний пуск/зупинка 1: Режим 2, двопровідний/ трипровідний пуск/зупинка	0
04.20 – 04.25	Зарезервований		
04.26	Відображення статусу багатофункціональності Вхідний термінал	Див. опис налаштувань параметрів	Прочитайте тільки
✓ 04.27	Внутрішня/зовнішня багатофункціональність Вибір вхідного терміналу	0–63	0
✓ 04.28	Внутрішній багатофункціональний вхід Налаштування терміналу	0–63	0

05 Багатоступеневі параметри швидкості

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
⚡ 05.00	Частота швидкості 1 -го кроку	0,00—400,0 Гц	0,00
⚡ 05.01	Частота швидкості 2 -го кроку	0,00—400,0 Гц	0,00
⚡ 05.02	Частота швидкості 3 -го кроку	0,00—400,0 Гц	0,00
⚡ 05.03	Частота швидкості 4 -го кроку	0,00—400,0 Гц	0,00
⚡ 05.04	5 -й крок частоти швидкості	0,00—400,0 Гц	0,00
⚡ 05.05	Частота швидкості 6 -го кроку	0,00—400,0 Гц	0,00
⚡ 05.06	7 -й крок частоти швидкості	0,00—400,0 Гц	0,00

06 Параметри захисту

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
06.00	Запобігання перенапруги	0: Вимкнути Моделі на 230 В: 330,0–410,0 В Моделі 460 В: 660,0–820,0 В	390,0 780,0
⚡ 06.01	Перевантаження по струму Профілактика під час акселерації	20–250% (0: вимкнено)	170
⚡ 06.02	Перевантаження по струму Профілактика під час експлуатації	20–250% (0: вимкнено)	170
06.03	Вибір виявлення надмірного крутного моменту	0: немає функції 1: після виявлення перевищення крутного моменту під час роботи з постійною швидкістю, продовжується робота, доки не активується захист oL1 або oL 2: Після виявлення надмірного крутного моменту під час роботи на постійній швидкості, зупиняється та показує помилку oL2 3: після виявлення надмірного крутного моменту під час прискорення та постійної швидкості, продовжується робота, доки не активується захист oL1 4: Після виявлення надмірного крутного моменту під час прискорення та постійної швидкості, зупиняється та показує помилку oL2	0
⚡ 06.04	Виявлення надмірного крутного моменту Рівень	10–200%	150
06.05	Виявлення надмірного крутного моменту час	0,1–60,0 сек.	0,1
06.06	Вибір електронного теплового реле	0: стандартний двигун 1: Інверторний двигун 2: вимкнено	2
06.07	Електронне теплове реле Час дії	30–600 сек.	60
06.08	Запис про помилку 1	0: немає запису про помилку	0
06.09	Запис про помилку 2	1: Перевантаження по струму (oc)	0
06.10	Запис про помилку 3	2: Перенапруга (ov)	0
06.11	Запис про помилку 4	3: Перегрів IGBT (oH1)	0
06.12	Запис про помилку 5	4: Зарезервовано	0
06.21	Запис про помилку 6	5: Перевантаження приводу (oL)	0
06.22	Запис про помилку 7	6: Захист електронного теплового реле 1 (oL1)	0
06.23	Запис про помилку 8	7: Перевантаження двигуна (oL2)	0

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
06.24	Запис про помилку 9	8: Зовнішня помилка (EF)	0
06.25	Запис про помилку 10	9: Перевищення струму під час прискорення (осА) 10: Перевищення струму під час уповільнення (осd) 11: Перевищення струму при постійній швидкості (осп) 12: Зарезервовано 13: Зарезервовано 14: Втрата фази (PHL) 15: Зарезервовано 16: Помилка автоматичного прискорення/автоуповільнення (сFA) 17: Програмне забезпечення або захист паролем (codE) 18: Помилка запису (сF1.0) 19: Помилка читання (сF2.0) 20: Помилка схеми захисту (HPF1) 21: Помилка схеми захисту (HPF2) 22: Зарезервовано 23: Помилка схеми захисту (HPF4) 24: Помилка обладнання U-фази (сF3.0) 25: Помилка обладнання V-фази (сF3.1) 26: Помилка обладнання W-фази (сF3.2) 27: Помилка обладнання шини DC (сF3.3) 28: апаратна помилка ОН1 (сF3.4) 29: Зарезервовано 30: Зарезервовано 31: Зарезервовано 32: Помилка сигналу аналогового зворотного зв'язку (AErr) 33: Зарезервовано 34: Перегрів двигуна (PTC1) 35: Помилка зворотного зв'язку ПІД (FbE) 36: Помилка зворотного зв'язку ПІД (dEv) 37: Втрата вихідної фази (OPHL) 38–40: Зарезервовано	0
06.13	Час виявлення двигуна Втрата фази	0.0: вимкнено 0,1–60,0 сек.	0
06.14	Виявлення поточного рівня для Втрата фази двигуна	10–100%	30
06.26	Помилка вихідної частоти 1 (Гц)	0–65535	0
06.27	Помилка вихідного струму 1	0–65535	0
06.28	Несправність вихідної напруги 1	0–65535	0
06.29	Несправність напруги шини DC 1	0–65535	0

Пр.	Назва параметра	Налаштування діапазону	за замовчуванням
06.30	Внутрішня температура накопичувача Несправність 1	0–65535	0
06.31	Помилка вихідної частоти 2 (Гц)	0–65535	0
06.32	Помилка вихідного струму 2	0–65535	0
06.33	Помилка вихідної напруги 2	0–65535	0
06.34	Несправність напруги шини DC 2	0–65535	0
06.35	Внутрішня температура накопичувача Несправність 2	0–65535	0
06.36	Помилка вихідної частоти 3 (Гц)	0–65535	0
06.37	Помилка вихідного струму 3	0–65535	0
06.38	Несправність вихідної напруги 3	0–65535	0
06.39	Несправність напруги шини DC 3	0–65535	0
06.40	Внутрішня температура накопичувача Несправність 3	0–65535	0
06.41	Помилка вихідної частоти 4 (Гц)	0–65535	0
06.42	Помилка вихідного струму 4	0–65535	0
06.43	Несправність вихідної напруги 4	0–65535	0
06.44	Несправність напруги шини DC 4	0–65535	0
06.45	Внутрішня температура накопичувача Несправність 4	0–65535	0
06.46	Помилка вихідної частоти 5 (Гц)	0–65535	0
06.47	Помилка вихідного струму 5	0–65535	0
06.48	Несправність вихідної напруги 5	0–65535	0
06.49	Несправність напруги шини DC 5	0–65535	0
06.50	Внутрішня температура накопичувача Несправність 5	0–65535	0
06.51	OL2 Виявлення надмірного крутного моменту 0: на основі номінального струму двигуна (Pr.07.00) Вибір рівня 1: на основі номінального струму драйвера (Pr.00.01)		0

07 Параметри двигуна

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
✎ 07.00	Номінальний струм двигуна	30–120% FLA (FLA: номінальний струм приводу)	100% FLA
✎ 07.01	Струм холостого ходу для двигуна	0–99% FLA	40% FLA
✎ 07.02	Автоматична компенсація крутного моменту	0,0–10,0	0,0
✎ 07.03	Посилення компенсації крутного моменту	0.00–10.00	0,00
✎ 07.04	Автоматичне налаштування параметрів двигуна	0: вимкнено 1: Автоналаштування R1 (двигун не працює) 2: Автоматичне налаштування R1 + струм холостого ходу (двигун працює)	0
07.05	Опір двигуна R1 (лінія до лінії)	0–65535 мОм	0
07.06	Номінальне ковзання двигуна	0,00–20,00 Гц	3.00
07.07	Межа компенсації ковзання	0–250%	200
07.08	Низька частота компенсації крутного моменту Час фільтра	0,01–10,00 сек.	0,10
07.09	Компенсація ковзання низьких частот Час фільтра	0,05–10,00 сек.	0,20
07.10	Накопичена рухова робота Час (хвилини)	00–1439 хв.	0
07.11	Накопичена рухова робота Час (дні)	00–65535 днів	0
07.12	Перегрів РТС двигуна захист	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0
07.13	Перегрів РТС двигуна Час вхідного фільтра захисту	0–9999 (одиниця: 2 мс)	100
07.14	Перегрів РТС двигуна Рівень захисту	0,1–10,0 В	2.4
07.15	Попередження про перегрів РТС двигуна Рівень	0,1–10,0 В	1.2
07.16	Попередження про перегрів РТС двигуна Скинути різницю в рівнях	0,1–5,0 В	0,6
07.17	Перегрів РТС двигуна	0: Попередження та зміна швидкості для зупинки 1: Попередити та зупинитися 2: Попередити та продовжити роботу	0

08 Спеціальні параметри

Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
08.00	Рівень гальмівного струму DC	0–100%	0
08.01	Час гальмування постійним струмом при запуску	0,0–60,0 сек.	0,0
08.02	Час гальмування постійним струмом у стані STOP	0,0–60,0 сек.	0,0
08.03	Частота гальмування постійним струмом у стані STOP	0,00–400,0 Гц	0,00
08.04	Миттєва втрата живлення	0: зупинити роботу 1: Робота продовжується після короткочасної втрати живлення, пошук швидкості починається з останньої частоти 2: Робота продовжується після короткочасної втрати живлення, пошук швидкості починається з мінімальної частоти	0
08.05	Максимально допустима потужність Час втрати	0,1–20,0 сек.	2.0
08.06	Пошук швидкості базового блоку	0: Вимкнути 1: пошук швидкості починається з останньої швидкості перед ВВ 2: Пошук швидкості починається з мінімальної швидкості	1
08.07	Час затримки відстеження швидкості	0,1–5,0 сек.	0,5
08.08	Рівень дії відстеження швидкості	30–200%	150
08.09	Верхня межа пропускання частоти 1	0,00–400,0 Гц	0,00
08.10	Нижня межа пропускання частоти 1	0,00–400,0 Гц	0,00
08.11	Верхня межа пропускання частоти 2	0,00–400,0 Гц	0,00
08.12	Нижня межа пропускання частоти 2	0,00–400,0 Гц	0,00
08.13	Верхня межа пропускання частоти 3	0,00–400,0 Гц	0,00
08.14	Нижня межа пропускання частоти 3	0,00–400,0 Гц	0,00
08.15	Кількість разів перезапуску після несправності	0–10	0
08.16	Інтервал несправності автоматичного перезапуску	0,1–6000,0 сек.	60,0
08.17	Автоматичне збереження енергії Операція	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0
08.18	Функція автоматичного регулювання напруги (AVR).	0: увімкнути AVR 1: Вимкніть AVR 2: Вимкнути AVR під час уповільнення 3: Вимкнути AVR під час STOP	0
08.19	Зарезервований		
08.20	Придушення коливань	0,0–5,0	0,0

09 Параметри зв'язку

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
⚡ 09.00	Адреса зв'язку	1–254	1
⚡ 09.01	Швидкість передачі зв'язку	0: швидкість передачі даних 4800 біт/с 1: швидкість передачі даних 9600 біт/с 2: швидкість передачі 19200 біт/с 3: швидкість передачі даних 38400 біт/с	1
⚡ 09.02	Лікування несправностей зв'язку	0: Попередити та продовжити роботу 1: Попередження та рух до зупинки 2: Попередження та набіг для зупинки 3: Без лікування і без помилок	3
⚡ 09.03	Тайм-аут зв'язку виявлення	0,0: немає функції 0,1–120,0 сек.	0,0
⚡ 09.04	Протокол зв'язку	0: 7, N, 2 для ASCII 1: 7, E, 1 для ASCII 2: 7, O, 1 для ASCII 3: 8, N, 2 для RTU 4: 8, E, 1 для RTU 5: 8, O, 1 для RTU 6: 8, N, 1 для RTU 7: 8, E, 2 для RTU 8: 8, O, 2 для RTU 9: 7, N, 1 для ASCII 10: 7, E, 2 для ASCII 11: 7, O, 2 для ASCII	0
09.05	Зарезервований		
09.06	Зарезервований		
⚡ 09.07	Комунікаційна відповідь Час затримки	0–200 (одиниця: 2 мс)	1
⚡ 09.08	Комунікаційна клавіатура Вибір	0: PU06 1: PU08	0

10 параметрів ПІД-регулювання

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
10.00	Вибір уставки ПІД	0: функція PID вимкнена 1: Цифрова клавіатура 2: Зарезервовано 3: Зарезервовано 4: контрольне цільове значення ПІД (Pr.10.11)	0
10.01	Вхідний термінал для зворотного зв'язку ПІД	0: позитивний зворотний зв'язок ПІД від зовнішнього терміналу AVI (0–10 В _{DC}) 1: негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішнього терміналу AVI (0–10 В _{DC}) 2: Позитивний зворотний зв'язок ПІД від зовнішньої клемки ACI (4–20 мА) 3: Негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішньої клемки ACI (4–20 мА)	0
✎ 10.02	Пропорційне посилення (P)	0,0–10,0	1.0
✎ 10.03	Інтегральний час (I)	0,00–100,0 сек.	1,00
✎ 10.04	Диференціальний час (D)	0,00–1,00 сек.	0,00
10.05	Верхня межа інтеграла КОНТРОЛЬ	0–100%	100
10.06	Час затримки PID	0,0–2,5 сек.	0,0
10.07	Вихідна частота ПІД Ліміт	0–110%	100
10.08	Сигнал зворотного зв'язку ПІД Час виявлення помилки	0,0–3600 сек. (0,0: вимкнено)	60,0
10.09	Сигнал зворотного зв'язку ПІД Лікування помилок (аналоговий вхід)	0: Попередження та зміна швидкості для зупинки 1: Попередити та зупинитися 2: Попередити та продовжити роботу	0
10.10	Коефіцієнт посилення виявлення PID	0,0–10,0	1.0
✎ 10.11	Цільове значення PID	0,00–400,0 Гц (дійсно, коли Pr.10,00 = 4)	0,00
10.12	Сигнал зворотного зв'язку ПІД Рівень відхилення помилки	0,0–100,0%	10,0
10.13	Сигнал зворотного зв'язку ПІД Час виявлення відхилення помилки	0,1–300,0 сек.	5.0
10.14	Час виявлення сну	0,0–6550 сек.	0,0
10.15	Частота сну	0,00–F _{макс}	0,00
10.16	Частота пробудження	0,00–F _{макс}	0,00
10.17	Зсув PID	0,00–60,00 Гц	0

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
10.18	Фізичний зворотний зв'язок PID Кількість	1,0–99,9	99,9
10.19	Режим розрахунку PID Вибір	0: Послідовне підключення 1: Паралельне з'єднання	0
10.20	Лікування відхилення помилки PID	0: Попередження та продовження роботи (без лікування) 1: Попередження та рух до зупинки 2: Попередження та рух до зупинки 3: Зміна для зупинки та повторного запуску після часу затримки Pr.10.21 (немає несправності чи попередження) 4: Зміна для зупинки та повторного запуску після часу затримки Pr.10.21. Кількість разів перезапуску обмежена Pr.10.50	0
10.21	Відхилення помилки PID Час затримки перезапуску	0–9999 сек.	60
10.22	Задати рівень відхилення точки	0–100%	0
10.23	Виявлення зупинки встановленого значення час	0–9999 сек.	10
10.24	Відхилення рівня рідини Витік	0–50%	0
10.25	Зміна витоку рідини виявлення	0: Вимкнути 0–100%	0
10.26	Зміна витоку рідини Час виявлення	0: Вимкнути 0,1–10,0 сек.	0,5
10.27 – 10.34	Зарезервований		
10.35	Режим роботи кількох насосів	00: Вимкнути 01: Циркуляція з фіксованим часом (альтернативна робота) 02: Регулювання фіксованої кількості (багатонасосна робота на постійний тиск)	0
10.36	Ідентифікатор кількох насосів	1: Майстер 2–4: Підлеглий	0
10.37	Фіксований час для кількох насосів Період обігу	1–65535 хв.	60
10.38	Запуск перемикачів насоса Частота	0,00 Гц–Fмакс	60,00
10.39	Насос досягає запуску Час виявлення частоти	0,0–3600,0 сек.	1
10.40	Зупинка перемикачів насоса Частота	0,00 Гц–Fмакс	48.00

Пр.	Назва параметра	Діапазон налаштування	За замовчуванням
10.41	Насос досягає перемикання Час виявлення кінцевої частоти	0,0–3600,0 сек.	1
10.42	Частота насоса на Тайм-аут (відключення)	0,0–F _{макс}	0,00
10.43	Лікування несправності насоса	біт 0: Коли працюючий насос вийшов з ладу, чи він перемикається на альтернативний насос чи ні 0: Зупинить усі дії насоса 1: Перейдіть на альтернативний насос біт 1: під час операції зупинка або режим очікування після скидання після помилки 0: Очікування після скидання 1: Зупинка після скидання біт 2: чи може система працювати чи ні, коли насос має помилку 0: система не може активуватися 1: система вибирає для роботи інший насос	1
10.44	Послідовність запуску насоса Вибір	0: за ідентифікатором насоса 1: За часом роботи	0
10.45	Альтернатива насосу Налаштування часу роботи	0,0–360,0 сек.	60,0
10.46 – 10.48	Зарезервований		
10.49	Метод налаштування для пар.10.12	0: Використовувати наявне налаштування (за замовчуванням), судячи з відхилення зворотного зв'язку 1: Встановіть відсоток низького тиску води (%), перевірте наявність несправності за фізичною величиною зворотного зв'язку	0
10.50	Кількість разів PID Перезапуск після несправності	0–1000 разів	0

4-2 Налаштування параметрів для програм

Швидкість пошуку

Працюючий двигун можна повторно запустити, не чекаючи повної зупинки. Привід автоматично шукає швидкість двигуна та прискорюється, коли швидкість досягає швидкості двигуна.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Інерційні вантажі типу вітряків та намотувального обладнання	Двигун перезапускається під час операція	08.04–08.08

Гальмо DC перед роботою

Для вільного двигуна, якщо напрямок роботи невизначений, виконайте гальмування постійним струмом перед запуском.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Вантажі, які можна переміщати, коли зупиняються вітряки та водяні насоси	Двигун перезапускається під час операція	08.00, 08.01

Енергозберігаюча операція

Економте енергію відповідно до встановленої пропорції, коли електропривод змінного струму працює на постійній швидкості, але має повну потужність під час прискорення та уповільнення. Застосовується для зниження вібрації точних верстатів.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Пуансонний прес, прецизійна машина інструменти	Економія енергії, зменшення вібрації	08.17

Швидкість у вісім кроків

Використовуйте прості контактні сигнали для керування восьмиступінчастою швидкістю, включаючи роботу головної частоти (чотириступенева швидкість).

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Конвеєрне обладнання	Циклічна робота на багато кроків швидкість	Пр.04.06–04.08, Пр.05.00–05.06

Багатоступенева операція перемикавання прискорення та уповільнення

Використовуйте зовнішні сигнали для перемикавання багатоступеневої операції прискорення та уповільнення. Коли привід двигуна змінного струму приводить у дію більше двох двигунів, він досягає високої швидкості, але все одно починає/зупиняється плавно.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Автоматичний поворотний стіл для транспортувального обладнання	Перемикач прискорення і час уповільнення через зовнішні сигнали	Пр.01.09–01.12. Пр.04.06–04.08

Попередження про перегрів

Коли двигун змінного струму перегрівається, термодатчик запускає попередження про перегрів.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Кондиціонери	Техніка безпеки	Пр.03.00, Пр.04.06–04.08

Командування операції

Виберіть керування приводом змінного струму за допомогою зовнішніх клем або цифрової клавіатури

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування	Виберіть джерело керуючого сигналу	Пр.02.01, Пр.04.06–04.08

Утримання частоти

Утримуйте вихідну частоту під час прискорення та уповільнення

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування	Пауза прискорення/уповільнення	Пр.04.06–04.08

Автоматичний перезапуск після несправності

Привод змінного струму може автоматично перезапускатися/скидатися до 10 разів після виникнення несправності.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Кондиціонери	Для безперебійного та надійного операція	Пр.08.15, Пр.08.16

Аварійна зупинка гальма DC

Привод змінного струму може використовувати гальмо DC для аварійної зупинки, коли потрібна швидка зупинка без гальмівного резистора.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Високошвидкісні ротори	Аварійна зупинка без DC резистор	Пр.08.00–08.03

Налаштування надмірного крутного моменту

Встановіть рівень виявлення внутрішнього двигуна або механічного перевищення крутного моменту. Коли виникає надмірний крутний момент, привод автоматично регулює вихідну частоту.

Він підходить для таких машин, як вентилятори та насоси, які потребують безперервної роботи.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Насоси, вентилятори та екструдери	Для захисту машин і покращення безперервна/ надійна робота	Пр.06.00–06.05

Верхня/нижня межа частоти

Якщо зовнішні сигнали не можуть забезпечити верхню/нижню межу, посилення та зсув, ви можете встановити обмеження окремо в приводі двигуна змінного струму.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Насоси та вентилятори	Контролюйте швидкість двигуна в межах верхня/нижня межа	Пр.01.07, Пр.01.08

Налаштування частоти пропуску

Привод змінного струму не працює на постійній швидкості в діапазоні частот пропуску. Ви можете встановити до трьох частотних діапазонів пропуску.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Насоси та вентилятори	Для запобігання резонансу машини вібрація	Пр.08.09–08.14

Налаштування несучої частоти

Збільште несучу частоту, щоб зменшити шум двигуна

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування	Зменшити шум	Пр.02.03

Продовжуйте працювати, якщо втрачено команду частоти

Коли команда частоти втрачається через несправність системи, електропривод змінного струму все ще може працювати. Застосовується для обладнання для кондиціонування повітря інтелектуальних будівель

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Кондиціонери	Для тривалої роботи	Пр.02.06

Вихідний сигнал під час роботи

Відпускання гальма, коли двигун змінного струму подає сигнал під час роботи двигуна. (Сигнал зникає, коли електропривод змінного струму працює вільно.)

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування; механічний гальмо	Подайте сигнал для роботи статус	Пр.03.00

Вихідний сигнал на нульовій швидкості

Коли вихідна частота приводу нижча за мінімальну вихідну частоту, він подає сигнал для зовнішньої системи або проводки керування.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування; машина інструменти	Подайте сигнал для роботи статус	Пр.03.00

Вихідний сигнал на встановленій частоті

Коли вихідна частота приводу досягає заданої частоти, він подає сигнал для зовнішньої системи або проводки керування.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування; машина інструменти	Подайте сигнал для роботи статус	Пр.03.00

Вихідний сигнал при надмірному крутному моменті

Коли надлишковий крутний момент двигуна перевищує рівень налаштування приводу, це дає сигнал, щоб запобігти пошкодженню машини через навантаження.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Верстати, вентилятори, насоси та екструдери	Для захисту машин і для надійна робота	Пр.03.00, Пр.06.04–06.05

Вихідний сигнал при низькій напрузі

Коли після визначення двигуном напруги PN виявляється низька напруга, привод подає сигнал для зовнішньої системи або проводки керування.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування	Подайте сигнал для роботи статус	Пр.03.00

Вихідний сигнал на бажаній частоті

Коли вихідна частота приводу досягає потрібної частоти, він подає сигнал для зовнішньої системи або проводки керування.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування	Подайте сигнал для роботи статус	Пр.03.00–03.02

Вихідний сигнал для базового блоку

Коли привод виконує базовий блок, він подає сигнал для зовнішньої системи або проводки керування.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування	Подайте сигнал для роботи статус	Пр.03.00

Попередження про перегрів для IGBT або радіатора

Коли радіатор перегрівається, він подає сигнал для зовнішньої системи або проводки керування.

Застосування	призначення	Пов'язані параметри
Загальне застосування	Техніка безпеки	Пр.03.00

4-3 Опис налаштувань параметрів

00 Параметри користувача

✍ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

00.00 Ідентифікаційний код двигуна змінного струму

За замовчуванням: ##

Налаштування Лише для читання

00.01 Відображення номінального струму приводу змінного струму

За замовчуванням: ##

Налаштування Лише для читання

📖 Pr.00.00 відображає ідентифікаційний код двигуна змінного струму. Ідентифікаційний код містить ємність приводу, номінальний струм, номінальну напругу та максимальну несучу частоту. Використовуйте наведену нижче таблицю специфікацій, щоб перевірити правильність двигуна змінного струму.

📖 Pr.00.01 вказує номінальний вихідний струм приводу. Ви можете використовувати його, щоб перевірити, чи правильний привід двигуна змінного струму.

Таблиця потужності, ідентифікаційного коду та номінального струму:

Моделі на 230 В					
Потужність (кВт)	0,2	0,4	0,75	1.5	2.2
Потужність (НР)	0,25	0,5	1.0	2.0	3.0
Ідентифікаційний код	0	2	4	6	8
Номінальний струм	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0
Несуча частота	12 кГц				

Моделі на 460 В						
Потужність (кВт)	0,4	0,75	1.5	2.2	4.0	5.5
Потужність (НР)	0,5	1.0	2.0	3.0	5.5	7.5
Ідентифікаційний код	3	5	7	9	11	13
Номінальний струм	1.5	2.5	4.2	5.5	9.0	13
Несуча частота	12 кГц					

00.02 Скидання параметрів

Типове значення: 0

Налаштування 0: Параметр можна читати/записувати

1: Усі параметри доступні лише для читання

7: Клавіатура та ручка налаштування частоти заблоковані

8: Блокування клавіатури

9: Скиньте всі параметри до значень за замовчуванням (50 Гц, 230 В/400 В або 220 В/380 В

залежить від Pr.00.12)

10: Скинути всі параметри до значень за замовчуванням (60 Гц, 220 В/440 В)

📖 9 або 10: скидання всіх параметрів до значень за замовчуванням, якщо налаштування параметрів є ненормальними.

📖 9: скидання всіх параметрів до значень за замовчуванням для 50 Гц; базова напруга залежить від налаштування для Pr.00.12.

📖 1: Усі параметри доступні лише для читання і не можуть бути змінені. Егг відображається, коли ви вводите будь-який вхід.

Щоб записати всі параметри, встановіть Pr.00.02 = 0.

📖 7: Натисніть і утримуйте клавішу ENTER протягом 5 секунд, щоб заблокувати клавіатуру та ручку налаштування. Якщо джерелом команди частоти є потенціометр з клавіатури (Pr.02.00 = 4), установіть Pr.00.02 = 7 після встановлення необхідної команди частоти, тоді потенціометр з клавіатури не змінює команду частоти приводу.

📖 8: Натисніть і утримуйте клавішу ENTER протягом 5 секунд, щоб заблокувати клавіатуру. Тривале натискання клавіші ENTER протягом 5 секунд, знову, щоб розблокувати клавіатуру.

00.03 Дисплей запуску

Типове значення: 0

Налаштування	0: F (команда частоти)
	1: H (вихідна частота)
	2: A (вихідний струм)
	3: U (визначається користувачем)
	4: команда FWD/REV

📖 Визначає початкову сторінку дисплея після подачі живлення на накопичувач.

📖 Спочатку переходить у стан самоперевірки, коли накопичувач запускається, після того, як на дисплеї відображається «Pon» і блимає протягом 5 секунд, накопичувач переходить на сторінку запуску.

00.04 Вміст багатофункціонального дисплея (визначається користувачем)

Типове значення: 0

Налаштування	0: відображення вмісту визначеної користувачем одиниці	
	1: Показати значення лічильника (с)	
	2: Відображення стану багатофункціонального вхідного терміналу (d)	
	Наприклад	
	Активується лише термінал MI1:	
	Активується лише термінал MI2:	
	MI2, MI3 і MI4 працюють одночасно:	
	За аналогією MI1–MI4 відображаються в порядку зліва направо	
	3: Відображення напруги шини DC приводу (u)	
	4: Відображення вихідної напруги накопичувача (E)	
	5: Відображення аналогового сигналу зворотного зв'язку ПІД (b)	
	6: Відображення кута коефіцієнта потужності приводу (n)	
	7: Відображення вихідної потужності накопичувача (P)	
	8: Відображення значення налаштування та зворотного зв'язку ПІД-регулювання (P)	
	9: Відображення сигналу аналогового входу AVI (V) (I)	
	10: Відображення сигналу аналогового входу ACI (mA/V) (i)	
	11: Відображення температури IGBT (°C) (h)	

📖 Коли Pr.00.03 встановлено на 3, використовуйте Pr.00.04, щоб вибрати відображуваний вміст за потреби.

📖 Коли Pr.00.04 = 5, відображуване значення зворотного зв'язку ПІД є відсотком (%) діапазону

вимірювання терміналів

Light on means RUN RUN •
Light on means FWD FWD •
Light on means REV REV •



• STOP
Light on means STOP

Target value setting display

Feedback physical quantity

У випадках керування потоком, таких як водяні насоси постійного тиску з використанням ПІД-регулювання, встановіть $Pr.00.03 = 3$ і $Pr.00.04 = 8$. Коли привод перезавантажується після вимкнення, на екрані запуску відображається 00:00 (як показано на малюнок вище). Відображене значення зліва від «:» є фізичною величиною цільового значення ПІД; праворуч від «:» показує вихідне значення датчика (0–10 В/ 4–20 мА), що відповідає фактичній фізичній величині.

Зверніться до $Pr.10.00$, щоб встановити цільове значення; і $Pr.10.18$ для встановлення значення зворотного зв'язку.

Якщо встановлене та відображене цільове значення безпосередньо відповідає фізичним величинам, таким як тиск, температура, витрата тощо, вам також потрібно одночасно встановити $Pr.00.13$ і $Pr.00.14$.

00.05 Визначений користувачем коефіцієнт K

Типове значення: 1.0

Налаштування 0,1–160,0 (одиниця: 0,1)

Визначає коефіцієнт множення (K) для визначеної користувачем одиниці. Визначена користувачем одиниця (U) = Вихідна частота (H) × визначений коефіцієнт (K) ($Pr.00.05$)

00.06 Версія програмного забезпечення

За замовчуванням: #.#

Налаштування Лише для читання

00.07 Версія програмного забезпечення (дата)

За замовчуванням: лише читання

Налаштування Лише для читання

Відображає поточну версію програмного забезпечення накопичувача за датою.

00.08 Параметр Захист Введення пароля

Типове значення: 0

Налаштування 0–9999 (одиниця: 1)

0–2: дозволена кількість спроб пароля

Коли $Pr.00.09$ встановив пароль захисту параметра, введіть встановлений пароль у $Pr.00.09$, щоб розблокувати захист і внести зміни до параметра. Ви обмежені максимум трьома спробами. Після трьох послідовних невдалих спроб з'являється блимаючий напис «codE». Ви повинні перезавантажити електропривод змінного струму, перш ніж знову спробувати ввести правильний пароль. Щоб уникнути проблем у майбутньому, обов'язково запишіть пароль після встановлення цього параметра. Якщо ви забули пароль, надішліть його назад на завод для декодування.

00.09 Налаштування пароля захисту параметрів

Типове значення: 0

Налаштування 0–9999 (одиниця: 1)

Після встановлення пароля натисніть і утримуйте клавішу ENTER більше 5 секунд, щоб активувати пароль.

0: Немає захисту паролем або пароль введено правильно ($Pr.00.08$) 1: Пароль встановлено

Цей параметр призначений для налаштування захисту паролем. Пароль можна встановити безпосередньо з першого разу.

Після встановлення пароля значення $Pr.00.08$ дорівнює 1, що означає, що захист паролем активовано. Навпаки, $Pr.00.08 = 0$ означає відсутність захисту паролем. Ви можете встановлювати та змінювати всі параметри, включаючи $Pr.00.09$. У цей час, якщо ви хочете змінити будь-який параметр

налаштувань, ви повинні ввести правильний пароль у Pr.00.08, щоб тимчасово деактивувати пароль, і це призведе до того, що Pr.00.09 стане 0.

ПРИМІТКА:

Якщо встановити для параметра Pr.00.09 значення 0, ви вимкнете функцію захисту паролем. Під час перезавантаження накопичувача захист паролем не буде. Навпаки, якщо Pr.00.09 не встановлено на 00, захист паролем активується постійно та завжди знову активується після перезавантаження

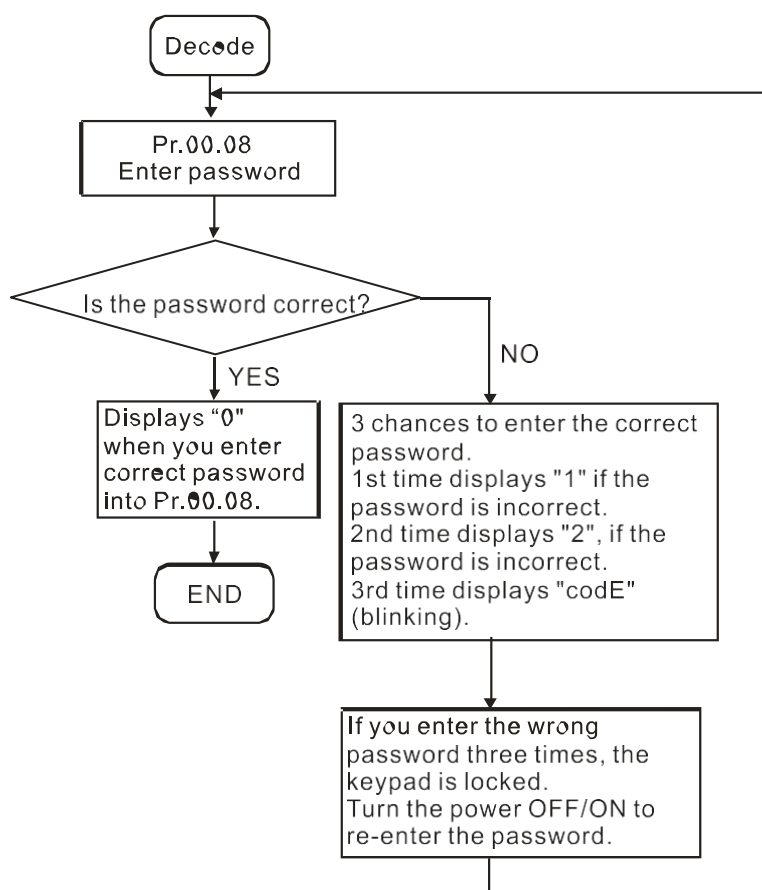
моторний привід. У цей час, якщо ви хочете змінити будь-які налаштування параметрів, ви повинні ввести правильний пароль у Pr.00.08, щоб тимчасово дезактивувати пароль, а потім ви зможете встановити всі параметри.

Pr.00-07 і Pr.00-08 використовуються для запобігання випадковому встановленню персоналом інших параметрів. Крок 1: Знову введіть вихідний пароль у Pr.00.09 (або ви можете встановити новий пароль; обов'язково запишіть його).

Крок 2: Перезавантажте привід, щоб увімкнути захист паролем.

Крок 3: введіть будь-яке значення, яке не є паролем у Pr.00.08). (Pr.00.08 відображає End незалежно від того, чи правильно введено пароль.)

Блок-схема декодування пароля



Інструкція щодо використання пароля для Pr.00.02 = 8, Pr.00.08 і Pr.00.09

захист		Зусилля захисту	Примітки щодо розблокування/декодування
Налаштування 1	Лише блокування паролем Використовуйте Pr.00.09, щоб установити пароль захисту (1–4 цифри)	(1) Pr.00.09 відображає 01 після успішного встановлення пароля (це параметр вказує, чи встановлений параметр). (2) Введіть пароль, щоб розблокувати до Pr.00.08, але показує час введення неправильного пароля та відображає помилку CodE, коли ви тричі вводите неправильний пароль. Перезавантажте моторний привід, щоб повторно ввести правильний пароль. (3) Перевірте інші значення параметрів, які відображаються як 0,00 (відповідно до початкових десяткових знаків параметрів), що захищає параметри клієнта. (4) Ви все ще можете змінити команду частоти (F) і цільове значення PID. (5) Неможливо змінити інші параметри, окрім пунктів 2 і 4, згаданих вище.	(1) Установіть для Pr.00.08 той самий пароль, що й для Pr.00.09, щоб деактивувати пароль. (2) Після дезактивації пароля, якщо вам потрібно використовувати функцію захисту, скиньте Par.00.09. (3) Якщо ви забули пароль у Pr.00.09, зверніться до служби підтримки клієнтів Delta.
Налаштування 2	Тільки блокування клавіатури Встановіть Pr.00.02 = 8, щоб заблокувати клавіатуру	(1) Параметри все ще можна перевірити після блокування клавіатури. (2) Ви не можете змінити будь-які параметри, включаючи команду частоти (F), після того, як клавіатура заблокована.	(1) Натисніть і утримуйте клавішу ENTER протягом 5 секунд, щоб розблокувати клавіатуру та повернутися на сторінку команд Frequency, після чого ви зможете змінити параметри. Якщо Pr.00.02 все ще встановлено на 8, клавіатура все ще заблокована після перезавантаження приводу двигуна. (2) Щоб вимкнути блокування клавіатури, натисніть і утримуйте клавішу ENTER протягом 5 секунд, а потім встановіть параметр Pr.00.02 на 0.

захист		Зусилля захисту	Примітки щодо розблокування/ декодування
Налаштування 3	Налаштування комбінації (1) Встановіть Pr.00.02 = 8, щоб спочатку заблокувати клавіатуру (2) Натисніть і утримуйте клавішу ENTER протягом 5 секунд, встановіть Pr.00.02 = 8, щоб розблокувати клавіатуру, а потім встановіть пароль у Par.00.09. Після встановлення пароля перевірте параметр Pr.00.02, який відображається як 00 (вказує на те, що параметр зашифровано). (3) Перезавантажте привід, щоб завершити налаштування комбінації. Якщо ви лише завершите налаштування кроку 2, клавіатура все одно не заблокується ви не можете перевірити параметри через клавіатуру.	(1) Перевірте інші значення параметрів, які відображаються як 0,00 (відповідно до початкових десяткових знаків параметрів), що захищає параметри клієнта. (2) Ви не можете змінити всі параметри, включаючи команду частоти (F) і цільове значення ПІД.	(1) Якщо потрібно змінити управління процесом такі параметри, як команда частоти (F) або цільове значення PID, натисніть і утримуйте клавішу ENTER протягом 5 секунд, щоб змінити ці параметри. Але інші параметри все ще відображаються як 0,00 (відповідно до вихідних десяткових розрядів параметра) і не може бути змінений. (2) Змінити інші параметри, крім зазначених вище у пункті 1 знову встановіть Pr.00.08.

00.10 Спосіб контролю

Типове значення: 0

Налаштування 0: контроль частоти напруги V/F
1: Векторне керування

 Визначає режим керування електроприводом змінного струму.

 Контроль напруги/частоти V/F:

Регулювання V/F є режимом керування постійним значенням. Це усуває основну проблему зниження частоти та збільшення магнітного поля. Однак магнітне поле не є постійним, недостатність крутного моменту двигуна в ослабленому низькочастотному магнітному полі може статися при зниженні частоти. Встановіть параметр Par.07.02 (Компенсація крутного моменту) належним чином, щоб компенсувати крутний момент для досягнення найкращих робочих характеристик.

Застосування: водяні насоси, конвеєри, компресори та бігові доріжки.

 Векторне управління:

Усуньте пов'язаний ефект між поданим вектором струму та потоком якоря. Він автоматично налаштовує компенсацію крутного моменту та компенсацію ковзання, щоб збільшити динамічну реакцію приводу двигуна.

Застосування: текстильне обладнання, друкарське обладнання, кранове обладнання та свердлильні машини. Пов'язані параметри: Pr.07.02 Компенсація крутного моменту

00.11 Зарезервований**00.12** Налаштування базової напруги системи живлення 50 Гц

Типове значення: 0

Налаштування 0: 230В/400В
1: 220В/380В

 Визначає початкове значення базової напруги, коли електропривод перезавантажується з частотою 50 Гц.

00.13 Визначене користувачем значення (відповідає максимальній робочій частоті Pr.01.00)

Типове значення: 0

Налаштування 0–9999

 Відповідає максимальній робочій частоті (Pr.01.00)

 Якщо Pr.00.13 не встановлено на нуль, «F» автоматично зникає на сторінці налаштування частоти, а остання цифра, що відображається, блимає. Клавiша вгору/вниз, багатоступенева швидкість і функція JOG на клавіатурі змінюють діапазон відповідно до Pr.00.13.

 Якщо Pr.00.13 не встановлено на нуль, а джерелом частоти є зв'язок, використовуйте Pr.02.18, щоб змінити команду частоти замість використання адреси зв'язку 2001H.

00.14 Десяткові розряди для значення, визначеного користувачем

Типове значення: 0

Налаштування 0–3

 Встановлює цифрові місця для Pr.00.13.

 Наприклад: якщо відповідна фізична величина, наприклад тиск, має бути встановлена як 10,0 бар, вам потрібно встановити для Pr.00.13 значення 100, а для Pr.00.14 значення 1. Співвідношення перетворення тиску: 0,1 МПа = 1 бар = 1 кгс- см²

00.15 Вибір порядку вихідних фаз

Типове значення: 0

Налаштування 0: Стандартний
1: Змінить напрямок роботи

 Без зміни вихідної проводки моторного приводу за допомогою цього параметра можна змінити фактичний напрямок руху двигуна з прямого на реверс і з реверсу на вперед, а сигнали індикатора (FWD, REV) на клавіатурі залишаються незмінними.

 При використанні цього параметра з Pr.02.04 (Керування напрямком двигуна), вихідна логіка полягає в тому, щоб спочатку визначити, чи існує заборонений напрямок, а потім, чи виводити зворотний напрямок. Якщо певний напрямок заборонено, жодних дій не буде вжито.

00.16 Заборонити запис функції EEPROM

Типове значення: 0

Налаштування 0: Заборонити запис EEPROM
1: Увімкнено, керування через роз'єм
MI 2: Увімкнено, роз'єм MI недійсний

01 Основні параметри

✈ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

01.00 Макс. Частота роботи

За замовчуванням: 60,00 / 50,00

Налаштування 50,00–400,00 Гц

01.01 Номінальна частота двигуна

За замовчуванням: 60,00 / 50,00

Налаштування 0,10–400,00 Гц

📖 Встановіть цей параметр відповідно до номінальної напруги на паспортній табличці двигуна.

01.02 Номінальна напруга двигуна

За замовчуванням:

Налаштування Моделі 230 В: 0,1–255,0 В

220,0/ 230,0

Моделі 460 В: 0,1–510,0 В

380,0/ 400,0

📖 Номінальна напруга двигуна за замовчуванням відрізняється залежно від різних моделей 230 В/460 В і налаштування Pг.00.02 9 або 10. Зверніться до наступної таблиці.

	(Пр.00-12)	(Пр.00-02)	Пр.01-01	Пр.01-02
Моделі на 230 В	0	9	50,00 (Гц)	230,0 В
		10	60,00 (Гц)	220,0 В
	1	9	50,00 (Гц)	220,0 В
		10	60,00 (Гц)	220,0 В
Моделі на 460 В	0	9	50,00 (Гц)	400,0 В
		10	60,00 (Гц)	400,0 В
	1	9	50,00 (Гц)	380,0 В
		10	60,00 (Гц)	400,0 В

📖 Встановлює максимальну вихідну напругу. Цей параметр має бути меншим або рівним номінальній напрузі на паспортній табличці двигуна.

01.03 Налаштування середньої частоти

Типове значення: 1.5

Налаштування 0,10–400,0 Гц

📖 Встановлює середню частоту будь-якої кривої V/F. Цей параметр визначає співвідношення V/F між мінімальною частотою та середньою частотою.

01.04 Налаштування середньої напруги

За замовчуванням: 10,0 / 20,0

Налаштування Моделі 230 В: 0,1–255,0 В

Моделі 460 В: 0,1–510,0 В

📖 Для моделей 230 В стандартним є 10,0 В; для моделей 460 В стандартним є 20,0 В.

📖 Встановлює напругу середньої точки будь-якої кривої V/F. Цей параметр визначає співвідношення V/F між мінімальною частотою та середньою частотою.

01.05 Мін. Налаштування вихідної частоти (Гц)

Типове значення: 1.5

Налаштування 0,10–400,0 Гц

📖 Встановлює мінімальну частоту запуску кривої V/F.

01.06 Мін. Налаштування вихідної напруги

За замовчуванням: 10,0 / 20,0

Налаштування Моделі 230 В: 0,1–255,0 В
 Моделі 460 В: 0,1–510,0 В

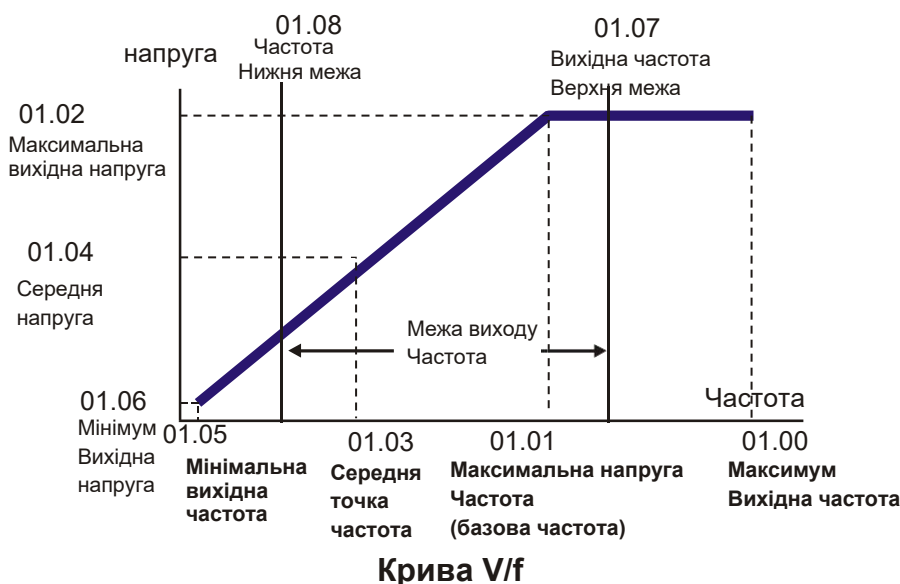
- 📖 Для моделей 230 В стандартним є 10,0 В; для моделей 460 В стандартним є 20,0 В.
- 📖 Встановлює мінімальну початкову напругу кривої V/F.
- 📖 Параметри для Pr.01.01–Pr.01.06 мають відповідати умовам $Pr.01.02 \geq Pr.01.04 \geq Pr.01.06$ і $Pr.01.01 \geq Pr.01.03 \geq Pr.01.05$.

01.07 Верхня межа вихідної частоти

Типове значення: 110.0

Налаштування 0,1–120,0%

- 📖 Цей параметр має дорівнювати або перевищувати нижню межу вихідної частоти (Pr.01.08).
- Максимальна вихідна частота (Pr.01.00) дорівнює 100%.
- 📖 Верхня межа вихідної частоти = $(01,00 \times 01,07) \div 100$

**01.08** Нижня межа вихідної частоти

Типове значення: 0.0

Налаштування 0,0–100,0%

- 📖 Розрахунок: нижня межа вихідної частоти = $(01,00 \times 01,08) \div 100$
- 📖 Використовуйте налаштування верхньої та нижньої межі вихідної частоти, щоб запобігти неправильному використанню оператором, перегріву, спричиненому роботою двигуна на занадто низькій частоті, або механічному зносу через занадто високу швидкість.
- 📖 Якщо верхня межа вихідної частоти становить 50 Гц, а частота — 60 Гц, максимальна вихідна частота становить 50 Гц.
- 📖 Якщо налаштування нижньої межі вихідної частоти становить 10 Гц, а налаштування мінімальної вихідної частоти (Pr.01-07) становить 1,5 Гц, тоді привод працює на частоті 10 Гц, коли команда частоти вища за Pr.01-07, але нижча за 10 Гц. Якщо команда Frequency нижча за Pr.01-05, привод знаходиться в стані готовності без виведення.
- 📖 Якщо верхня межа вихідної частоти становить 60 Гц, а налаштування частоти також становить 60 Гц,

максимальна вихідна частота не буде перевищувати 60 Гц, навіть якщо виконується компенсація ковзання. Якщо вихідна частота має бути більшою за 60 Гц, відрегулюйте верхню межу вихідної частоти або збільште максимальну робочу частоту.

✓	01.09	Час прискорення 1
✓	01.10	Час уповільнення 1
✓	01.11	Час прискорення 2
✓	01.12	Час уповільнення 2

Типове значення: 10.0

Налаштування 0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.

📖 Ви можете перемикає час прискорення/уповільнення 1 або 2, встановивши зовнішній термінал MI2–MI4 на 7.

01.19 Одиниця часу для прискорення та уповільнення

Типове значення: 0

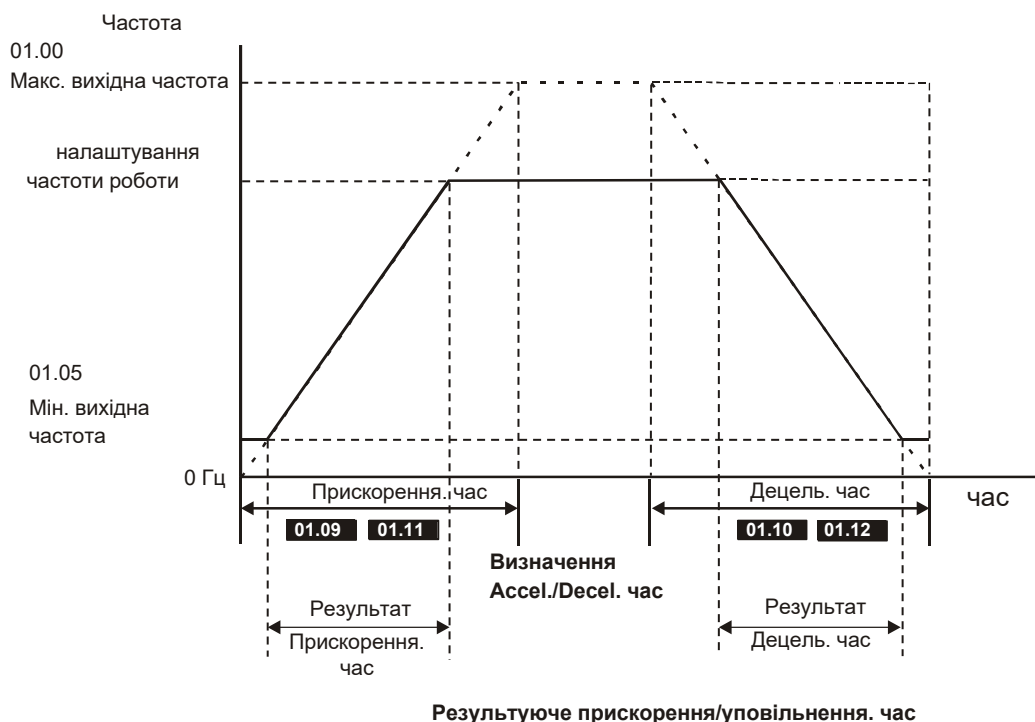
Налаштування 0: Одиниця 0,1 сек.

1: Одиниця 0,01 сек.

📖 Час прискорення визначає час, необхідний приводу змінного струму для зміни частоти від 0,00 Гц до максимальної робочої частоти (Pr.01.00). Час уповільнення визначає час, необхідний приводу змінного струму для уповільнення від максимальної робочої частоти (Pr.01.00) до 0 Гц.

📖 Виберіть час прискорення/уповільнення 1, 2, 3, 4 за допомогою налаштувань багатофункціонального вхідного термінала. За замовчуванням встановлено час прискорення 1 і час уповільнення 1.

📖 Налаштування для Pr.01.19 змінює одиницю часу для Pr.01.09–Pr.01.12, Pr.01.13 і Pr.01.14, додатково змінюючи діапазон налаштування часу прискорення/уповільнення.



01.13 Час прискорення JOG

Типове значення: 1,00

Налаштування 0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.

01.14 JOG Час уповільнення

Типове значення: 1,00

Налаштування 0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.

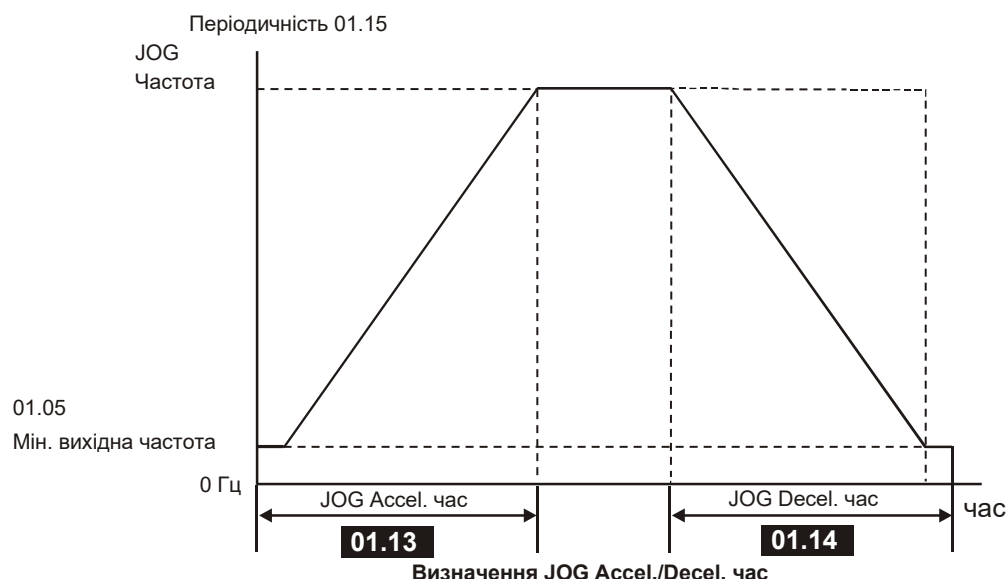
01.15 Налаштування частоти JOG

Типове значення: 6.00

Налаштування 0,10–400,0 Гц

Використовуйте лише зовнішній термінал JOG (встановивши MI2, MI3 або MI4 на 8). Коли команда JOG увімкнена, привод двигуна змінного струму прискорюється від мінімальної вихідної частоти (Pr.01.05) до частоти JOG (Pr.01.15). Коли команда JOG вимкнена, привід двигуна змінного струму сповільнюється від частоти JOG до зупинки. Час прискорення/уповільнення встановлюється за допомогою параметра JOG Acceleration/Deceleration time (Pr.01.13, Pr.01.14).

Привід необхідно зупинити перед використанням команди JOG. Під час роботи JOG інші робочі команди не приймаються, окрім команд ВПЕРЕД/НАЗАД.



01.16 Налаштування автоматичного прискорення / автоматичного уповільнення

Типове значення: 0

Налаштування 0: Лінійне прискорення та уповільнення
 1: Автоматичне прискорення та лінійне уповільнення
 2: Лінійне прискорення та автоматичне уповільнення
 3: Автоматичне прискорення та автоматичне уповільнення (задається навантаженням)
 4: Автоматичне прискорення та автоматичне уповільнення (встановлюється прискоренням/уповільненням налаштування часу)

Завдяки автоматичному розгону та автоматичному уповільненню можна зменшити вібрацію та удари під час запуску та зупинки вантажу; привід автоматично визначає крутий момент навантаження та автоматично прискорюється від найшвидшого часу прискорення та найплавнішого пускового струму до заданої частоти. Під час уповільнення привід автоматично визначає завантажену регенеративну енергію для рівномірної та плавної зупинки двигуна за найшвидший час уповільнення. Коли це

параметр встановлено на 4, фактичний час прискорення/уповільнення змінюється залежно від параметрів для Pr.01.09– Pr.01.12. Таким чином, фактичний час прискорення/уповільнення дорівнює або перевищує Pr.01.09–Pr.01.12.

Використання автоматичного прискорення та автоматичного уповільнення може уникнути складних процедур регулювання. Він не гальмує під час розгону і не потребує гальмівного резистора під час уповільнення для зупинки. Це також може підвищити ефективність роботи та заощадити енергію.

01.17 Налаштування часу прискорення S-кривої

Типове значення: 0,0 / 0,00

Налаштування 0,0–10,0 сек./ 0,00–10,00 сек.

01.18 Налаштування часу уповільнення S-кривої

Типове значення: 0,0 / 0,00

Налаштування 0,0–10,0 сек./ 0,00–10,00 сек.

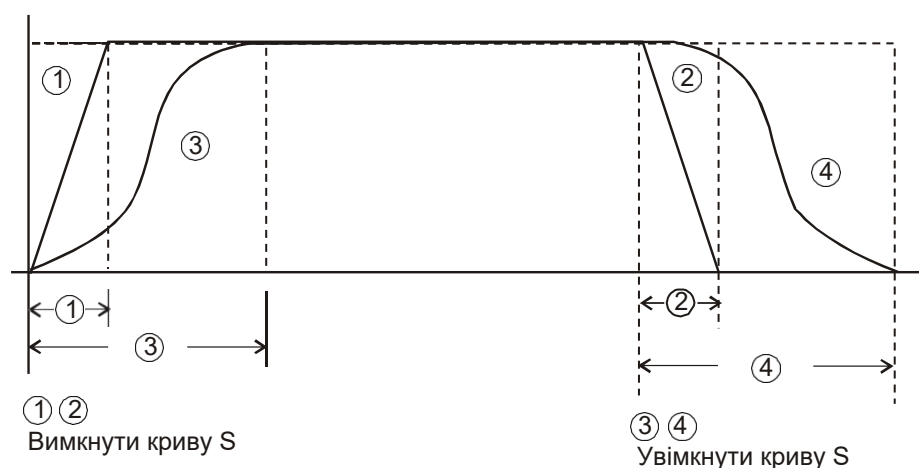
Використання S-кривої дає найбільш плавний перехід між змінами швидкості. Криві прискорення та уповільнення можна налаштувати на різні ступені кривих S-прискорення та S-уповільнення, встановивши Pr.01.17–01.18. Коли ввімкнено, привід створює іншу криву прискорення та уповільнення відповідно до часу прискорення та уповільнення. Установіть для цих параметрів значення

0,0 для лінійного прискорення/уповільнення.

На наступній діаграмі показано, що вихідне налаштування часу прискорення та уповільнення є лише довідковим, коли ви вмикаєте S-криву. Час прискорення/уповільнення стає довшим із збільшенням значення налаштування. Pr.01.17 має бути менше, ніж Pr.01.09 або Pr.01.11; Pr.01.18 має бути меншим за Pr.01.10 або Pr.01.12. В іншому випадку S-крива недейсна.

Загальний час прискорення = Pr.01.09 + Pr.01.17 або Pr.01.11 + Pr.01.17

Загальний час уповільнення = Pr.01.10 + Pr.01.18 або Pr.01.12 + Pr.01.18



Характеристики прискорення/гальмування

01.20 Просте позиціонування Stop Frequency 0

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

01.21 Просте позиціонування Stop Frequency 1

Типове значення: 5,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

⚡	01.22	Просте позиціонування Stop Frequency 2	За замовчуванням: 10,00
	Налаштування	0,00–400,0 Гц	
⚡	01.23	Просте позиціонування Stop Frequency 3	За замовчуванням: 20,00
	Налаштування	0,00–400,00 Гц	
⚡	01.24	Просте позиціонування Stop Frequency 4	За замовчуванням: 30,00
	Налаштування	0,00–400,00 Гц	
⚡	01.25	Просте позиціонування Stop Frequency 5	За замовчуванням: 40,00
	Налаштування	0,00–400,00 Гц	
⚡	01.26	Просте позиціонування Stop Frequency 6	Типове значення: 50,00
	Налаштування	0,00–400,00 Гц	
⚡	01.27	Просте позиціонування Stop Frequency 7	За замовчуванням: 60,00
	Налаштування	0,00–400,00 Гц	

📖 Налаштування для Pr.01.20–Pr.01.27 має відповідати наведеній нижче умові:

📖 $\text{Pr.01.20} \leq \text{Pr.01.21} \leq \text{Pr.01.22} \leq \text{Pr.01.23} \leq \text{Pr.01.24} \leq \text{Pr.01.25} \leq \text{Pr.01.26} \leq \text{Pr.01.27}$

📖 Якщо будь-які два параметри (між Pr.01.20–Pr.01.27) мають однакову частоту зупинки, установіть для них час затримки зупинки простого позиціонування на однакові значення.

⚡	01.28	Час затримки зупинки простого позиціонування 0
⚡	01.29	Час затримки зупинки простого позиціонування 1
⚡	01.30	Просте позиціонування. Час затримки зупинки 2
⚡	01.31	Час затримки зупинки простого позиціонування 3
⚡	01.32	Час затримки зупинки простого позиціонування 4
⚡	01.33	Час затримки зупинки простого позиціонування 5
⚡	01.34	Час затримки зупинки простого позиціонування 6
⚡	01.35	Час затримки зупинки простого позиціонування 7

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–600,00 сек.

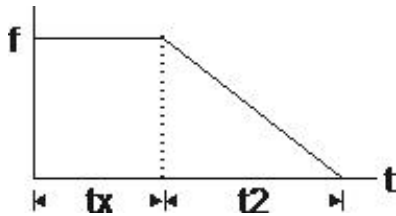
📖 Дійсний лише тоді, коли параметр Pr.02.02 Motor Stop Method встановлений на 4: проста зупинка позиціонування.

📖 Налаштування 0–7 для Pr.01.20–Pr.01.27 повинні працювати з налаштуваннями 0–7 для Pr.01.28–Pr.01.35 і відповідати одна одній. Наприклад, Pr.01.20 має працювати з Pr.01.28.

📖 Функція Pr.01.28–Pr.01.35 полягає в простому позиціонуванні. Швидкість починає знижуватися після закінчення часу, встановленого в Pr.01.28–Pr.01.35. Точність позиціонування оцінюється користувачем самостійно.

$$S = n \times \left\{ \frac{t_x + \left(\frac{t_x + t_2}{2} \right)}{2} \right\}$$

$$n = f \times \frac{120}{p}$$



S: робоча відстань

(революція)

n: швидкість обертання

(оберт/секунду)

 t_x : час затримки (секунди) t_2 : час уповільнення (секунди)

n: швидкість обертання

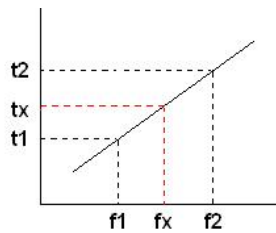
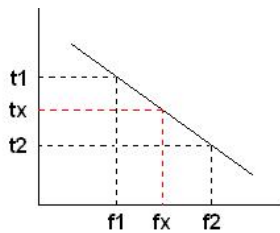
(оборот/хвилина)

р: кількість полюсів у двигуні

f: робоча частота (Гц)

Значення t_x у наведеному вище рівнянні описано нижче.

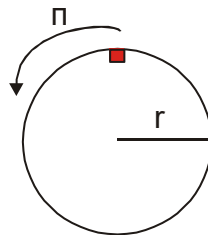
1.1 Коли нахил негативний ($t_1 > t_2$) 1.2 Коли нахил позитивний ($t_1 < t_2$)



$$t_x = t_1 + \left(\frac{f_x - f_1}{f_2 - f_1} \right) \times (t_2 - t_1) = t_1 + \left(\frac{f_x - f_1}{10} \right) \times (t_2 - t_1)$$

$$t_x = t_2 - \left(\frac{f_2 - f_x}{f_2 - f_1} \right) \times (t_2 - t_1) = t_2 - \left(\frac{f_2 - f_x}{10} \right) \times (t_2 - t_1)$$

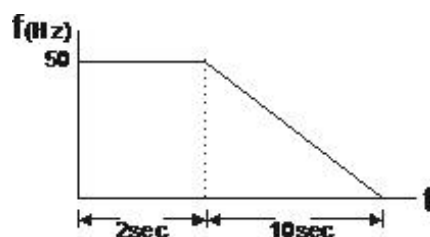
Як показано на малюнку нижче, припустимо, що радіус чотириполюсного двигуна дорівнює r, а швидкість обертання дорівнює n (об/хв).



приклад 1:

Коли поворотний стіл двигуна обертається з частотою 50 Гц, і Pr.02.02 = 4 (Зупинка з простим позиціонуванням; EF: Зупинка на вибігу), і Pr.01.26 = 50 Гц (Частота зупинки з простим позиціонуванням 6), а його відповідний Pr.01.34 = 2 сек. (Час затримки зупинки простого позиціонування 6), тоді час уповільнення від 50 Гц до 0 Гц становить 10 секунд. Після виконання команди зупинки активується проста позиціонуєча зупинка, її швидкість обертання становить $n = 120 \times 50 / 4$ (оберт / хвилина) = 25 (оберт / секунда)

Число оборотів поворотного столу = $(25 \times (2 + 12)) / 2 = 175$ (оборотів)



Отже, робоча відстань двигуна після виконання команди зупинки = кількість обертів $\times$ окружність = $175 \times 2 \pi$. Це також означає, що поворотний стіл повертається вгору після 175 обертів.

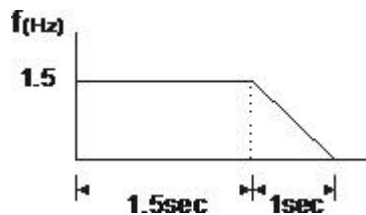
приклад 2:

Припустимо, що поворотний стіл двигуна обертається з частотою 1,5 Гц, і Pr.01.22 = 10 Гц [Частота зупинки простого позиціонування 2], і Pr.01.30 = 10 с. [Час затримки зупинки простого позиціонування 2], тоді час уповільнення від 60 Гц до 0 Гц становить 40 секунд.

Час затримки при зупинці для 1,5 Гц становить 1,5 секунди; час уповільнення від 1,5 Гц до 0 Гц становить 1 секунду.

Після виконання команди зупинки активується проста позиціонуюча зупинка, швидкість її обертання $n = 120 \times 1,5 / 4$ (оберт / хвилина) = 1,5/2 (оберт / секунда)

Число оборотів поворотного столу = $(1,5/2 \times (1,5 + 2,5)) \div 2 = 1,5$ (обертів)



Отже, робоча відстань двигуна після виконання команди зупинки = кількість обертів $\times$ окружність = $1,5 \times 2$ пг. Це також означає, що поворотний стіл зупиняється після запуску 1,5 обертів.

02 Параметри методу роботи

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

⚡ 02.00 Джерело першої головної частоти

Типове значення: 0

- Налаштування 0: Цифрова клавіатура або зовнішні термінали (функція вгору/вниз)
- 1: Зовнішній роз'єм AVI аналоговий сигнал DC 0–10 В
 - 2: Зовнішня клемка аналогового сигналу ACI DC 4–20 мА
 - 3: вхід зв'язку RS-485
 - 4: ручка потенціометра цифрової клавіатури

⚡ 02.09 Джерело команди другої головної частоти

Типове значення: 0

- Налаштування 0: Цифрова клавіатура або зовнішні термінали (функція вгору/вниз)
- 1: Зовнішній роз'єм AVI аналоговий сигнал DC 0–10 В
 - 2: Зовнішня клемка аналогового сигналу ACI DC 4–20 мА
 - 3: вхід зв'язку RS-485
 - 4: ручка потенціометра цифрової клавіатури

📖 Встановлює джерело команд головної частоти для приводу змінного струму.

📖 Pr.02.09 є дійсним лише тоді, коли ви встановлюєте для Pr.04.06, Pr.04.08 значення 22. Коли налаштування 22 активовано, джерелом команди частоти є налаштування для Pr.02.09.

Одночасно можна увімкнути лише одне з першої команди головної частоти та другої команди головної частоти.

📖 Під час використання терміналу AVI зверніть увагу на розташування перемикача ACI / AVI на приводі двигуна змінного струму. Якщо вибрати ACI, привод отримує аналоговий сигнал струму 4–20 мА; якщо вибрати AVI, привід отримує аналоговий сигнал напруги 0–10 В_{DC}.

⚡ 02.01 Джерело команди операції

Типове значення: 0

- Налаштування 0: Цифрова клавіатура
- 1: Зовнішні термінали, кнопка STOP дійсна
 - 2: Зовнішні клеми, кнопка STOP недійсна
 - 3: зв'язок RS-485, кнопка STOP дійсна
 - 4: зв'язок RS-485, клавіша STOP недійсна

📖 Встановлює джерело робочих команд для приводу двигуна змінного струму.

⚡ 02.10 Комбінація першої та другої головної частоти

Типове значення: 0

- Налаштування 0: Вимкнути
- 1: Перша команда головної частоти + друга команда головної частоти
 - 2: Перша команда головної частоти - друга команда головної частоти

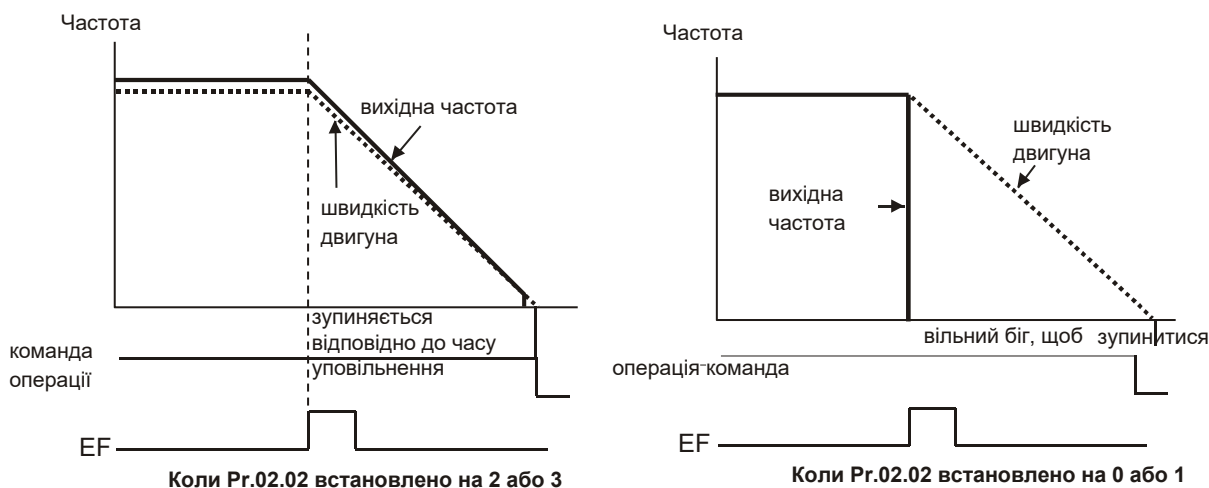
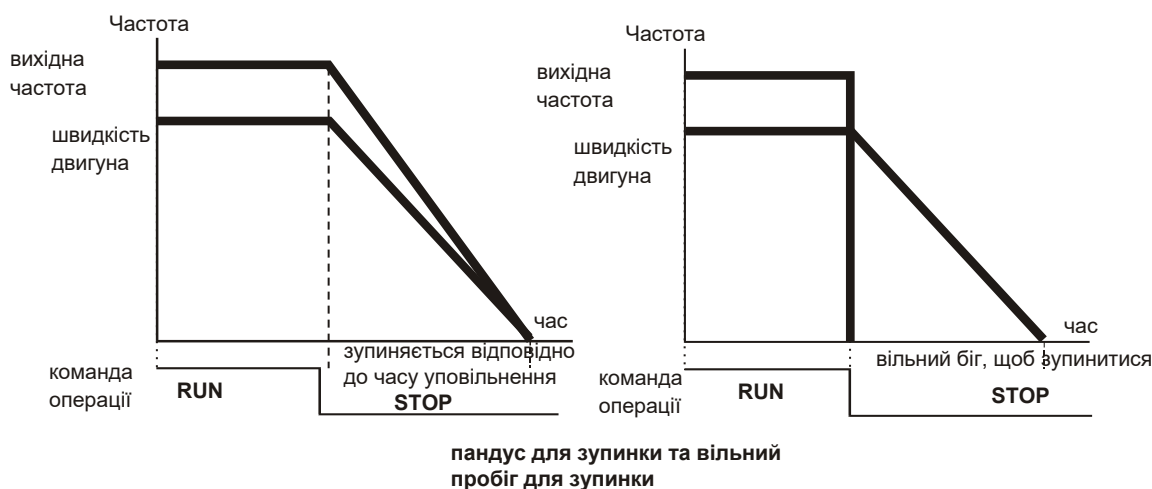
02.02 Метод зупинки

Типове значення: 0

- Налаштування 0: Рамп до зупинки; EF: Узбережжя, щоб зупинитися
 1: Узбережжя до зупинки; EF: Узбережжя, щоб зупинитися
 2: рампа для зупинки; EF: Узбережжя, щоб зупинитися
 3: рампа для зупинки; EF: Узбережжя, щоб зупинитися
 4: проста зупинка позиціонування; EF: Узбережжя, щоб зупинитися

Визначає спосіб зупинки двигуна, коли привод двигуна змінного струму отримує команду зупинки.

1. Рампа до зупинки: Відповідно до встановленого часу уповільнення, привод двигуна змінного струму сповільнюється до 0 Гц або мінімальної вихідної частоти (Pr.01.05), а потім зупиняється.
2. Зупинка на вибігу: Відповідно до інерції навантаження, привод двигуна змінного струму негайно припиняє вихід, і двигун рухається накатом для зупинки.
3. Спосіб зупинки двигуна зазвичай встановлюється залежно від навантаження або характеристик, коли машина зупиняється.
 - (1) Використовуйте «зупинку з нахилом» для безпеки персоналу або для запобігання марнотратці матеріалу в програмах, де двигун має зупинитися одразу після зупинки приводу. Ви повинні відповідно встановити час уповільнення.
 - (2) Якщо дозволений холостий хід або інерція навантаження велика, використовуйте «зупинку набігом». Прикладом використання є повітродувки, насоси та перфораційні машини.



02.03 Вибір несучої частоти ШІМ

Типове значення: 8

Налаштування 2–12 кГц

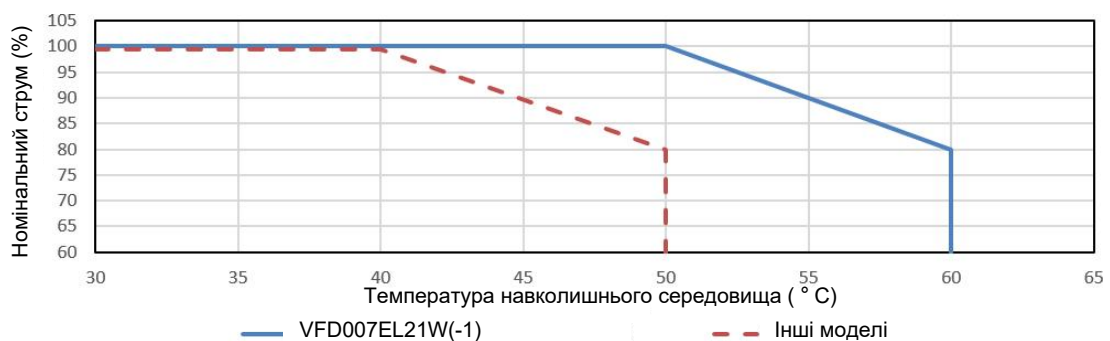
Визначає несучу частоту ШІМ для приводу двигуна змінного струму.

Несуча частота	Акустичний шум	Електромагнітний шум або витік струму	Розсіювання тепла	Поточна хвиля
2 кГц	Значний	Мінімальний	Мінімальний	Мінімальний
8 кГц				
12 кГц	Мінімальний	Значний	Значний	Значний

З таблиці ви бачите, що несуча частота ШІМ має значний вплив на електромагнітний шум, розсіювання тепла приводу змінного струму та акустичний шум двигуна. Тому, якщо навколишній шум більший, ніж шум двигуна, зменшіть несучу частоту, щоб зменшити підвищення температури. Хоча двигун тихо працює на вищій несучій частоті, враховуйте всю проводку та перешкоди.

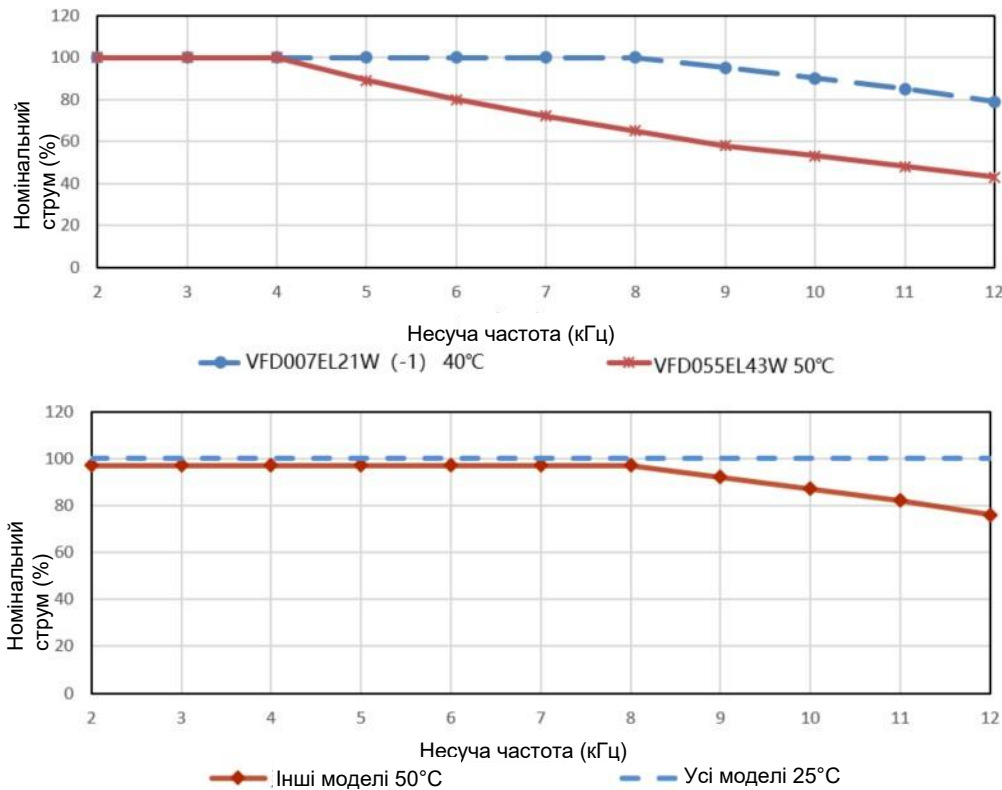
З несучою частотою за замовчуванням:

- Візьмемо для прикладу VFD007EL21W(-1) (необхідно встановити вентилятори охолодження), припустимо, що температура навколишнього середовища становить 40°C, вихідний струм приводу повинен контролюватися в межах 100% від номінального струму. Якщо температура навколишнього середовища становить 50°C, вихідний струм приводу повинен бути в межах 80% від номінального струму.
- Коли модель VFD007EL21W(-1) працює без охолоджуючих вентиляторів, припустимо, що температура навколишнього середовища становить 40°C, вихідний струм приводу повинен контролюватися в межах 100% від номінального струму. Якщо температура навколишнього середовища становить 50°C, вихідний струм приводу не повинен перевищувати 80% номінального струму.



- Візьмемо для прикладу VFD007EL21W(-1) (потрібно встановити вентилятори охолодження), припустимо, що температура навколишнього середовища становить 40°C, а частота за замовчуванням становить 8 кГц, вихідний струм приводу досягає 100% від номінального струму. Якщо несуча частота становить 12 кГц, вихідний струм приводу слід контролювати в межах 80% від номінального струму.
- Коли модель VFD007EL21W(-1) працює без охолоджуючих вентиляторів, припустимо, що температура навколишнього середовища становить 40°C, а несуча частота за замовчуванням становить 8 кГц, вихідний струм приводу досягає 100% від номінального струму. Якщо несуча частота становить 12 кГц, вихідний струм приводу слід контролювати в межах 80% від номінального струму.

- (5) Для моделі VFD055EL43W, коли температура навколишнього середовища становить 50°C, а частота несучої частоти за замовчуванням становить 4 кГц, вихідний струм приводу досягає 100% від номінального струму. Якщо несуча частота становить 12 кГц, вихідний струм приводу слід контролювати в межах 40% від номінального струму.
- (6) При температурі навколишнього середовища 25°C, привод встановлений незалежно і несуча частота 12 кГц, вихідний струм приводу досягає 100% від номінального струму.



02.04 Контроль напрямку руху

Типове значення: 0

Налаштування 0: Увімкнути вперед/назад
 1: Вимкнути реверс
 2: Вимкнути вперед

Уникайте пошкоджень двигуна, спричинених неправильною роботою, що призводить до прямого та зворотного обертання двигуна.

02.05

Джерело команди «Увімкнення живлення та запуску» змінює роботу приводу двигуна

Керування (лише зовнішній термінал)

За замовчуванням: 1

Налаштування 0: працює під час увімкнення, залишається поточний робочий стан, коли команду операції змінено
 1: Не запускати під час увімкнення, залишається поточний робочий стан, коли команду операції змінено
 2: працює під час увімкнення живлення, працює відповідно до нової робочої команди негайно
 3: Не запускати під час увімкнення, працює відповідно до нової операції команда негайно

- 4: Запускається після скидання або ввімкнення живлення, змінює команду роботи відповідно до стану зовнішнього терміналу, якщо джерелом команд є 2-провідний зовнішній термінал

Як показано в таблиці нижче, коли джерелом робочої команди є зовнішній термінал, робоча команда залишається, а живлення двигуна змінного струму ввімкнено, цей параметр визначає, чи змінює привод змінного струму робочий стан приводу чи ні відповідно до зовнішнього термінального стану.

Пр.02.05	Увімкнути	Статус джерела команди операції
0	Run	Залишається поточний робочий стан
1	Не працюють	Залишається поточний робочий стан
2	Run	Змінює робочий стан відповідно до нової команди операції
3	Не працюють	Змінює робочий стан відповідно до нової команди операції
4	Run	Змінює команду операції відповідно до зовнішнього терміналу

Цей параметр визначає, чи отримує привод двигуна змінного струму команду роботи чи ні, коли джерелом команди роботи є зовнішній термінал, команда роботи залишається, а живлення приводу двигуна змінного струму ввімкнено.

0: привод отримує команду роботи та запускається негайно.

1: привод не отримує команду роботи. Щоб запустити двигун, скасуйте робочу команду, а потім введіть її знову.

4: Перезапуск тимчасового збою живлення за допомогою зовнішнього керування терміналом.

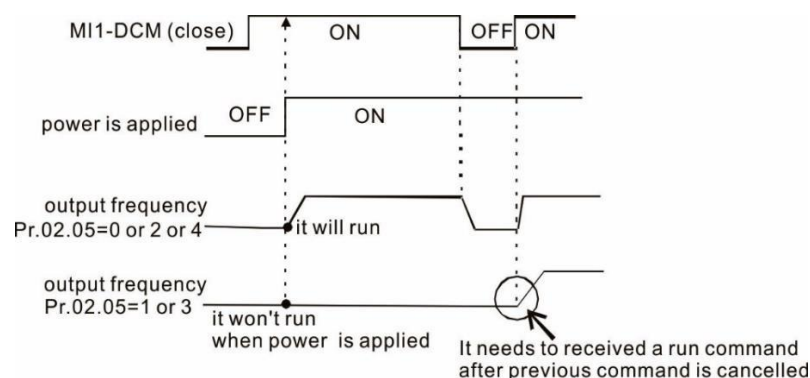
Коли електропривід має миттєвий збій живлення, шина DC падає до L_v . Якщо ви надсилаєте команду з головного комп'ютера, коли шина DC знаходиться на рівні L_v , а робоча команда все ще на провідному тригері, привод можна перезапустити.

УВІМКНЕННЯ:

Коли джерелом команди роботи є зовнішній термінал, а команду роботи ввімкнено (MI1-DCM = закрито), привод двигуна змінного струму працює відповідно до Pr.02.05 після подачі живлення.

(1) Pr.02.05 = 0, 2 або 4: привод запускається негайно.

(2) Pr.02.05 = 1 або 3: привод не працює. Привід двигуна змінного струму залишається зупиненим, доки не буде отримано робочу команду після скасування попередньої робочої команди.

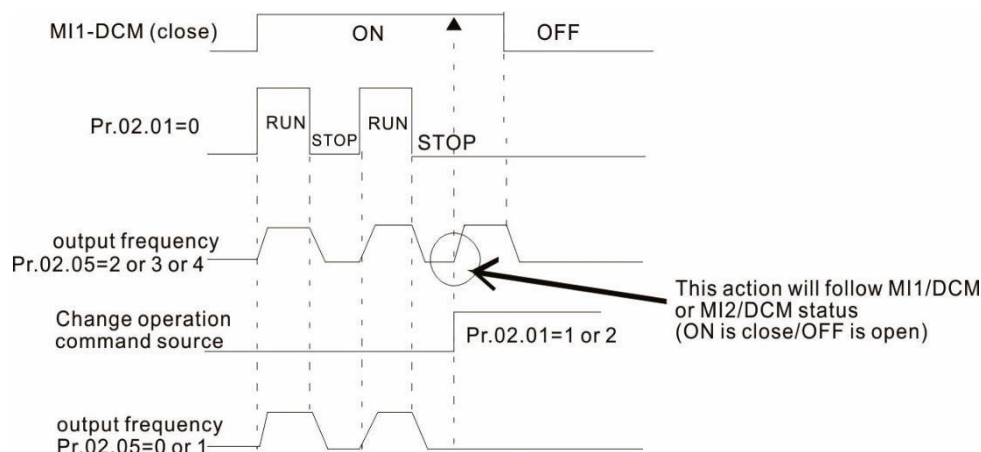


Зміна джерела операційної команди:

Незалежно від того, працює чи зупиняється електропривод змінного струму, коли новим джерелом робочих команд є зовнішні клеми, а стан клеми (ВКЛ.: РУХ, OFF.: STOP) відрізняється від поточного стану приводу, електропривод змінного струму працює відповідно до Пр.02.05.

(1) Пр.02.05 = 0 або 1: стан приводу змінного струму не змінюється станом клеми.

(2) Пр.02.05 = 3 або 4: стан приводу змінного струму змінюється станом клеми.



Коли ви встановлюєте Пр.02.05 = 1 або 3, це не гарантує, що привод ніколи не працюватиме. Будьте обережні, користуючись цією функцією, оскільки перемикач може підскочити через механічну вібрацію або пошкоджені частини перемикача.

02.06 Втрата ACI

Типове значення: 0

Налаштування 0: сповільнюється до 0 Гц

1: Негайна зупинка та відображення AErr

2: Продовжити роботу на останній частоті

3: Працює на частоті Пр.02.11

Визначає дію, коли аналоговий вхід ACI (4–20 мА) є втратою.

1: Відобразить на клавіатурі попереджувальне повідомлення «AErr» у разі втрати сигналу ACI та виконайте налаштування Пр.02.06. Коли сигнал ACI відновлюється, попереджувальне повідомлення автоматично зникає. Натисніть кнопку «STOP/RESET», щоб очистити попереджувальне повідомлення.

02.07 Вибір режиму клавіші «Вгору/Вниз» зовнішнього терміналу

Типове значення: 0

Налаштування 0: за допомогою клавіші Вгору/Вниз

1: За часом прискорення/уповільнення

2: За постійною швидкістю (Пр.02.08)

3: Імпульсом (Пр.02.08)

02.08 Швидкість зовнішнього терміналу клавіші Вгору/Вниз

Типове значення: 0,01

Налаштування 0,01–10,00 Гц/2 мс

Визначає, як збільшується або зменшується команда частоти, коли багатифункціональні вхідні клеми (Пр.04.06–04.08) встановлені на 10 (Команда вгору) або 11 (Команда вниз).

Pr.02.07 = 0: використовуйте клавіші Вгору/Вниз на цифровій клавіатурі, щоб збільшити або зменшити команду частоти.

Pr.02.07 = 1: Команда збільшення або зменшення частоти (F) працює відповідно до налаштування часу прискорення або уповільнення, дійсне лише під час роботи.

Pr.02.07 = 2: Збільшення та зменшення команди частоти відповідно до налаштування для Pr.02.08.

Pr.02.07 = 3: Збільшення та зменшення команди частоти відповідно до налаштування для Pr.02.08

(одиниця: імпульсний вхід). Кожне увімкнення після вимкнення вважається одним вхідним імпульсом.

⚡ **02.11** Команда частоти клавіатури

За замовчуванням: 60,00

Налаштування 0,00–400,0 Гц

📖 Встановлює команду частоти або читає команду частоти з клавіатури.

⚡ **02.12** Команда частоти зв'язку

За замовчуванням: 60,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

📖 Встановлює команду частоти або читає команду частоти зв'язку.

02.13 Режим збереження частотних команд

Типове значення: 0

Налаштування 0: зберегти частоту перед вимкненням

1: Збережіть команду частоти клавіатури лише перед вимкненням

2: Збережіть команду частоти зв'язку лише перед вимкненням живлення

📖 Визначає, чи зберігати встановлену частоту перед вимкненням.

02.14 Початковий режим команди частоти при зупинці

Типове значення: 0

Налаштування 0: використовувати поточну команду частоти

1: Використовуйте команду нульової частоти

2: Зверніться до Pr.02.15 для налаштування

02.15 Початкове налаштування команди частоти при зупинці

За замовчуванням: 60,00

Налаштування 0,00–400,0 Гц

📖 Pr.02.14 і Pr.02.15 визначають команду початкової частоти на STOP.

Pr.02.14 = 0: Встановлює початкову команду частоти як поточну команду частоти в STOP.

Pr.02.14 = 1: Початкова команда частоти повертається до нуля при STOP.

Pr.02.14 = 2: Команда початкової частоти працює відповідно до налаштування для Pr.02.15 у стані STOP.

02.16 Відображення джерела команд частоти

За замовчуванням: лише читання

Налаштування 1: біт0 = 1: Джерело команди першої частоти (Pr.02.00)
 2: біт1 = 1: джерело команди другої частоти (Pr.02.09)
 4: біт 2 = 1: встановлюється зовнішнім терміналом MI

 Цей параметр доступний лише для читання, ви можете прочитати джерело команди частоти з цього параметра.

02.17 Відображення джерела команд операції

За замовчуванням: лише читання

Налаштування 1: біт0 = 1: цифрова клавіатура
 2: біт 1 = 1: RS-485
 4: біт 2 = 1: зовнішній термінал
 8: біт 3 = 1: зовнішні термінали MI

 Цей параметр доступний лише для читання, ви можете прочитати джерело команди операції з цього параметра.

02.18 Визначене користувачем налаштування значення

Типове значення: 0

Налаштування 0—pr.00.13

 Читає та записує параметри, визначені користувачем. Змінює робочу частоту, якщо Pr.00.13 не встановлено на 0, а джерело частоти – зв'язок.

02.19 Визначене користувачем значення

Типове значення: 0

Налаштування Лише для читання

 Наприклад, припустимо, що джерелом частоти є перша частота + друга частота, першим джерелом команди частоти є цифрова клавіатура, а другим джерелом частоти є AVI, встановіть визначене користувачем значення 1 як 180,0 (Pr.00.13 = 1800, Pr .00,14 = 1). Коли AVI = 2 В, визначене користувачем значення становить 36,0 $[180,0 \div (2 \text{ В}/10 \text{ В})]$, а частота — 12,0 Гц $[36,0 \div (180,0/60,0)]$.
 Коли Pr.02.18 = 30,0, частота становить 10,0 Гц $[30,0 \div (60,0/180,0)]$.
 У цей час клавіатура відображає 66,0 $(36,0+30,0)$, а вихідна частота становить 22,0 Гц $(12,0+10,0)$. Якщо ви читаєте значення за допомогою адреси зв'язку, значення відображаються таким чином: 2102H і 2103H становлять 22,0 Гц; 0212H (Pr.02.18) становить 30,0 Гц; 0213H (Pr.02.19) дорівнює 66,0.

03 Параметри вихідної функції

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

03.00 Багатофункціональне вихідне реле

Типове значення: 8

Налаштування 0–23

📖 Короткий опис налаштувань функцій

ID*	Функції	Описи
0	Без функції	Вихідний термінал без функції
1	Індикація під час RUN	Цей контакт замикається, коли привод готовий або ввімкнено команду RUN.
2	Індикація досягнення головної частоти	Цей контакт замикається, коли вихідна частота приводу досягає заданої частоти.
3	Індикація на нульовій швидкості	Цей контакт замикається, коли вихідна частота приводу менша за частоту запуску.
4	Виявлення надмірного крутного моменту	Цей контакт замикається, коли привод виявляє перевищення крутного моменту. Pr.06.04 встановлює рівень виявлення перевищення крутного моменту, а Pr.06.05 встановлює час виявлення перевищення крутного моменту.
5	Базовий блок (BB) індикація	Цей контакт замикається, коли в приводі виникає зовнішнє переривання (BB) і припиняється виведення.
6	Індикація низької напруги	Цей контакт замикається, коли привод виявляє, що вхідна напруга занадто низька.
7	Індикація режиму роботи	Цей контакт замкнутий, коли джерелом команди приводу є зовнішні клеми.
8	Індикація несправності	Цей контакт замикається, коли виникає несправність. (ос, ов, оН1, оL, оL1, EF, сF3.0–5, HPF1, 2, 4, осА, оcd, оcn)
9	Досягнуто бажаної частоти	Цей контакт замикається, коли досягається бажана частота (Pr.03.02).
10	Досягнуто значення кількості терміналів	Коли привод виконує зовнішній лічильник, цей контакт замикається, якщо значення лічильника дорівнює значенню налаштування для Pr.03.05.
11	Досягнуто значення кількості терміналів	Коли привод виконує зовнішній лічильник, цей контакт замикається, якщо значення лічильника дорівнює значенню налаштування для Pr.03.06.
12	Запобігання перенапруги	Цей контакт замкнутий, коли ввімкнено захист від перенапруги.
13	Запобігання зриву над струмом	Цей контакт замикається, коли ввімкнено захист від перевантаження по струму.
14	Попередження про перегрів IGBT	Цей контакт замикається, коли IGBT перегрівається, щоб запобігти вимкненню приводу через перегрів. > 85°C ON, < 80°C OFF
15	Перенапруга	Цей контакт замикається, коли привод виявляє, що напруга на шині DC занадто висока.
16	Помилка зворотного зв'язку PID	Цей контакт замикається, коли виявляється помилка сигналу зворотного зв'язку ПІД. (Див. Пр.10.08, Пр.10.12)
17	Команда вперед	Цей контакт замкнутий, коли привід працює в прямому напрямку.
18	Зворотна команда	Цей контакт замкнутий, коли привід працює в зворотному напрямку.

ID*	Функції	Описи
19	Нульова швидкість, включаючи STOP	Вихідний сигнал нульової швидкості (включаючи STOP)
20	Попереджувальна індикація	Цей контакт закривається, коли виникає попередження. (CExx, AUE, FbE, Save)
21	Механічне керування гальмами	Цей контакт замикається, коли вихідна частота $\geq$ значення параметра Pr.03.11 Коли привод зупиняється і вихідна частота $\leq$ значення параметра Pr.03.12, цей контакт розімкнуто.
22	Привід готовий	Цей контакт замикається, коли накопичувач готовий.
23	Індикація багатонасосної системна помилка (тільки Master)	Якщо всі електроприводи змінного струму в системі з декількома насосами вийшли з ладу, контакт «замкнуто» означає, що він увімкнено або має низький потенціал.

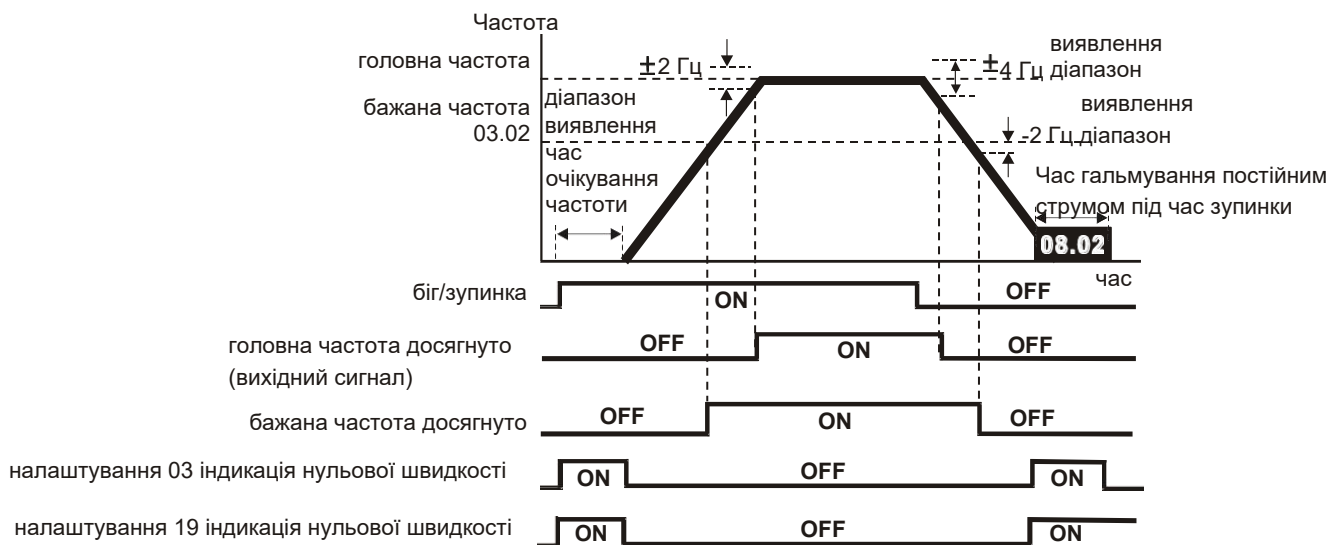
※ «Закрито» означає, що реле ввімкнено або низька напруга.

03.02 Досягнуто бажаної частоти

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,0 Гц

Коли вихідна частота досягає потрібної частоти, якщо відповідний багатофункціональний вихідний термінал встановлено на 9 (Pr.03.00–Pr.03.01), цей багатофункціональний вихідний термінал «закривається».



тимчасова діаграма виведення кількох функціональних терміналів при установці на індикацію досягнутої частоти або нульової швидкості

03.01 Зарезервований

03.03 Зарезервований

03.04 Зарезервований

03.05 Досягнуто значення підрахунку

Типове значення: 0

Налаштування 0–9999

Встановлює значення підрахунку внутрішнього лічильника. Для запуску лічильника можна використовувати зовнішні багатофункціональні вхідні клеми на клемах керування. Коли підрахунок досягає встановленого значення, зазначений вихідний термінал активується шляхом налаштування одного з багатофункціональних вхідних терміналів (значення підрахунку скидається після досягнення налаштування для Pr.03.05).

ПРИМІТКА:

Коли на дисплеї відображається c555, накопичувач порахував 555 разів. Якщо на дисплеї відображається c555•, це означає, що фактичне значення лічильника знаходиться між 5550 і 5559.

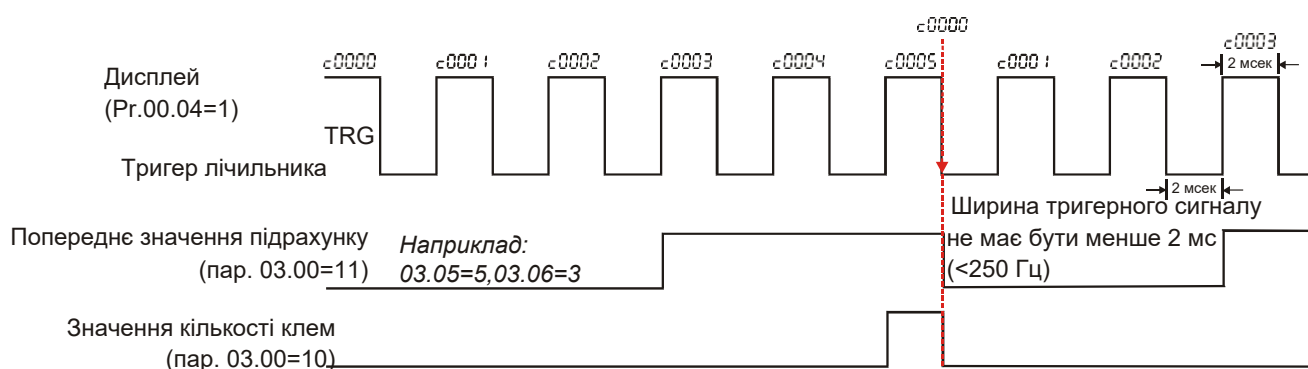
03.06 Досягнуто попереднього підрахунку

Типове значення: 0

Налаштування 0–9999

❖ Коли значення лічильника відлічується від c1 до цього значення, активується відповідний багатофункціональний вихідний термінал. Ви можете використовувати цей параметр як кінець підрахунку, щоб змусити привод працювати з низької швидкості до зупинки.

На часовій діаграмі показано наступне:

**03.07** EF Активується, коли досягнуто значення терміналу

Типове значення: 0

Налаштування 0: досягнуто значення підрахунку терміналу, EF не відображається
1: досягнуто значення підрахунку терміналу, EF активується

❖ Коли Pr.03.07 = 1: привод зупиняється і відображає повідомлення «EF», коли досягнуто значення лічильника, і продовжує працювати, коли помилка скидається.

03.08 Контроль охолодження вентилятора

Типове значення: 0

Налаштування 0: вентилятор завжди ввімкнено
1: Вентилятор ВИМКНЕНО після зупинки двигуна змінного струму на одну хвилину.
2: вентилятор увімкнено, коли двигун змінного струму працює; вентилятор ВИМКНЕНО, коли двигун змінного струму привід зупиняється
3: Вентилятор вмикається, коли температура (IGBT) досягає (60°C увімкнено, 40°C вимкнено)
4: вентилятор увімкнено, коли двигун змінного струму працює; вентилятор ВИМКНЕНО, коли привід двигуна змінного струму зупиняється. Вентилятор знаходиться в режимі очікування на нульовій швидкості.

❖ Визначає режим роботи вентилятора охолодження.

❖ Цей параметр дійсний тільки для моделей з вентилятором охолодження.

03.09 Зарезервований**03.10** Зарезервований

03.11 Частота відпускання механічного гальма

Типове значення: 0,00

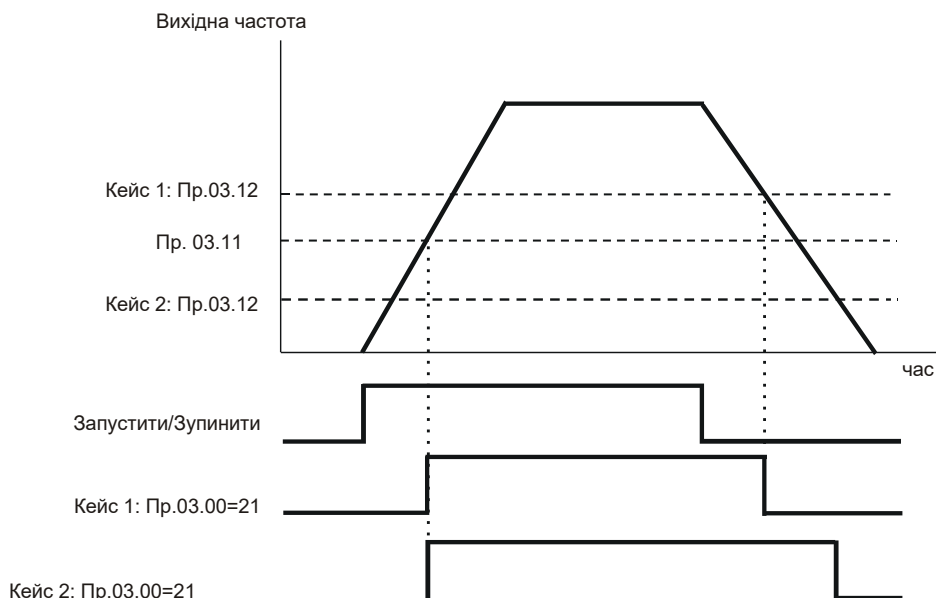
Налаштування 0,00–20,00 Гц

03.12 Активна частота механічного гальма

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–20,00 Гц

📖 Встановіть частоту замикання (ON) і розриву вихідної клеми (реле), що відповідає параметру керування 03.00 багатофункціональна вихідна клема 21: механічне керування гальмом.



📖 Багатофункціональна вихідна клема 21 Пр.03.00: керування механічним гальмом: коли вихідна частота досягає Пр.03.11 (частота відпускання механічних гальм), ця клема закривається (ON); коли вихідна частота досягає Пр.03.12 (активна частота механічного гальма), цей термінал ВИМКНЕНО.

03.13 Відображення стану багатофункціонального вихідного терміналу

За замовчуванням: лише читання

Налаштування Лише для читання

📖 Багатофункціональний вихідний термінал спрацьовує за спадаючим фронтом, Пр.03.13 відображає 1, коли реле вимкнено.

04 Параметри вхідних функцій

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

- ✎ **04.00** Зсув потенціометра клавіатури Типове значення: 0,00
 Налаштування 0,0–100,0%
- ✎ **04.01** Напрямок зсуву потенціометра клавіатури Типове значення: 0
 Налаштування 0: Позитивне упередження
 1: Негативне упередження
- ✎ **04.02** Посилення потенціометра клавіатури Типове значення: 100,0
 Налаштування 0,1–200,0%
- 04.03** Негативне зміщення потенціометра клавіатури із зворотним рухом Типове значення: 0
 Налаштування 0: Лише позитивне упередження
 1: Негативний зсув із зворотною командою

📖 Пр.04.00–04.03 призначені для встановлення та регулювання частоти за сигналом ручки цифрової клавіатури.

Ручка цифрової клавіатури не підключається ззовні, але напруга ручки потрібна під час налаштування параметрів. Зверніться до наступного прикладу для подальшого пояснення.

📖 Як показано на малюнку нижче, поверніть ручку цифрової клавіатури в положення, показане ліворуч, що відповідає мін. положення ручки, що відповідає мінімальній напрузі 0 В_{DC}; поверніть його в положення, показане праворуч, що означає макс. положення, що відповідає максимальній напрузі ручки 5 В_{DC}.

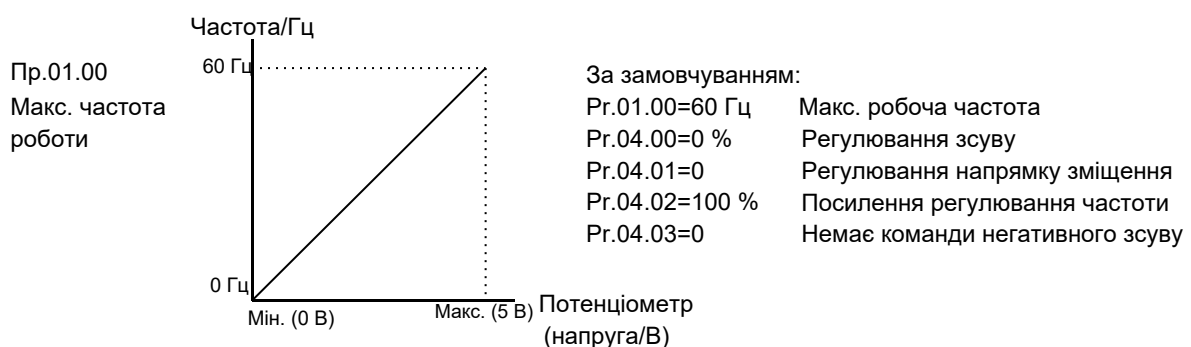


Мінімум

Максимум

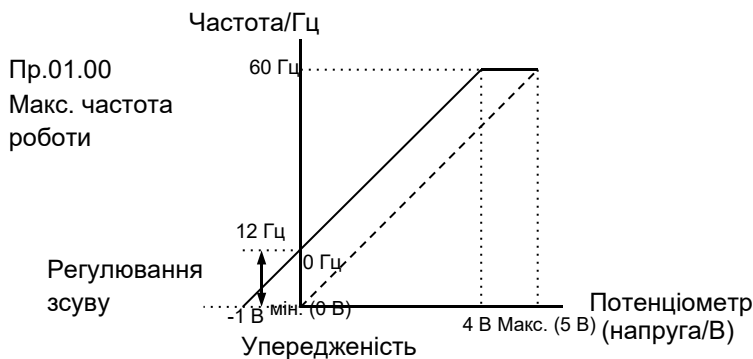
приклад 1:

Встановіть Pr.02.00 на 4 і залиште Pr.04.00–04.03 як значення налаштувань за замовчуванням, тоді ви можете використовувати ручку цифрової клавіатури, щоб встановити відповідну команду основної частоти.



приклад 2:

Якщо ви хочете, щоб відповідне мінімальне значення становило 12 Гц, коли потенціометр клавіатури повернуто в мінімальне положення (мін.), вам потрібно налаштувати інші частоти вручну. На діаграмі нижче ви можете побачити, що відповідність між потенціометром клавіатури (напругою) і налаштуванням частоти змінено з 0–5 В (мін.–макс.) / 0–60 Гц до 0–4 В / 0–60 Гц. Таким чином, 4 В і вище від потенціометра клавіатури відповідають 60 Гц. Щоб використовувати повний діапазон потенціометра, зверніться до прикладу 3.



За замовчуванням:

Pr.01.00=60 Гц	Макс. робоча частота
Pr.04.00=20 %	Регулювання зсуву
Pr.04.01=0	Регулювання напрямку зміщення
Pr.04.02=100 %	Посилення регулювання частоти
Pr.04.03=0	Немає команди негативного зсуву

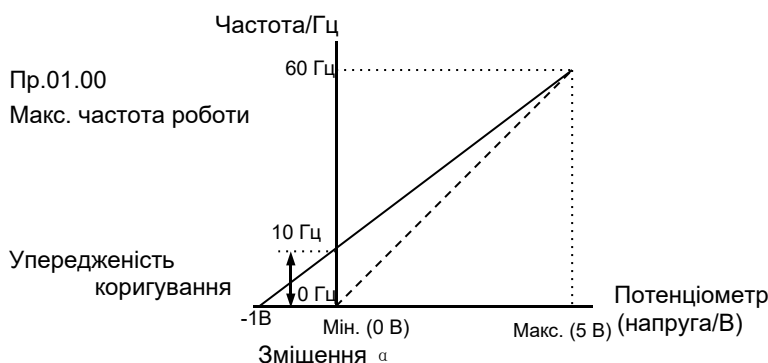
Для підрахунку зсуву (див. α у формулі)

$$\frac{60-0 \text{ Гц}}{5 \text{ В}} = \frac{12-0 \text{ Гц}}{\alpha \text{ В}} \rightarrow \alpha = 1 \text{ В}$$

$$\therefore \text{Pr.04.00} = \frac{1 \text{ В}}{5 \text{ В}} \times 100 \% = 20 \%$$

приклад 3:

Як показано в цьому прикладі, потенціометр клавіатури можна використовувати для всіх діапазонів налаштувань 0–5 В / 0–60 Гц. Це підвищує гнучкість.



За замовчуванням:

Pr.01.00=60 Гц	Макс. робоча частота
Pr.04.00=20 %	Регулювання зсуву
Pr.04.01=0	Регулювання напрямку зміщення
Pr.04.02=83,3 %	Посилення регулювання частоти
Pr.04.03=0	Немає команди негативного зсуву

Для підрахунку зсуву (див. α у формулі)

$$\frac{60-10 \text{ Гц}}{5 \text{ В}} = \frac{10-0 \text{ Гц}}{\alpha \text{ В}} \rightarrow \alpha = 1 \text{ В}$$

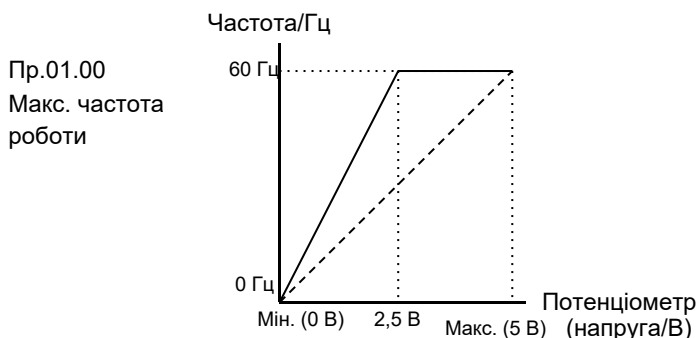
$$\therefore \text{Pr.04.00} = \frac{1 \text{ В}}{5 \text{ В}} \times 100 \% = 20 \%$$

Для підрахунку значення посилення

$$\text{Pr.04.02} = \frac{5 \text{ В}}{[5 - (-1)] \text{ В}} \times 100 \% = 83,3 \%$$

Приклад 4:

У цьому прикладі показано, як використовувати першу половину діапазону 0–2,5 В (мін.–1/2 × макс.) від потенціометра клавіатури для встановлення параметрів частоти 0–60 Гц. Ви можете досягти тих самих результатів, відрегулювавши посилення Pr.04.02 або встановивши Pr.01.00 на 120 Гц.



За замовчуванням:

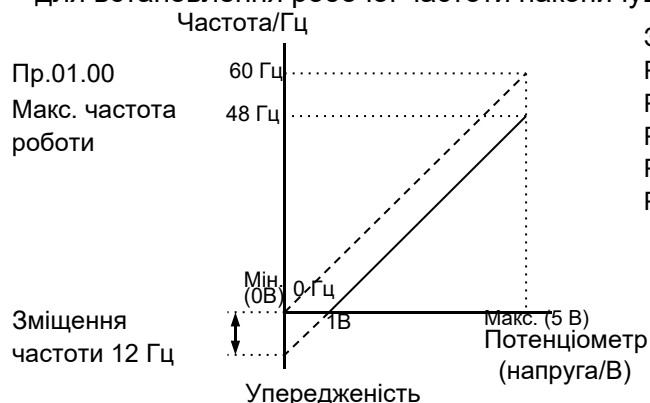
Pr.01.00=60 Гц	Макс. робоча частота
Pr.04.00=0,0 %	Регулювання зсуву
Pr.04.01=0	Регулювання напрямку зміщення
Pr.04.02=200 %	Посилення регулювання частоти
Pr.04.03=0	Немає команди негативного зсуву

Для підрахунку значення посилення

$$\text{Pr.04.02} = \frac{5 \text{ В}}{(5-2,5) \text{ В}} \times 100 \% = 200 \%$$

Приклад 5:

Використання негативного зміщення для встановлення частоти значно зменшує шумові перешкоди. У шумному середовищі НЕ використовуйте сигнали менше 1 В для встановлення робочої частоти накопичувача.

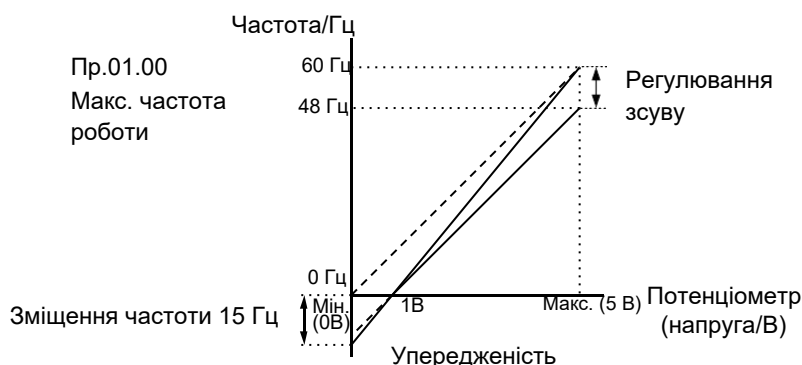


За замовчуванням:

Pr.01.00=60 Гц	Макс. робоча частота
Pr.04.00=20,0 %	Регулювання зсуву
Pr.04.01=1	Регулювання напрямку
Pr.04.02=100 %	Посилення регулювання частоти
Pr.04.03=0	Немає команди негативного зсуву

Приклад 6:

Цей приклад є додатком із розширенням прикладу 5. Крім того, він використовує корекцію посилення для встановлення максимальної робочої частоти. Цей тип застосування надзвичайно великий, ви можете застосовувати його гнучко.



За замовчуванням:

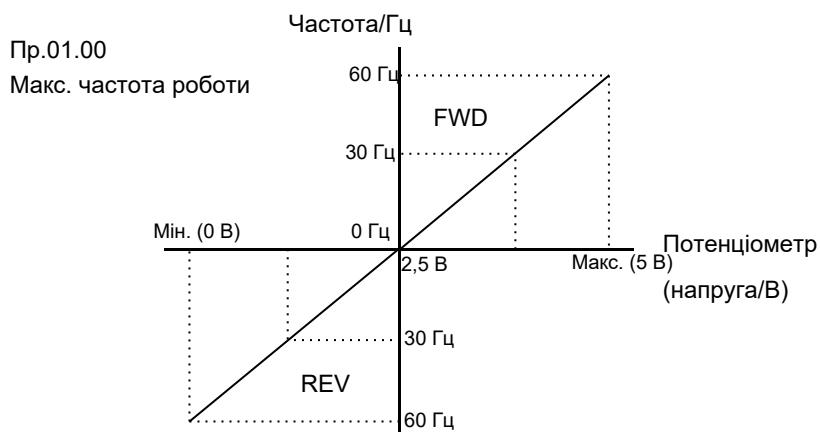
Pr.01.00=60 Гц	Макс. робоча частота
Pr.04.00=20,0 %	Регулювання зсуву
Pr.04.01=1	Регулювання напрямку зміщення
Pr.04.02=125 %	Посилення регулювання частоти
Pr.04.03=0	Немає команди негативного зсуву

Для підрахунку значення посилення

$$\text{Pr.04.02} = \frac{5V}{(5-1)V} \times 100\% = 125\%$$

Приклад 7:

Цей приклад є кульмінацією всіх застосувань потенціометрів. Завдяки застосуванню зон прямого та зворотного обертання його можна легко поєднати з системою для виконання різноманітних складних застосувань. Коли цю програму встановлено, команди зовнішнього термінала вперед і назад автоматично не працюватимуть, зверніть особливу увагу.



За замовчуванням:

Pr.01.00=60 Гц	Макс. робоча частота
Pr.04.00=50,0 %	Регулювання зсуву
Pr.04.01=1	Регулювання напрямку зсуву
Pr.04.02=200 %	Посилення регулювання частоти
Pr.04.03=1	Відсутня команда негативного зсуву

Для підрахунку зсуву (див. α у формулі)

$$\frac{60 - (-60) \text{ Гц}}{5V} = \frac{60 - 0 \text{ Гц}}{\alpha V} \rightarrow \alpha = 2,5 V$$

$$\therefore \text{Pr.04.00} = \frac{2,5 V}{5V} \times 100\% = 50\%$$

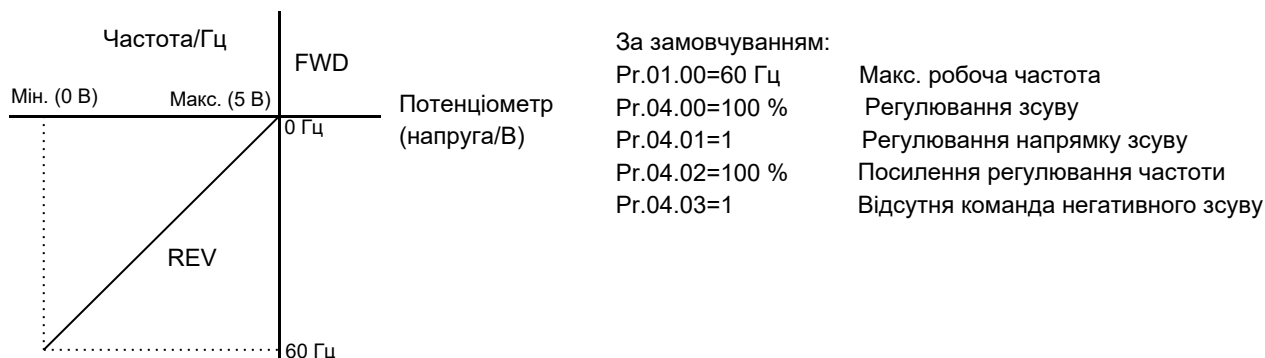
Для підрахунку значення посилення

$$\text{Pr.04.02} = \frac{5V}{[5 - (2,5)]V} \times 100\% = 200\%$$

Приклад 8:

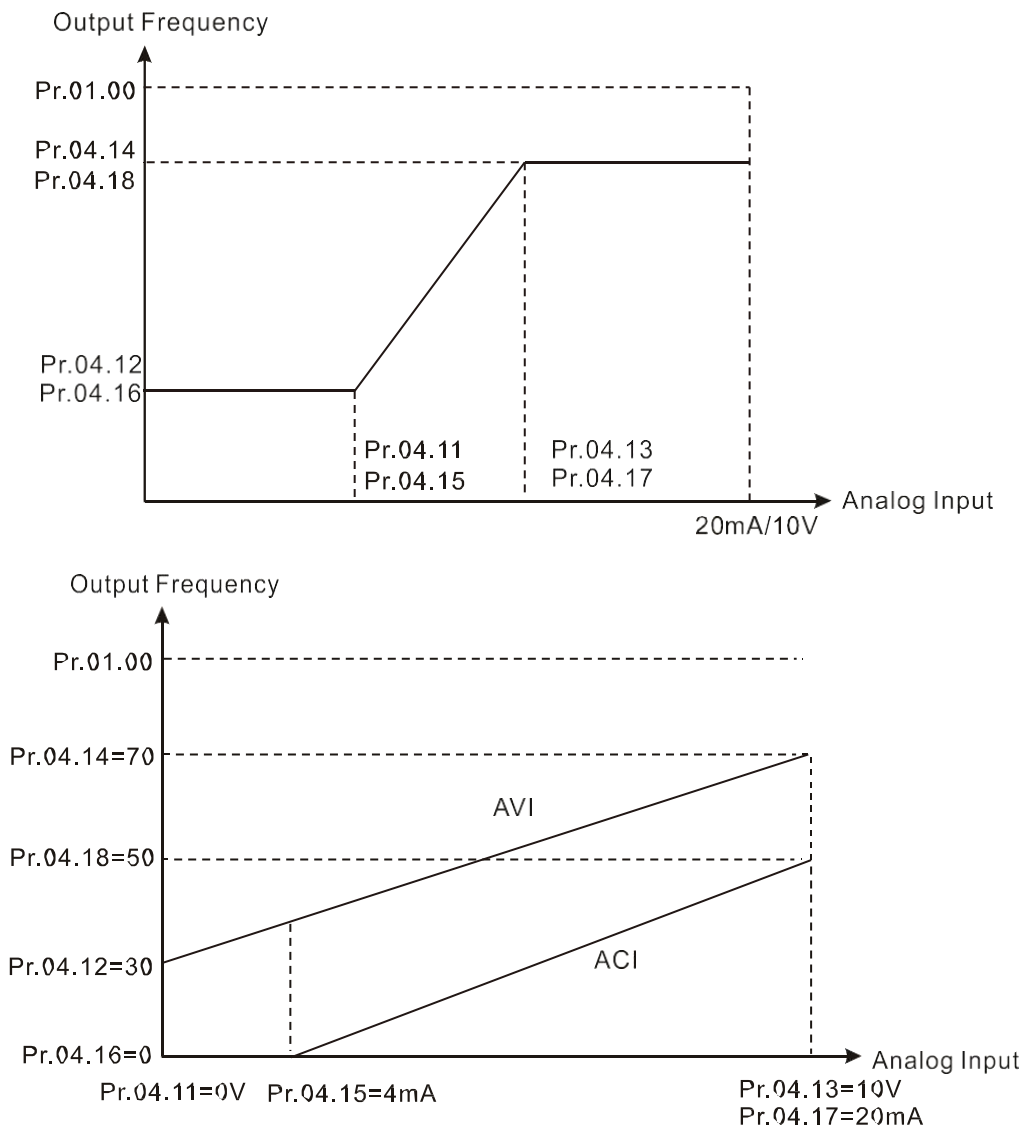
У цьому прикладі використовується негативний нахил.

Напрямок обертання цієї програми не можна змінити, а привід може працювати лише у зворотному напрямку. Будьте особливо уважні під час використання цієї програми.



✎	04.11	Мінімальна вхідна напруга AVI	Типове значення: 0.0
		Налаштування 0,0–10,0 В	
✎	04.12	Мінімальна вхідна частота AVI	Типове значення: 0.0
		Налаштування 0,0–100,0% [100% відповідає Fmax (Pr.01.00)]	
✎	04.13	Максимальна вхідна напруга AVI	Типове значення: 10.0
		Налаштування 0,0–10,0 В	
✎	04.14	Максимальна вхідна частота AVI	Типове значення: 100,0
		Налаштування 0,0–100,0% [100% відповідає Fmax (Pr.01.00)]	
✎	04.15	Мінімальний вхідний струм ACI	Типове значення: 4.0
		Налаштування 0,0–20,0 мА	
✎	04.16	Мінімальна вхідна частота ACI	Типове значення: 0.0
		Налаштування 0,0–100,0% [100% відповідає Fmax (Pr.01.00)]	
✎	04.17	Максимальний вхідний струм ACI	Типове значення: 20.0
		Налаштування 0,0–20,0 мА	
✎	04.18	Максимальна вхідна частота ACI	Типове значення: 100,0
		Налаштування 0,0–100,0% [100% відповідає Fmax (Pr.01.00)]	

📖 Встановлює відповідну функцію між аналоговим вхідним значенням і максимальною робочою частотою (Pr.01.00) (використовується в управлінні з відкритим контуром), як показано на малюнку нижче.



04.04 Метод запуску/зупинки терміналу MI та вибір багатofункціонального входу

Типове значення: 0

Налаштування Режим 1: Пр.04.19 = 0

0: MI1 активується (FWD світиться) / зупиняється

Режим 2: Пр.04.19 = 1

0: двопровідний (1) MI1, MI2

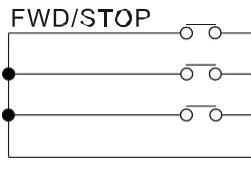
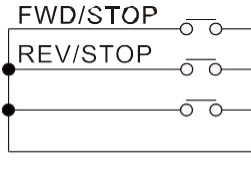
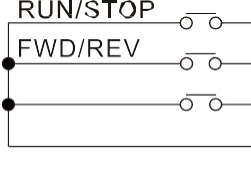
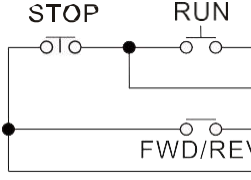
1: двопровідний (2) MI1, MI2

3: Трипровідні MI1, MI2 і MI3

📖 Пр.04.19 визначає діапазон налаштування та функцію цього параметра.

📖 Режим 1 Пр.04.19 = 0: MI1 керує активацією або зупинкою; MI2, MI3 і MI4 встановлені як багатofункціональні термінали.

📖 Режим 2 Пр.04.19 = 1: двопровідний (1)/двопровідний (2) MI1 і MI2 використовуються для запуску/зупинки та прямого/реверсного керування; MI3 і MI4 встановлені як багатofункціональні термінали; трипровідні (MI1, MI2 і MI3) використовуються для пуску/зупинки та прямого/зворотного керування; MI4 встановлено як багатofункціональний термінал.

Пр.04.19 Налаштування	Пр.04.04 Налаштування	Схеми керування зовнішніми терміналами
Режим 1 Пр.04.19 = 0	Пр.04.04 = 0 Однопровідний контроль роботи FWD / STOP	
Режим 2 Пр.04.19 = 1	Пр.04.04 = 0 Двопровідна робота КОНТРОЛЬ FWD / STOP, REV / STOP	
Режим 2 Пр.04.19 = 1	Пр.04.04 = 1 Двопровідна робота КОНТРОЛЬ RUN / STOP, REV / FWD	
	Пр.04.04 = 2 Трипровідна робота КОНТРОЛЬ	

04.19 Вибір режиму керування терміналом MI

Типове значення: 0

Налаштування 0: Режим 1 (MI1: Пуск/Стоп, MI2 і MI3: багатофункціональні вхідні клеми)

1: Режим 2 (MI1, MI2 і MI3 підтримують двопровідний/трипровідний запуск)

Режим керування терміналом MI залежить від налаштування для Pr.04.19 і розділений на два режими.

Режим 1: MI1 — термінал запуску/зупинки; MI2 і MI3 є багатофункціональними вхідними терміналами

Режим 2: MI1, MI2 і MI3 підтримують двопровідний/трипровідний запуск.

04.05 Зарезервований**04.06** Пуск/Стоп або багатофункціональна команда введення 1 (MI2)

За замовчуванням: 1

04.07 Пуск/Стоп або багатофункціональна команда введення 2 (MI3)

Типове значення: 2

04.08 Багатофункціональна команда введення 4 (MI4)

Типове значення: 3

Налаштування 0–25

Використовуйте цей параметр, щоб налаштувати функцію багатофункціональних вхідних клем.

Короткий опис налаштувань функцій

ID*	Функції	Описи
0	Без функції	Цей параметр вимикає функцію терміналу, привід не приймає жодних навіть за наявності вхідного сигналу. Встановіть невикористаний термінал на 0, щоб запобігти неправильному підключенню або несправності.
1	Багатоступенева швидкість команда 1	Використовуйте ці три термінали, щоб установити семиступеневу швидкість. Доступно дев'ять швидкісних частот (включно з головною частотою та частотою підйому).
2	Багатоступенева швидкість команда 2	
3	Багатоступенева швидкість команда 3	
4	Зарезервований	
5	Скинути	Використовуйте цей термінал для скидання приводу після усунення несправності приводу.
6	Блокування швидкості розгону / уповільнення	Коли ви вмикаєте цю функцію, привід негайно припиняє прискорення або уповільнення. Привід двигуна змінного струму відновлює роботу з точки блокування, коли цю функцію вимкнено. Frequency Setting frequency Accel. inhibit area Decel. inhibit area Actual operation frequency Time Mlx-GND Operation command
7	Вибір часу 1-го та 2-го прискорення / уповільнення	Ви можете вибрати час прискорення та уповільнення приводу за допомогою цієї функції або з цифрового стану терміналів; є два варіанти прискорення та уповільнення. Frequency Setting frequency Pr.01.09 Pr.01.10 Pr.01.11 Pr.01.12 Pr.01.09 Pr.01.12 Time Mlx-GND Operation command
8	Операція JOG	Операція JOG виконується, коли привід повністю зупиняється. Під час бігу ви все ще можете змінити напрямок роботи; і клавіша STOP на клавіатурі дійсна. Коли зовнішній термінал ВИМКНЕНО, двигун зупиняється під час уповільнення JOG. Зверніться до Пр.01.13–01.15 для деталей.

ID*	Функції	Описи
9	Вхід зовнішнього переривання ВВ (базовий блок)	ON: вихідний сигнал приводу негайно припиняється, і двигун перебуває в режимі вільного ходу. Коли керування базовим блоком дезактивовано, привод запускає функцію пошуку швидкості та синхронізується зі швидкістю двигуна, а потім прискорюється до заданої частоти. Навіть якщо двигун повністю зупинився після базового блоку, він виконує відстеження швидкості, щойно функцію ВІМКНЕНО. (ПРИМІТКА: bb: Базовий блок) (Див. опис до Пр.08.06–08.07)
10	Цифрова команда вгору	ON: частота приводу збільшується або зменшується на одну одиницю. Якщо ця функція постійно ввімкнена, частота збільшується або зменшується відповідно до Пр.02.07 / Пр.02.08. Цифрова команда вгору та цифрова команда вниз — це те саме, що й клавіша вгору/вниз на цифровій клавіатурі, єдина відмінність полягає в тому, що їх не можна використовувати для зміни налаштувань параметрів. Ці дві функції дійсні лише тоді, коли джерелом команди частоти є цифрова клавіатура (Пр.02.00/Пр.02.09 = 0).
11	Цифрова команда вниз	
12	Вхід сигналу лічильника	Використовує зовнішні сигнали, такі як підключення перемикача ON/OFF, датчика блискавки тощо, для запуску лічильника. Ви також можете використовувати сигнали багатофункціонального вихідного терміналу (досягнуто лічильника, досягнуто бажаного лічильника) для керування програмами, які базуються на лічильнику. Наприклад: намотувальна машина, пакувальна машина. (Детальніше дивіться в Пр.03.05 і Пр.03.06.)
13	Очистіть лічильник	ON: поточне значення лічильника скидається та відображає c0. Привід підраховує, коли цю функцію вимкнено.
14	Вхід зовнішньої несправності (EF).	Коли накопичувач отримує зміну статусу від терміналу EF, він негайно припиняє вихід і відображає EF на цифровій клавіатурі. Привід продовжує працювати, доки зовнішня помилка не буде усунена після натискання RESET на клавіатурі (EF: зовнішня помилка). (EF: зовнішня помилка)
15	ПІД-контроль вимкнено	ON: функція ПІД-регулювання вимкнена.
16	Зупинка виведення	Привід двигуна змінного струму припиняє вихід і двигун працює на вибігу, якщо ввімкнено один із цих параметрів. Якщо статус терміналу змінюється, привід двигуна змінного струму перезавантажується з 0 Гц.

ID*	Функції	Описи
17	Блокування параметрів	ON: усі параметри зчитуються як 0. Змініть стан терміналу на OFF, щоб прочитати налаштування параметрів.
18	Вибір команди роботи (Pr.02.01): Зовнішні термінали	ON: джерелом робочих команд є зовнішні термінали OFF.: джерело робочої команди — налаштування Pr.02.01 (ПРИМІТКА: коли 18, 19 і 20 увімкнено одночасно, пріоритет джерела робочої команди — $18 > 19 > 20$.)
19	Вибір робочих команд (Pr.02.01): Цифрова клавіатура	ON: Джерело операційної команди – цифрова клавіатура OFF.: джерело робочої команди — налаштування Pr.02.01 (ПРИМІТКА: коли 18, 19 і 20 увімкнено одночасно, пріоритет джерела робочої команди — $18 > 19 > 20$.)
20	Вибір команди роботи (Pr.02.01): RS-485	ON: джерелом команди роботи є зв'язок (RS-485). OFF.: джерело робочої команди — налаштування Pr.02.01 (ПРИМІТКА: коли 18, 19 і 20 увімкнено одночасно, пріоритет джерела робочої команди — $18 > 19 > 20$.)
21	FWD / REV	ON: реверс; OFF.: вперед Ви не можете змінити напрямок за допомогою кнопок вгору/вниз на клавіатурі.
22	Джерело команди другої частоти	ON: Параметр Pr.02.09 дійсний. Він використовується для перемикання команди першої/другої частоти та джерела команди роботи.
23	Просте позиціонування обмеження зупинки FWD	Коли двигун отримує цей сигнал під час руху вперед, він припиняє рух вперед.
24	Просте позиціонування REV stop limit	Коли двигун отримує цей сигнал під час руху в зворотному напрямку, він припиняє рух назад.
25	25: ручний/автоматичний перемикач кількох насосів	Коли цю функцію увімкнено, перемикайтеся в режим HAND або AUTO через цей термінал.
29	Заборонити запис функції EEPROM	ON: визначає, чи вмикати функцію заборони запису EEPROM

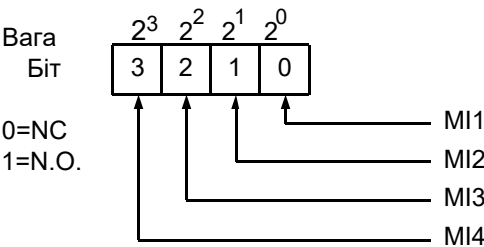
04.09 Вибір стану багатофункціонального вхідного терміналу

Типове значення: 0

Налаштування 0–63

📖 Встановлює стан контакту зовнішніх багатофункціональних вхідних клем MI2–MI4 як нормально розімкнутий (NO) або нормально замкнутий (NC) відповідно до режиму запуску/зупинки (Pr.04.19 і Pr.04.04).

📖 Коли режим запуску/зупинки однопровідний (Pr.04.04 = 0, Pr.04.19 = 0), налаштування MI1 недейсne; якщо режим пуск/зупинка двопровідний (Pr.04.04 = 0 або 1, Pr.04.19 = 1), налаштування MI2 недейсne; коли режим запуску/зупинки трипровідний (Pr.04.04 = 2, Pr.04.19 = 1), параметри MI2 і MI3 недейсні. Подробиці див. у таблиці нижче.



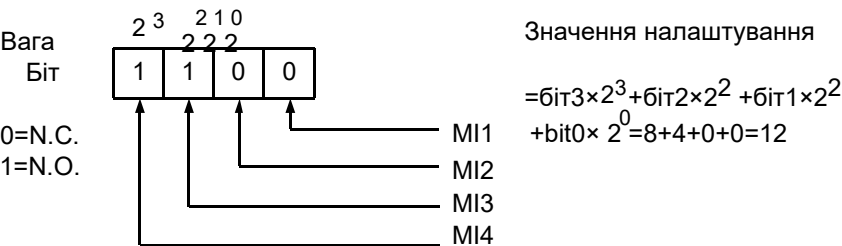
Режим запуску/зупинки			MI4	MI3	MI2	MI1	Налаштування стану терміналу MI	
Режим	Пр.04.19	Пр.04.04	біт 3	біт 2	біт 1	біт 0	Багатофункціональний вхідний термінал	Клеми, зайняті функцією запуску/зупинки
одно-контроль роботи проводів	0	0	0/1	0/1	0/1	-	MI4, MI3 і MI2 можна встановити як NO або NC	MI1 управляється тільки зовнішніми терміналами
Двопровідний контроль роботи	1	0 або 1	0/1	0/1	-	-	MI4 і MI3 можна встановити як NO або NC	MI1 і MI2 є керується лише зовнішніми терміналами
три-контроль роботи проводів	1	2	0/1	-	-	-	MI4 можна встановити як N.O. або НК	MI1, MI2 і MI3 керуються лише зовнішніми терміналами

Спосіб налаштування:

Під час встановлення цього параметра приховані біти 3–біт0, які представляють статус MI4–MI1 із двійкового на десятковий.

Наприклад: налаштування MI3 і MI4 як 1 = NC; налаштування MI1 і MI2 на 0 = N.O.

Рг.04.09 має бути встановлено на 12.



04.10 Час відгуку на вхід цифрового терміналу

За замовчуванням: 1

Налаштування 1–20 (*2 мс)

Ця функція призначена для затримки та підтвердження сигналу цифрового входу (одиниця: 2 мс). Час затримки також є часом підтвердження. Підтвердження запобігає перешкодам, які можуть спричинити помилку під час введення цифрових терміналів. Тим часом час відповіді затримується, хоча підтвердження покращує точність.

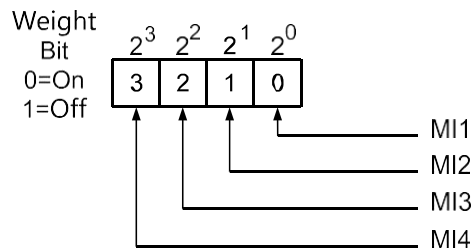
04.26 Відображення стану багатофункціонального вхідного терміналу

За замовчуванням: лише читання

Налаштування Лише для читання

Відображає 63 у Pr.04.26, коли всі термінали MI не активні.

- Коли запускається MI1 (відповідає біту 0) і вага дорівнює 1, Pr.04-26 = 62 (63-1).
- Коли спрацьовує MI2 (відповідає біту 1) і вага дорівнює 2, Pr.04-26 = 61 (63-2).
- Коли спрацьовує MI3 (відповідає біту 2) і вага дорівнює 4, Pr.04-26 = 59 (63-4).
- Коли спрацьовує MI4 (відповідає біту 3) і вага дорівнює 8, Pr.04-26 = 55 (63-8).
- Якщо спрацьовує більше одного терміналу MI, використовуйте 63 мінус вага, що відповідає терміналу MI.



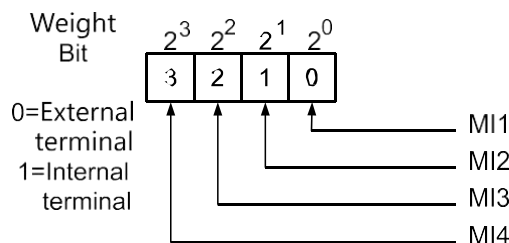
Наприклад, якщо ви встановите MI2 і MI3 на ON, Pr.04.26 відображає 57 (63-2-4=57, десяткове)

**04.27** Вибір внутрішнього/зовнішнього багатофункціонального вхідного терміналу

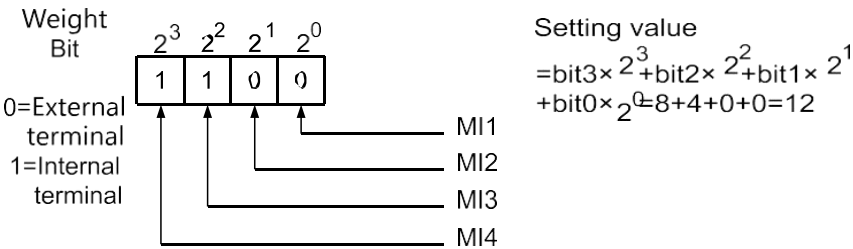
Типове значення: 0

Налаштування 0–63

Вибирає термінали MI1–MI4 як внутрішні або зовнішні. Ви можете активувати внутрішні термінали за допомогою Пр.04.28. Якщо термінал встановлений як внутрішній, відповідний зовнішній термінал деактивується.



Під час встановлення цього параметра приховані біти 3–біт0, які представляють статус MI4–MI1 із двійкового на десятковий, а потім установіть цей параметр. Встановіть MI3 і MI4 як внутрішні термінали; встановити MI1 і MI2 як зовнішні термінали. Pr.04.27 має бути встановлено на 12.



⚡

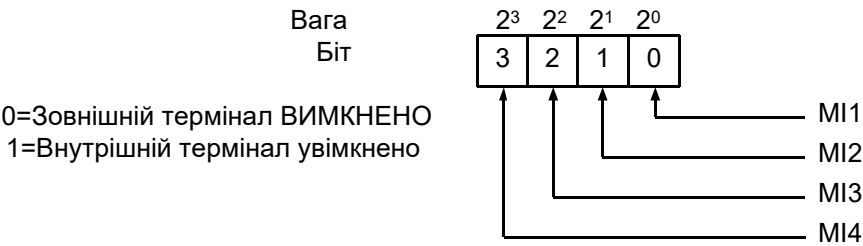
04.28

Вибір стану багатofункціонального вхідного терміналу

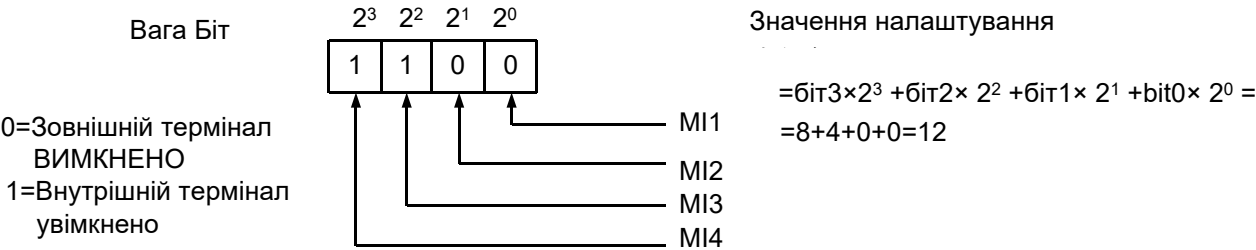
Типове значення: 0

Налаштування 0–63

📖 Встановлює внутрішню дію терміналу (ВКЛ/OFF) через клавіатуру або зв'язок. І використовуйте цей параметр з Pr.04.27.



Метод налаштування: встановіть Pr.04.28 на 12, щоб активувати MI3 та MI4.



04.20	
–	Зарезервований
04.25	

05 Багатоступенева швидкість

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

✎	05.00	Частота швидкості 1 -го кроку
✎	05.01	Частота швидкості 2 -го кроку
✎	05.02	Частота швидкості 3 -го кроку
✎	05.03	Частота швидкості 4 -го кроку
✎	05.04	5 -й крок частоти швидкості
✎	05.05	Частота швидкості 6 -го кроку
✎	05.06	7 -й крок частоти швидкості

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

📖 Використовуйте багатофункціональні вхідні клеми (див. Pr.04.06–04-08), щоб вибрати команду багатоступеневої швидкості (максимально 7-ма швидкість). Pr.05.00 до Pr.05.06 встановлює багатоступеневу частоту, як показано в наступній таблиці.

	Пр.	Багатоступенева швидкість Команда 1	Багатоступенева швидкість Команда 2	Багатоступенева швидкість Команда 3
майстер Частота	Майстер швидкості	OFF	OFF	OFF
1-й крок швидкість	05.00	ON	OFF	OFF
2-й крок швидкість	05.01	OFF	ON	OFF
3-й крок швидкість	05.02	ON	ON	OFF
4-й крок швидкість	05.03	OFF	OFF	ON
5-й крок швидкість	05.04	ON	OFF	ON
6-й крок швидкість	05.05	OFF	ON	ON
7-й крок Швидкість Частота	05.06	ON	ON	ON

06 Параметри захисту

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

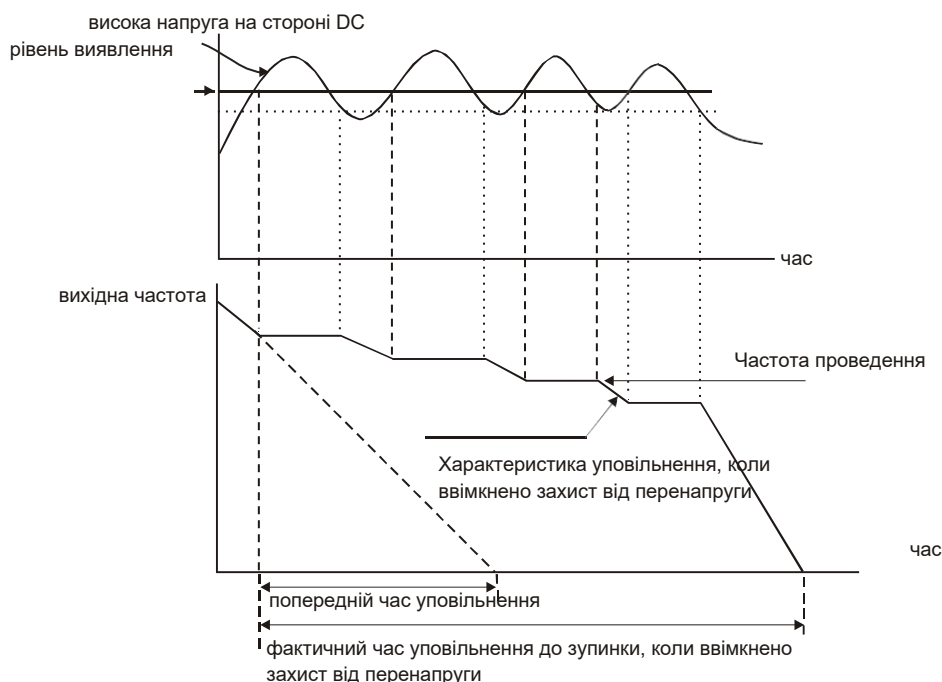
06.00 Запобігання перенапруги

Типове значення: 390,0 / 780,0

Налаштування Моделі 230 В: 330,0–410,0 В (0: вимкнено)

Моделі 460 В: 660,0–820,0 В (0: вимкнено)

- 📖 За замовчуванням для моделей 230 В 390,0; за замовчуванням для моделей 460 В — 780,0.
- 📖 Установлення параметра 06-01 на 0,0 вимикає функцію запобігання перенапруги (підключена до гальмівного блоку або гальмівного резистора).
- 📖 Під час уповільнення напруга шини DC може перевищити максимально допустиме значення через регенерацію двигуна. Якщо ця функція ввімкнена, а виявлена напруга шини DC надто висока, привод припиняє уповільнення (вихідна частота залишається незмінною), доки напруга шини DC не впаде нижче встановленого значення.
- 📖 Цей параметр підходить для невизначеної інерції навантаження. Під час зупинки під нормальним навантаженням перенапруга не виникає під час уповільнення та відповідає налаштуванню часу уповільнення. Іноді він може не зупинитися через перенапругу під час уповільнення до ЗУПИНКИ, коли інерція рекуперації навантаження зростає. У цьому випадку двигун змінного струму автоматично продовжує час уповільнення до зупинки приводу. Якщо час уповільнення впливає на вашу програму, не рекомендується використовувати цю функцію. Ви також можете встановити гальмівний резистор для поглинання надмірної регенеративної напруги.



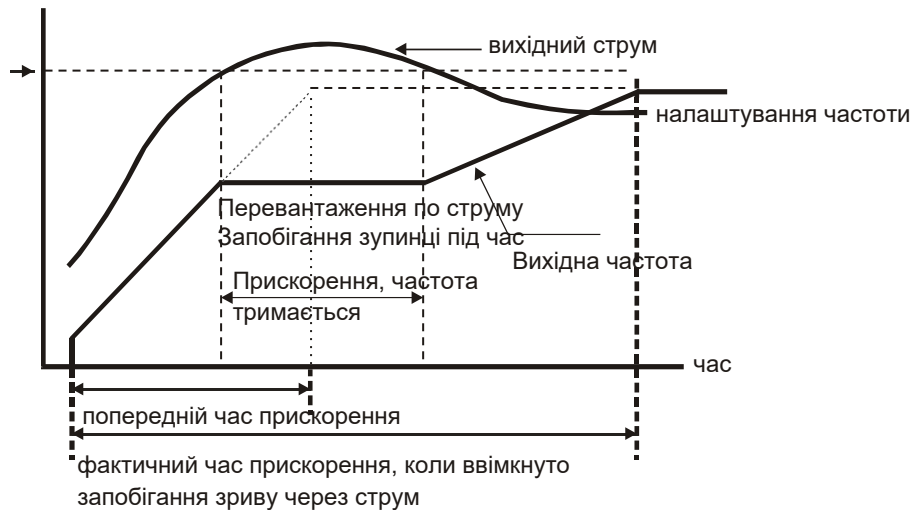
⚡ 06.01 Запобігання зриву через перенапругу під час прискорення

Типове значення: 170

Налаштування 20–250% (0: вимкнено)

- 📖 Під час розгону вихідний струм приводу змінного струму може різко зрости та перевищити значення, вказане в Pr.06.01 через швидке прискорення або надмірне навантаження на двигун. Коли цю функцію ввімкнено, привод змінного струму припиняє прискорення та підтримує вихідну частоту постійною, доки струм не впаде нижче цього налаштування.

06.01

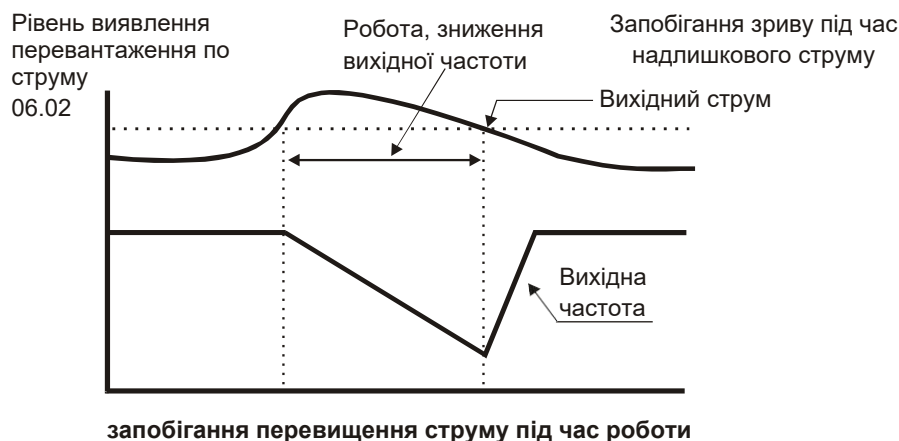
Рівень виявлення
перевантаження по
струму

06.02 Запобігання зупинці під час роботи

Типове значення: 170

Налаштування 20–250% (0: вимкнено)

Якщо вихідний струм перевищує значення налаштування для Pr.06-02 під час роботи приводу, привод знижує свою вихідну частоту, щоб запобігти зупинці двигуна. Якщо вихідний струм нижчий за значення налаштування для Pr.06.02, привод знову прискорюється до заданої частоти.



06.03 Вибір виявлення надмірного крутного моменту (oL2)

Типове значення: 0

Налаштування 0: вимкнено

- 1: Після виявлення надмірного крутного моменту під час роботи з постійною швидкістю продовжується працювати, поки не активується захист oL1 або oL
- 2: Після виявлення перевищення крутного моменту під час роботи на постійній швидкості зупиняється та показує помилку oL2
- 3: Після виявлення надмірного крутного моменту під час прискорення та постійної швидкості працює, продовжує роботу, доки не спрацює захист oL1
- 4: Після виявлення надмірного крутного моменту під час роботи на постійній швидкості зупиняється та показує помилку oL2

Визначає режим роботи приводу після виявлення перевищення моменту (OL2). Метод виявлення: коли вихідний струм перевищує налаштування для Pr.06.04, а час виявлення перевищує

налаштування для Pr.06.05, відображається попереджувальне повідомлення «OL2». Якщо багатофункціональний вихідний термінал налаштований на виявлення перевищення крутного моменту (OL2) (Pr.03.00), вихід увімкнено. (Див. Pr.03.00)

⚡ 06.04 Рівень виявлення надмірного крутного моменту

Типове значення: 150

Налаштування 10–200%

- 📖 Зверніться до Pr.06.51, щоб вибрати, чи базується рівень перевищення крутного моменту на основі номінального струму двигуна чи номінального струму приводу.
- 📖 Якщо для Pr.06.51 встановлено значення 0: рівень перевищення крутного моменту базується на номінальному струмі двигуна (Pr.07.00), встановіть Pr.06.04 як допустимий коефіцієнт перевантаження двигуна.
- 📖 Якщо для Pr.06.51 встановлено значення 1: рівень перевищення крутного моменту базується на номінальному струмі приводу (Pr.00.01), його потрібно перетворити та обчислити відповідно до номінального струму двигуна та здатності до перевантаження. Розрахунок виглядає наступним чином:

Номінальний струм двигуна × допустимий коефіцієнт перевантаження двигуна ÷
Номінальний струм інвертора × 100%

06.51 OL2 Вибір рівня виявлення надмірного крутного моменту

Типове значення: 0

Налаштування 1: на основі номінального струму двигуна (Pr.07.00)
2: На основі номінального струму драйвера (Pr.00.01)

06.05 Час виявлення перевищення крутного моменту

Типове значення: 0,1

Налаштування 0,1–60,0 сек.

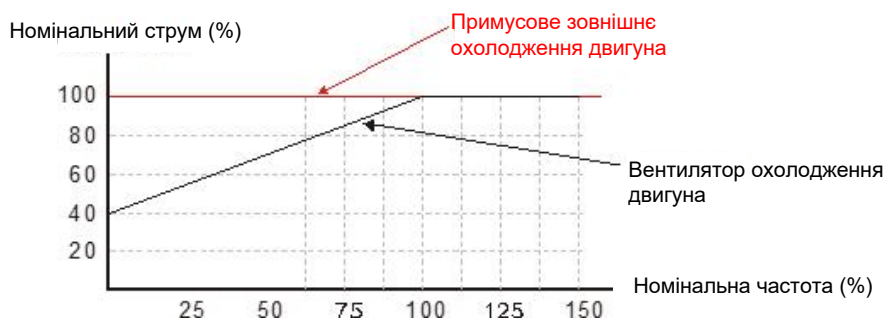
- 📖 Встановлює режими дії приводу після виявлення перевищення крутного моменту.
- 📖 Метод виявлення перевищення крутного моменту: коли вихідний струм перевищує рівень виявлення перевищення крутного моменту (Pr.06.04) і час виявлення довший, ніж налаштування для Pr.06.05, якщо клемка МО налаштована на виявлення перевищення крутного моменту, контакт перемикається. "ЗАЧИНЕНО". Зверніться до Pr.03.00 для деталей.
- 📖 Встановіть час перевантаження відповідно до допустимого коефіцієнта перевантаження двигуна, який не може перевищувати допустимий час перевантаження двигуна.

06.06 Вибір електронного теплового реле (oL1)

Типове значення: 2

Налаштування 0: стандартний двигун (вентилятор охолодження)
1: Спеціальний двигун (примусове зовнішнє охолодження)
2: вимкнено

- 📖 Встановлює роботу електронного теплового реле перевантаження, яке захищає двигун від перевантаження або перегріву.



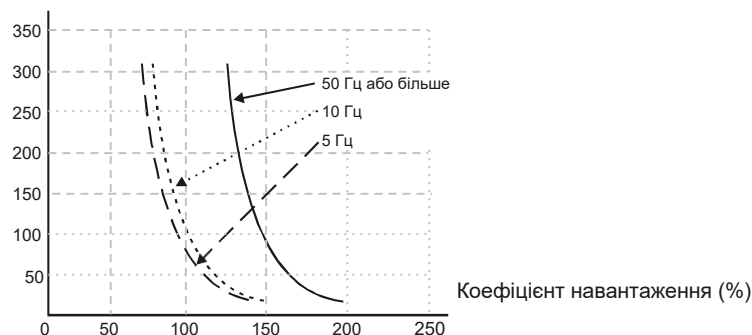
06.07 Час дії електронного теплового реле

Типове значення: 60

Налаштування 30–600 сек.

Визначає час, необхідний для активації функції електронного теплового захисту I^2t . На малюнку нижче показано криві I^2t для 150% вихідної потужності протягом однієї хвилини.

Час роботи (секунд)



06.08	Запис про помилку 1
06.09	Запис про помилку 2
06.10	Запис про помилку 3
06.11	Запис про помилку 4
06.12	Запис про помилку 5
06.21	Запис про помилку 6
06.22	Запис про помилку 7
06.23	Запис про помилку 8
06.24	Запис про помилку 9
06.25	Запис про помилку 10

Типове значення: 0

Налаштування 0–40

Опис запису несправності

ID	Описи
0	0: немає запису про помилку
1	Перевантаження по струму (oc)
2	Перенапруга (ov)
3	Перегрів IGBT (oH1)
4	Зарезервований
5	Перевантаження (oL)
6	Захист електронного теплового реле 1 (oL1)
7	Перевантаження двигуна (oL2)
8	Зовнішня несправність (EF)
9	Перевищення струму під час прискорення (ocA)
10	Перевищення струму під час уповільнення (ocd)
11	Перевищення струму під час сталої роботи (ocn)
12	Зарезервований

ID	Описи
13	Зарезервований
14	Втрата фази (PHL)
15	Зарезервований
16	Помилка автоматичного прискорення/автогальмування (сFA)
17	Програмне забезпечення або захист паролем (кодЕ)
18	Помилка запису (CF1.0)
19	Помилка читання (CF2.0)
20	Помилка схеми захисту (HPF1)
21	Помилка схеми захисту (HPF2)
22	Зарезервований
23	Помилка схеми захисту (HPF4)
24	Апаратна помилка U-фази (сF3.0)
25	Апаратна помилка V-фази (сF3.1)
26	Апаратна помилка W-фази (сF3.2)
27	Апаратна помилка шини DC (сF3.3)
28	Апаратна помилка ОН1 (сF3.4)
29	Зарезервований
30–31	Зарезервований
32	Помилка сигналу аналогового зворотного зв'язку (AErr)
33	Зарезервований
34	Захист двигуна від перегріву РТС (PTC1)
35	Помилка зворотного зв'язку ПІД (FbE)
36	Помилка зворотного зв'язку ПІД (dEv)
37	OPHL
38-40	Зарезервований

⚡ 06.13 Час виявлення втрати фази двигуна

Типове значення: 0.0

Налаштування 0.0: Вимкнути виявлення OPHL
0,1–60,0 сек.

⚡ 06.14 Рівень струму виявлення втрати фази двигуна

Типове значення: 30

Налаштування 10–100%

📖 Використовуйте Pr.06.13 з Pr.06.14. Коли трифазний дисбаланс виникає серед трифазних двигунів і дисбаланс досягає значення параметра Pr.06.14 у відсотках (цей відсоток на 100% дорівнює налаштуванням номінального струму приводу змінного струму в параметрах Pr.00.01), і триває протягом часу, встановленого в параметрі Pr. 06.13, відображається попередження OPHL, і привод зупиняється, щоб запобігти пошкодженню двигуна через трифазну незбалансовану роботу.

06.26 Помилка вихідної частоти 1 (Гц)

06.27 Помилка вихідного струму 1

06.28	Несправність вихідної напруги 1
06.29	Несправність напруги шини DC 1
06.30	Несправність внутрішньої температури диска 1
06.31	Помилка вихідної частоти 2 (Гц)
06.32	Помилка вихідного струму 2
06.33	Помилка вихідної напруги 2
06.34	Несправність напруги шини DC 2
06.35	Несправність внутрішньої температури диска 2
06.36	Помилка вихідної частоти 3 (Гц)
06.37	Помилка вихідного струму 3
06.38	Несправність вихідної напруги 3
06.39	Несправність напруги шини DC 3
06.40	Несправність внутрішньої температури диска 3
06.41	Помилка вихідної частоти 4 (Гц)
06.42	Помилка вихідного струму 4
06.43	Несправність вихідної напруги 4
06.44	Несправність напруги шини DC 4
06.45	Несправність внутрішньої температури диска 4
06.46	Помилка вихідної частоти 5 (Гц)
06.47	Помилка вихідного струму 5
06.48	Несправність вихідної напруги 5
06.49	Несправність напруги шини DC 5
06.50	Несправність внутрішньої температури диска 5

Типове значення: 0

Налаштування 0–65535

 Записує відповідний стан диска від несправності 1 до несправності 5

07 Параметри двигуна

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

✎ 07.00 Номінальний струм двигуна

За замовчуванням: 100% FLA

Налаштування 30,0–120,0% FLA

📖 Встановлює це значення відповідно до специфікації, зазначеної на заводській табличці двигуна. Встановіть значення за замовчуванням відповідно до номінального струму приводу, отже, за замовчуванням це 100% номінального струму приводу (FLA).

📖 Між фактичним встановленим значенням і мінімальним значенням двигуна буде похибка 0,1.

📖 Якщо потужність приводу і двигуна не збігаються, двигун потрібно перевантажити. Встановіть параметри, пов'язані з захистом двигуна від надмірного крутного моменту у параметрах Pr.06.03, 06.04 і 06.05.

✎ 07.01 Струм холостого ходу для двигуна

За замовчуванням: 40% FLA

Налаштування 0,0–99,0% FLA

📖 Налаштування струму холостого ходу двигуна впливає на компенсацію ковзання.

✎ 07.02 Автоматична компенсація крутного моменту

Типове значення: 0.0

Налаштування 0,0–10,0

📖 Налаштовує електропривод змінного струму на автоматичне збільшення напруги для отримання вищого крутного моменту під час роботи приводу змінного струму.

✎ 07.03 Посилення компенсації крутного моменту

Типове значення: 0,00

Налаштування 0.00–10.00

📖 Для асинхронного двигуна збільшення навантаження на привід двигуна змінного струму викликає збільшення ковзання та призводить до зниження швидкості. Використовуйте цей параметр для встановлення частоти компенсації та зменшення ковзання для підтримки синхронної швидкості, коли двигун працює з номінальним струмом, щоб підвищити точність приводу. Коли вихідний струм приводу двигуна змінного струму перевищує значення струму холостого ходу двигуна (Pr.07.01), привод двигуна змінного струму регулює вихідну частоту відповідно до цього параметра. Якщо фактичне співвідношення швидкості нижче за очікуване, збільште значення параметра; інакше зменште значення налаштування.

✎ 07.04 Автоматичне налаштування параметрів двигуна

Типове значення: 0

Налаштування 0: вимкнено

1: Автоналаштування R1 (двигун не працює)

2: Автоматичне налаштування R1 + струм холостого ходу (двигун працює)

📖 Встановіть цей параметр на 1 і 2 для автонастроювання двигуна, привод починає автонастроювання після отримання команди RUN. 1: Автоматичне визначення лише значення R1 і введення вручну Pr.07.01; 2: Розвантажте привод двигуна змінного струму та автоматично встановіть значення для Pr.07.01 і Pr.07.05.

Процес автоналаштування двигуна:

1. Переконайтеся, що для всіх параметрів встановлено значення за замовчуванням і електропроводка двигуна правильна.
2. Переконайтеся, що двигун не навантажений перед виконанням автоматичного налаштування, і що вал не підключений до ременя чи редуктора.
3. Введіть правильні параметри для Pr.01.01 Номінальна частота двигуна (Fbase), Pr.01.02 Номінальна напруга двигуна (Vbase), Pr.07.00 Номінальний струм двигуна та Pr.07.06 Номінальне ковзання двигуна (двигун 0).
4. Після встановлення параметра Pr.07.04 на 2 привод двигуна змінного струму виконує автоматичне налаштування одразу після отримання команди RUN. **(ПРИМІТКА: будьте обережні щодо персоналу та механічних ушкоджень від роботи двигуна.)** Загальний час автоматичного налаштування становить 15 секунд = Pr.01.09 + Pr.01.10. (Приводи з більшою потужністю потребують довшого часу прискорення та уповільнення.)
5. Після виконання автоматичного налаштування перевірте, чи заповнено значення для Pr.07.01 і Pr.07.05. Якщо ні, знову натисніть клавішу RUN після налаштування параметра 07.04, щоб повторити автоматичне налаштування.
6. Якщо результат вищезазначеного автонастроювання правильний, встановіть Pr.00.10 на 1 та встановіть інші параметри відповідно до вимог програми.

Пов'язані параметри:

- Pr.01.01 Номінальна частота двигуна
- Pr.01.02 Номінальна напруга двигуна
- Pr.07.00 Номінальний струм двигуна
- Pr.07.01 Струм холостого ходу двигуна
- Pr.07.05 Опір двигуна R1
- Pr.07.06 Номінальне ковзання двигуна

ПРИМІТКА. У режимі векторного керування не рекомендується, щоб двигуни працювали паралельно або використовували двигун з номінальною потужністю, яка перевищує номінальну потужність приводу змінного струму.

07.05 Опір двигуна R1 (лінія до лінії)

Типове значення: 0

Налаштування 0–65535 мОм

 Цей параметр встановлюється автоматично після автоналаштування двигуна. Ви також можете встановити цей параметр відповідно до відомого правильного параметра двигуна. Це значення опору є значенням R між фазою та фазою двигуна. Незалежно від методу підключення двигуна, це значення опору є вимірним значенням будь-яких двох проводів двигуна.

07.06 Номінальне ковзання двигуна

Типове значення: 3.00

Налаштування 0,00–20,00 Гц

 Встановлює номінальне ковзання двигуна. Введіть фактичні номінальні оберти за хвилину з паспортної таблички двигуна.

 Зверніться до номінальної кількості обертів на хвилину та кількості полюсів на паспортній табличці двигуна та використовуйте наступне рівняння для розрахунку номінального ковзання:

$$\text{Номінальне ковзання} = F - N \times P / 120$$

F: Номінальна частота (Гц)

N: Номінальна швидкість (об/хв)

P: кількість полюсів (полюсів)

Припустимо, що номінальна частота двигуна становить 60 Гц з 4 полюсами, а номінальна швидкість двигуна становить 1650 об/хв. Номінальне ковзання, розраховане за формулою, становить 60 Гц – $(1650 \text{ об/хв} \times 4/120) = 5 \text{ Гц}$.

Цей параметр пов'язаний з Pr.07.03 Коефіцієнт компенсації ковзання. Щоб отримати найкращий ефект компенсації ковзання, необхідно ввести правильні налаштування. Неправильне налаштування може призвести до неправильної компенсації ковзання та навіть до пошкодження двигуна та приводу двигуна змінного струму.

Пов'язані параметри: Pr.07.03 Коефіцієнт компенсації крутного моменту

07.07 Межа компенсації ковзання

Типове значення: 200

Налаштування 0–250%

Встановлює верхню межу частоти компенсації для величини корекції функції компенсації ковзання, тобто множник номінального ковзання двигуна Pr.07.06. Якщо швидкість двигуна нижча за цільову швидкість і швидкість не змінюється після налаштування параметра Pr.07.03, привод змінного струму може досягти верхньої межі частоти компенсації. Збільште параметр Pr.07.07 і перевірте ще раз.

Пов'язані параметри:

- Pr.07.03 Коефіцієнт компенсації крутного моменту
- Pr.07.06 Номінальне ковзання двигуна

07.08 Час фільтра низьких частот компенсації крутного моменту

Типове значення: 0,10

Налаштування 0,01–10,00 сек.

Ця функція зазвичай застосовується в додатках із великим навантаженням, де струм двигуна часто змінюється для компенсації струму для збільшення вихідного крутного моменту. Часта зміна струму викликає вібрацію машини. Збільште параметр Pr.07.08, щоб вирішити цю проблему.

07.09 Час фільтра низьких частот компенсації ковзання

Типове значення: 0,20

Налаштування 0,05–10,00 сек.

Ця функція зазвичай застосовується в програмах із великим навантаженням, де струм двигуна часто змінюється для компенсації струму для досягнення синхронної швидкості. Часта зміна струму викликає вібрацію машини. Збільште параметр Pr.07.09, щоб вирішити цю проблему.

Якщо встановити для Pr.07.08 і Pr.07.09 значення 10 секунд, час відповіді компенсації буде найповільнішим; однак система може працювати нестабільно, якщо встановити занадто короткий час.

07.10 Сукупний час роботи двигуна (хвилини)

Типове значення: 0

Налаштування 0–1439

07.11 Сукупний час роботи двигуна (дні)

Типове значення: 0

Налаштування 0–65535

Записують час роботи двигуна. Щоб очистити час роботи, встановіть параметри Pr.07.10 і Pr.07.11 на 0. Будь-який час операції, менший за 60 секунд, не записується.

07.12 Захист двигуна від перегріву PTC

Типове значення: 0

Налаштування 0: вимкнено

1: Увімкнути

07.14 Рівень захисту від перегріву PTC двигуна

Типове значення: 2.4

Налаштування 0,1–10,0 В

Робота двигуна на низькій частоті протягом тривалого часу знижує функцію охолодження вентилятора двигуна.

Щоб запобігти перегріву, використовуйте на двигуні термістор із позитивним температурним коефіцієнтом і підключіть вихідний сигнал термістора до відповідних клем керування приводу.

Коли ви встановлюєте джерело першої та другої команди частоти на AVI (Pr.02.00 = 1 / Pr.02.09 = 1), ви вмикаєте захист від перегріву PTC двигуна (тобто Pr.07.12 не можна встановити на 1).

Якщо температура перевищує встановлений рівень, двигун зупиняється на вибігу та відображається PtC1 (P_{TC1}). Коли температура знизиться нижче рівня (Pr.07.15 мінус Pr.07.16) і перестане блимати, ви можете натиснути клавішу RESET, щоб усунути несправність.

Pr.07.14 (рівень захисту від перегріву) повинен бути більшим ніж Pr.07.15 (рівень попередження про перегрів).

Функція PTC використовує клеми AVI, +10V і ACM, коли PTC увімкнено (Pr.07.12 = 1), вона використовує AVI як вхід PTC і підключається до резисторного дільника, як показано на схемі нижче.

- Напруга між +10 В і ACM: знаходиться в межах 10,4–11,2 В.
- Внутрішній опір для AVI становить приблизно 47 кОм. Рекомендоване значення опору дільника становить 1–10 кОм.

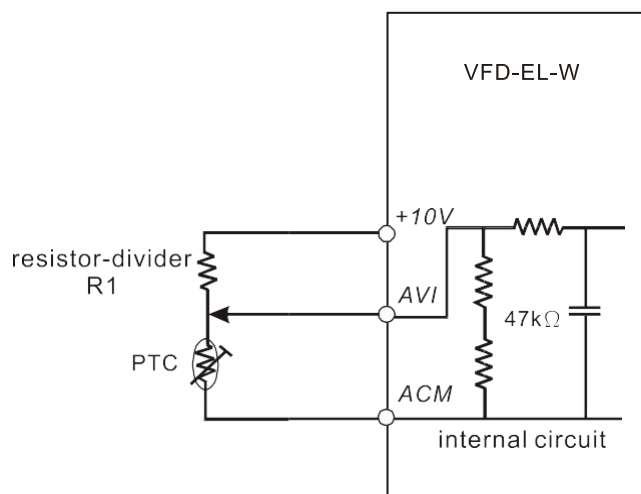
- Зверніться до свого дилера двигуна, щоб отримати криву температури та значення опору для PTC. Рівень захисту: $Pr.07.14 = V+10 \times (R_{PTC1} // 47k) \div [R1 + (R_{PTC1} // 47k)]$

Рівень попередження: $Pr.07.15 = V+10 \times (R_{PTC2} // 47k) \div [R1 + (R_{PTC2} // 47k)]$

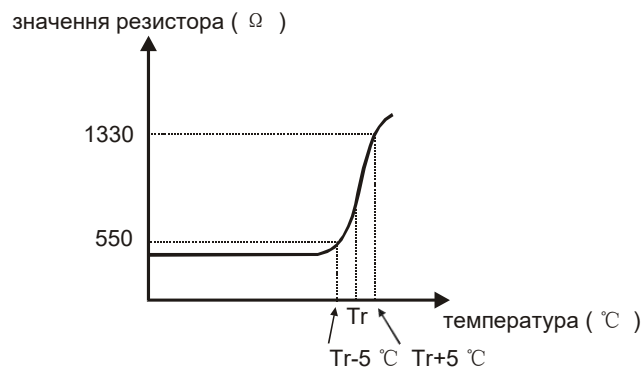
V+10: напруга між фактичним значенням +10V-ACM;

R_{PTC1} : рівень захисту PTC двигуна від перегріву; R_{PTC2} : Рівень попередження про перегрів

PTC двигуна 47 кОм: вхідний опір AVI; R1: опір дільника (рекомендоване значення: 1–10 кОм)



Візьмемо як приклад стандартний термістор PTC: якщо рівень захисту становить 1330 Ом, фактична напруга між +10 В-ACM становить 10,5 В, а опір дільника R1 становить 4,4 кОм.



Зверніться до наведеного нижче розрахунку, якщо для Pr.07.14 встановлено значення 2.4 і температура двигуна

рівень захисту від перегріву 1330 Ом:

$$1330 // 47000 = (1330 \times 47000) \div (1330 + 47000) = 1293,4$$

$$10,5 \times 1293,4 \div (4400 + 1293,4) = 2,38 \text{ (В)} \approx 2,4 \text{ (В)}$$

07.15 Рівень попередження про перегрів PTC двигуна

Типове значення: 1.2

Налаштування 0,1–10,0 В

07.16 Рівень скидання попередження про перегрів PTC двигуна

Типове значення: 0,6

Налаштування 0,1–5,0 В

07.17 Перегрів PTC двигуна

Типове значення: 0

Налаштування 0: Попередження та зміна швидкості для зупинки

1: Попередити та зупинитися

2: Попередити та продовжити роботу

📖 Якщо температура досягає рівня попередження про перегрів PTC двигуна (Pr.07.15), привод діє відповідно до Pr.07.17 і відображає Ptc2 (Ptc2) на цифровій клавіатурі. Якщо температура падає нижче результату (Pr.07.15 мінус Pr.07.16), попереджувальне повідомлення зникає.

07.13 Час вхідного фільтра захисту від перегріву PTC двигуна

Типове значення: 100

Налаштування 0–9999 (одиниця: 2 мс)

08 Спеціальні параметри

✈ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

08.00 Рівень гальмівного струму DC

Типове значення: 0

Налаштування 0–100%

📖 Встановлює рівень вихідного струму постійного гальмування двигуна під час запуску та зупинки.

При встановленні DC гальмування номінальний струм становить 100%. Тому, коли ви встановлюєте цей параметр, повільно збільшуйте рівень, щоб досягти бажаного утримуючого моменту. Задане значення не може перевищувати номінальний струм двигуна.

08.01 Час гальмування постійним струмом при запуску

Типове значення: 0.0

Налаштування 0,0–60,0 сек.

📖 Цей параметр визначає тривалість постійного гальмівного струму на виході двигуна під час запуску приводу.

08.02 Час гальмування постійним струмом у стані STOP

Типове значення: 0.0

Налаштування 0,0–60,0 сек.

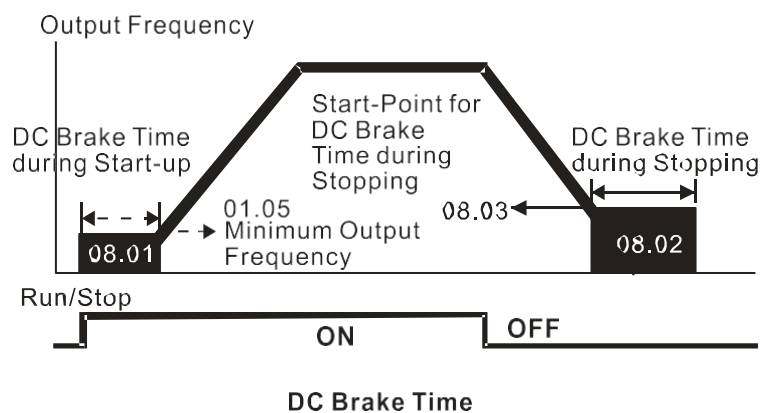
📖 Цей параметр визначає тривалість виведення струму постійного гальмування на двигун під час гальмування. Щоб увімкнути гальмування постійним струмом у стані STOP, ви повинні встановити параметр Pr.02.02 (метод зупинки) на 0 або 2 (лімпи до зупинки).

08.03 Частота гальмування постійним струмом у стані STOP

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

📖 Визначає початкову частоту гальма DC перед зупинкою приводу. Якщо цей параметр менший за Pr.01.05 (Частота запуску), початкова частота для гальма DC починається з мінімальної частоти.



📖 Використовуйте гальмо DC перед запуском двигуна, коли навантаження рухається під час зупинки, наприклад, у разі використання вентиляторів і насосів. Двигун перебуває у вільному режимі та має невідомий напрямок обертання до запуску приводу. Виконайте гальмо постійним струмом перед тим, як запускати двигун.

📖 Використовуйте DC Brake at STOP, коли вам потрібно швидко загальмувати двигун або контролювати позиціонування. Наприклад, крани або різальні машини.

08.04 Миттєва втрата живлення

Типове значення: 0

Налаштування 0: зупинити роботу

1: Робота продовжується після короткочасної втрати живлення, починається пошук швидкості з останньою частотою

2: Робота продовжується після короткочасної втрати живлення, починається пошук швидкості з мінімальною частотою

Визначає режим роботи, коли привод перезавантажується після короткочасної втрати живлення.

08.05 Максимально допустимий час втрати потужності

Типове значення: 2.0

Налаштування 0,1–20,0 сек.

Визначає максимальний час допустимої втрати потужності. Якщо тривалість втрати живлення перевищує цей параметр, привод змінного струму припиняє вихід після відновлення живлення.

Вибрана операція після втрати живлення в Pr.08.04 виконується лише тоді, коли максимально допустимий час втрати живлення становить ≤ 5 секунд, а на клавіатурі приводу двигуна змінного струму відображається «Lv». Якщо електропривод змінного струму вимикається через перевантаження, навіть якщо максимально допустимий час втрати живлення становить ≤ 5 секунд, привод не виконує робочий режим, який ви встановили для Pr.08.04. У цьому випадку він запускається нормально.

08.06 Пошук швидкості базового блоку

За замовчуванням: 1

Налаштування 0: не використовується

1: пошук швидкості починається з останньої швидкості перед ВВ

2: Пошук швидкості починається з мінімальної швидкості (Pr.01.05)

Визначає спосіб перезапуску приводу змінного струму після ввімкнення зовнішнього базового блоку.

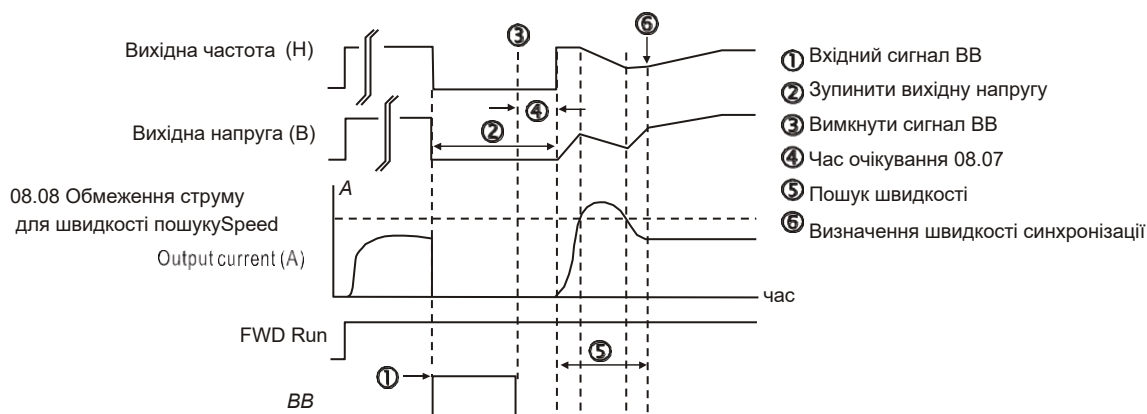
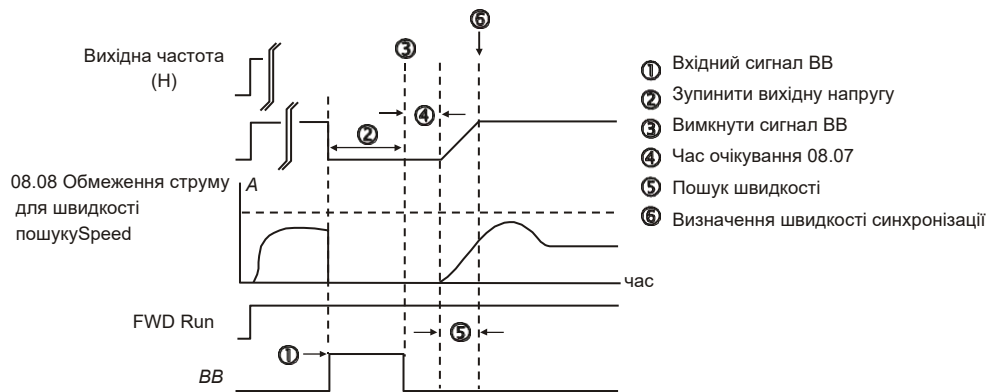
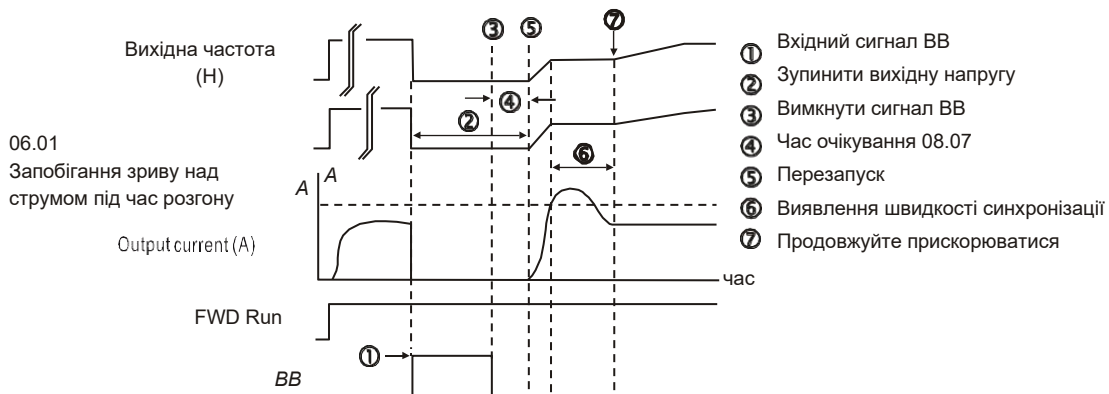


Рис. 1: Швидкісний пошук ВВ із тимчасовою діаграмою зниження останньої вихідної частоти (поточний пошук швидкості досягає рівня пошуку швидкості)



Малюнок 2: Швидкісний пошук BB з останньою вихідною частотою у напрямку вниз (поточна швидкість пошуку не досягає рівня швидкісного пошуку)



Малюнок 3: Пошук швидкості BB з мінімальною вихідною частотою вгору

08.07 Час затримки відстеження швидкості

Типове значення: 0,5

Налаштування 0,1–5,0 сек.

❏ Коли виявляється миттєва втрата живлення, привод змінного струму блокує свою вихідну потужність, а потім чекає протягом певного періоду часу перед відновленням роботи. Встановіть цей параметр на час, який дозволяє залишковій напрузі на стороні виходу зменшитися до 0 В перед повторним увімкненням приводу.

❏ Коли зовнішнє переривання (BB) скидається та перезапускається після несправності, ви також можете використовувати цей параметр для відстеження швидкості.

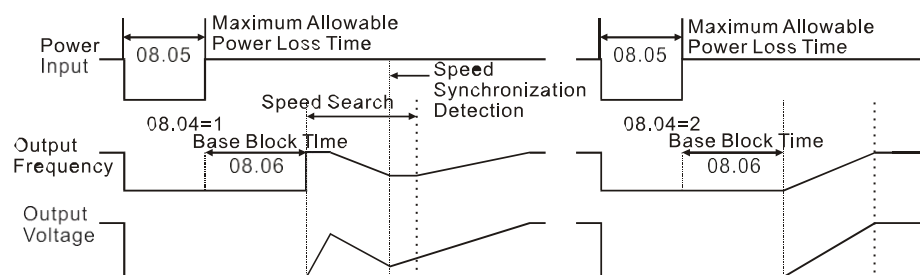
08.08 Рівень дії відстеження швидкості

Типове значення: 150

Налаштування 30–200%

❏ Обмежує вихідний струм приводу під час відстеження швидкості.

❏ Під час виконання відстеження швидкості крива V/F визначається налаштуваннями в групі параметрів 01.



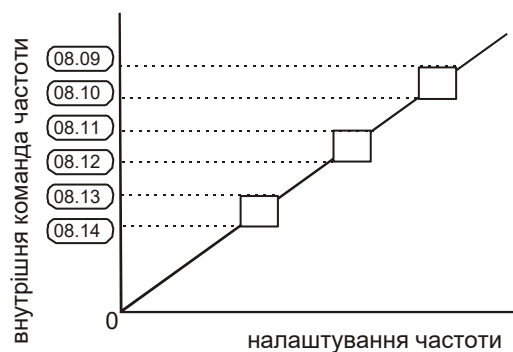
Momentary Power Loss Operation

- ✓ **08.09** Верхня межа пропускання частоти 1
- ✓ **08.10** Нижня межа пропускання частоти 1
- ✓ **08.11** Верхня межа пропускання частоти 2
- ✓ **08.12** Нижня межа пропускання частоти 2
- ✓ **08.13** Верхня межа пропускання частоти 3
- ✓ **08.14** Нижня межа пропускання частоти 3

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

Встановлює частоту пропуску приводу змінного струму. Налаштування частоти приводу пропускає ці діапазони частот. Однак вихідна частота безперервна. Встановіть ці шість параметрів таким чином: $Pr.08.09 \geq Pr.08.10 \geq Pr.08.11 \geq Pr.08.12 \geq Pr.08.13 \geq Pr.08.14$.



08.15 Кількість разів перезапуску після несправності

Типове значення: 0

Налаштування 0–10

- Після виникнення несправності (дозволена помилка: ос, ов) привод двигуна змінного струму може скинути та автоматично перезапустити до 10 разів.
- Якщо для Pr.08.15 встановлено значення 0, привод не скидається або не перезапускається автоматично після виникнення несправностей. Коли привод перезапускається після несправності, він починає відстежувати швидкість зверху вниз.
- Якщо кількість несправностей перевищує параметр Pr.08.15, привод не скидається та не перезапускається, доки ви не натиснете «RESET» вручну та не виконаєте команду операції знову.

08.16 Інтервал несправності автоматичного перезапуску

Типове значення: 60,0

Налаштування 0,1–6000,0 сек.

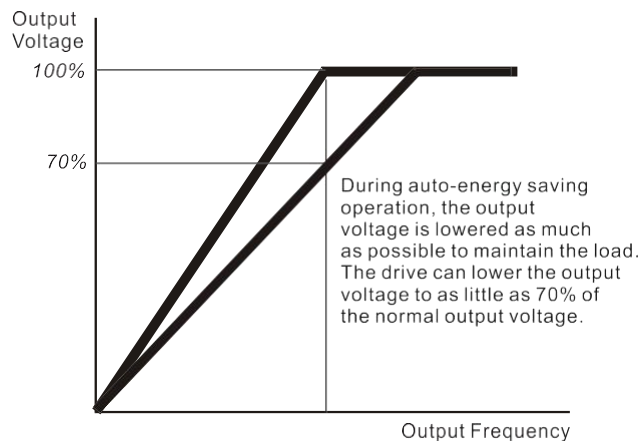
- Використовуйте цей параметр у поєднанні з Pr.08.15. Коли скидання/перезапуск відбувається після несправності, привод використовує Pr.08.16 як таймер і починає підраховувати кількість несправностей протягом цього періоду часу. Протягом цього періоду, якщо кількість несправностей не перевищує налаштування для Pr.08.15, підрахунок очищається та починається з 0, коли виникає наступна несправність.
- Якщо ви встановите для Pr.08.15 значення 10 і Pr.08.16 до 600 секунд (10 хвилин), коли не буде жодної помилки протягом більше 600 секунд після перезапуску для попередньої помилки, привод змінного струму може автоматично скинути/перезапустити до десяти разів.

08.17 Автоматичний режим енергозбереження

Типове значення: 0

Налаштування 0: Вимкнути
1: Увімкнути

📖 Коли енергозбереження увімкнено, прискорення/уповільнення двигуна працює з повною напругою. Під час роботи на постійній швидкості він автоматично розраховує найкраще значення напруги відповідно до потужності навантаження. Ця функція не підходить для коливань навантажень або навантажень, які майже заповнені під час роботи.

**08.18** Функція автоматичного регулювання напруги (AVR).

Типове значення: 0

Налаштування 0: увімкнути AVR
1: Вимкніть AVR
2: Вимкнути AVR під час уповільнення
3: Вимкніть AVR у STOP

📖 Номінальна напруга двигуна 220 В зазвичай становить 200 В змінного струму, 60 Гц / 50 Гц, а вхідна напруга приводу змінного струму може варіюватися від 180–264 В змінного струму, 50 Гц / 60 Гц. Таким чином, коли привод змінного струму використовується без функції AVR, вихідна напруга є такою ж, як і вхідна напруга. Коли двигун працює при напрузі, що перевищує 12–20% номінальної напруги, це спричиняє високі температури, пошкодження ізоляції та нестабільний вихідний момент, що призводить до втрат через короткий термін служби двигуна.

📖 Функція AVR автоматично регулює вихідну напругу приводу двигуна змінного струму до номінальної напруги двигуна, коли вхідна напруга перевищує номінальну напругу двигуна. Наприклад, якщо крива V/F встановлена на 200 В змінного струму / 50 Гц, а вхідна напруга становить 200–264 В змінного струму, то привод автоматично знижує вихідну напругу двигуна до максимуму 200 В змінного струму / 50 Гц. Якщо вхідна напруга становить 180–200 В змінного струму, вихідна напруга на двигун прямо пропорційна вхідній напрузі.

📖 Коли двигун починає зупинятися, вимкніть функцію AVR, щоб скоротити час уповільнення. Потім використовуйте функції автоматичного прискорення та автоматичного уповільнення, щоб зробити уповільнення двигуна більш стабільним і швидшим.

08.19 Зарезервований **08.20** Придушення коливань

Типове значення: 0.0

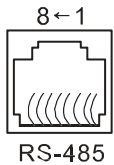
Налаштування 0,0–5,0

 Дрейфовий струм виникає в певній зоні двигуна і викликає серйозну вібрацію двигуна.

Налаштування цього параметра може значно покращити цю ситуацію. (Зона дрейфового струму для двигунів великої потужності зазвичай знаходиться в області низьких частот.)

Рекомендоване значення налаштування становить 2,0.

09 Параметри зв'язку



Serial interface

1: NC 5: SG+
 2: VCC 6-7: NC
 3: GND 8: VCC
 4: SG-

Note:
 NC: Not Connect
 VCC: Power
 GND: Grounded

⚡ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

⚡ 09.00 Адреса зв'язку

За замовчуванням: 1

Налаштування 1–254

📖 Встановлює адресу зв'язку для приводу, якщо привід двигуна змінного струму керується через послідовний зв'язок RS-485. Комунікаційна адреса для кожного електроприводу змінного струму має бути унікальною.

⚡ 09.01 Швидкість передачі зв'язку

За замовчуванням: 1

Налаштування 0: швидкість передачі даних 4800 біт/с
 1: швидкість передачі даних 9600 біт/с
 2: швидкість передачі 19200 біт/с
 3: швидкість передачі даних 38400 біт/с

📖 Встановлює швидкість передачі послідовного зв'язку RS-485.

⚡ 09.02 Лікування несправностей зв'язку

Типове значення: 3

Налаштування 0: Попередити та продовжити роботу
 1: Попереджайте та змінійте, щоб зупинитися
 2: Попередити та зупинитися
 3: Ні попередження та продовження роботи

📖 Визначає дію приводу, коли виникає несправність трансмісії.

⚡ 09.03 Виявлення тайм-ауту зв'язку

Типове значення: 0.0

Налаштування 0,0–120,0 сек.

📖 Встановлює час виявлення тайм-ауту зв'язку. Якщо немає передачі даних протягом часу налаштування Pr.09.03, це означає тайм-аут зв'язку. Якщо ви встановите Pr.09.02 на 0–2, тоді цифрова клавіатура покаже «сЕ10».

⚡ 09.04 Протокол зв'язку

Типове значення: 0

Налаштування 0: 7, N, 2 для ASCII
 1: 7, E, 1 для ASCII
 2: 7, O, 1 для ASCII
 3: 8, N, 2 для RTU
 4: 8, E, 1 для RTU
 5: 8, O, 1 для RTU

- 6: 8, N, 1 для RTU
- 7: 8, E, 2 для RTU
- 8: 8, O, 2 для RTU
- 9: 7, N, 1 для ASCII
- 10: 7, E, 2 для ASCII
- 11: 7, O, 2 для ASCII

Зв'язок з комп'ютером: під час використання послідовного інтерфейсу зв'язку RS-485 ви повинні вказати комунікаційну адресу кожного накопичувача в Pr.09.00. Потім комп'ютер здійснює керування за допомогою індивідуальних адрес дисків.

Привід серії VFD-EL-W використовує мережевий протокол зв'язку Modbus. Modbus використовує один із наступних двох режимів: ASCII (американський стандартний код для обміну інформацією) або RTU (віддалений термінальний пристрій). Режим ASCII передає дані у відповідний код ASCII перед передачею; тим часом RTU безпосередньо передає дані без трансляції. Нижче наведено опис режиму ASCII:

ЦП затримується приблизно на 1 секунду під час використання скидання зв'язку; отже, на головній станції є щонайменше 1 секунда затримки.

Кожні 8-бітні дані є комбінацією двох символів ASCII. Наприклад, один байт даних: 64 Hex, показаний як «64» у ASCII, складається з «6» (36Hex) і «4» (34Hex). Наступна таблиця містить символи ASCII:

характер	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	"5"	"6"	'7'
код ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

характер	"8"	'9'	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"	"F"
код ASCII	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

Формат даних

Для ASCII

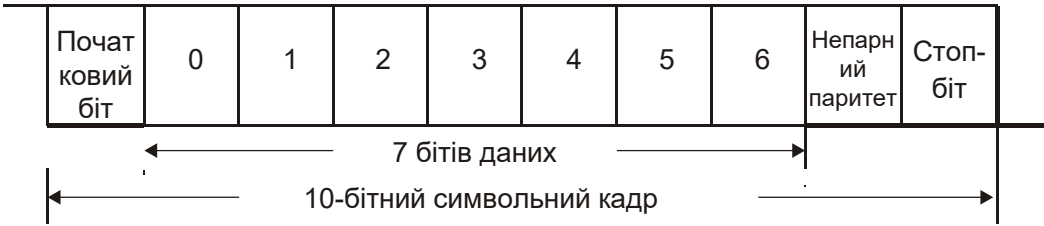
(7, N, 2)



(7, E, 1)



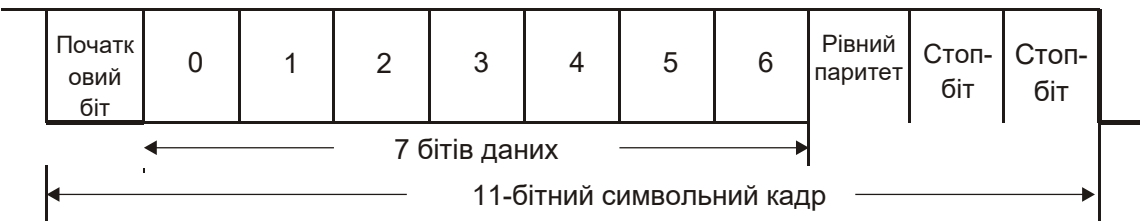
(7, O, 1)



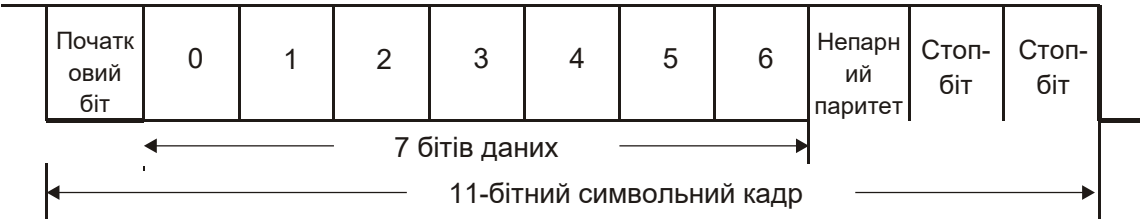
(7, N, 1)



(7, E, 2)



(7, O, 2)



Для RTU
(8, N, 2)



(8, E, 1)



(8, O, 1)



(8, N, 1)



(8, E, 2)



(8, O, 2)



Протокол зв'язку

3.1 Кадр даних зв'язку

Режим ASCII:

STX	Початковий символ = ' : ' (3AH)
Адреса Висока	Адреса зв'язку:
Адреса Низька	
Функція Висока	Код команди:
Функція Low	
ДАНИ (n-1)	Зміст даних:
.....	
ДАНИ 0	
LRC Check High	Контрольна сума LRC:
LRC Check Low	
END Високий	Кінцеві символи:
END Низький	

END High = CR (0DH), END Low = LF (0AH)

Режим RTU:

ПОЧАТОК	Інтервал тиші більше 10 мс
Адреса	Адреса зв'язку: 8-бітна двійкова адреса
функція	Код команди: 8-розрядна двійкова команда
ДАНИ (n-1)	Зміст даних:
.....	
ДАНИ 0	
LRC Check Low	Контрольна сума CRC:
LRC Check High	
КІНЕЦЬ	Інтервал тиші більше 10 мс

одна 16-бітна контрольна сума CRC складається з 2 8-бітних двійкових символів

3.2 Адреса зв'язку (адреса)

00H: трансляція на всі приводи двигунів змінного струму

01H: приводи двигунів змінного струму за адресою 01

0FH: приводи двигунів змінного струму за адресою 15

10H: двигун змінного струму за адресою 16 і так далі до 254 (FEH).

3.3 Функція (Код функції) і DATA (Символи даних)

03H: Читання даних із реєстру

06H: Записати один регістр

08H: Виявлення циклу

Код функції 03H: читати дані з регістрів (множинне читання до 20 даних)

Приклад: читання двох безперервних даних з адреси регістра 2102H. Адреса AMD – 01H.

Режим ASCII:

Командне повідомлення		Відповідне повідомлення	
STX	'.'	STX	'.'
Адреса	'0'	Адреса	'0'
	'1'		'1'
функція	'0'	функція	'0'
	'3'		'3'
Початкова адреса	'2'	Кількість даних (в байтах)	'0'
	'1'		'4'
	'0'	Зміст початкової адреси 2102H	'1'
	'2'		'7'
Кількість даних (рахунок по слову)	'0'		'7'
	'0'		'0'
	'0'	Зміст адреси 2103H	'0'
	'2'		'0'
Перевірка LRC	"D"		'0'
	'7'		'0'
КІНЕЦЬ	CR	Перевірка LRC	'7'
	LF		'1'
		КІНЕЦЬ	CR
			LF

Режим RTU:

Командне повідомлення		Повідомлення відповіді	
Адреса	01H	Адреса	01H
функція	03H	функція	03H
Початкова адреса даних	21H	Кількість даних (рахувати по байтам)	04H

Командне повідомлення		Повідомлення відповіді	
	02H	Зміст адреси даних	17H
Кількість даних (рахувати по слову)	00H	2102H	70H
	02H	Зміст адреси даних	00H
LRC Check Low	6FH	2103H	00H
LRC Check High	F7H	LRC Check Low	FEH
		LRC Check High	5CH

Функціональний код 06H: запис одного регістру (може записувати до 20 даних у регістр одночасно)

Приклад: Запис даних 6000 (1770H) у регістр 0100H. Адреса AMD – 01H.

Режим ASCII:

Командне повідомлення		Відповідне повідомлення	
STX	':'	STX	':'
Адреса	'0'	Адреса	'0'
	'1'		'1'
функція	'0'	функція	'0'
	"6"		"6"
Адреса даних	'0'	Адреса даних	'0'
	'1'		'1'
	'0'		'0'
	'0'		'0'
Вміст даних	'1'	Вміст даних	'1'
	'7'		'7'
	'7'		'7'
	'0'		'0'
Перевірка LRC	'7'	Перевірка LRC	'7'
	'1'		'1'
КІНЕЦЬ	CR	КІНЕЦЬ	CR
	LF		LF

Режим RTU:

Командне повідомлення		Повідомлення відповіді	
ADR	01H	ADR	01H
CMD	08H	CMD	08H
дані	00H	дані	00H
	00H		00H
дані	17H	дані	17H
	70H		70H
LRC Check Low	8EH	LRC Check Low	8EH
LRC Check High	0EH	LRC Check High	0EH

(1) Режим ASCII (перевірка LRC):

LRC (Longitudinal Redundancy Check) обчислюється шляхом підсумовування значень байтів від ADR1 до останнього символу даних, а потім обчислення шістнадцяткового представлення заперечення суми доповнення 2. Візьмемо, наприклад, наведене вище командне повідомлення 3.3.1: 01H + 03H + 21H + 02H + 00H + 02H = 29H, візьмемо додаткове число 2 = D7H

LRC (Longitudinal Redundancy Check) обчислюється від адреси до вмісту даних.

Розраховується за такими кроками:

Крок 1. Завантажте 16-розрядний регістр (так званий регістр CRC) за допомогою FFFFH.

Крок 2: Виключне АБО перший 8-бітний байт 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, зруште регістр CRC на один біт праворуч, заповніть MSB нулем, а потім повторіть крок 3. Якщо LSB регістра CRC дорівнює 1, зруште регістр CRC на один біт праворуч, заповніть MSB нулем, винятковим АБО регістр CRC поліноміальним значенням A001H, потім повторіть крок 3.

Крок 5: повторюйте кроки 3 і 4, доки не виконаєте вісім змін. Це обробляє повний 8-бітний байт.

Крок 6: повторіть кроки з 2 по 5 для наступного 8-бітного байта командного повідомлення.

Продовжуйте робити це, доки не буде оброблено всі байти. Остаточним вмістом регістру CRC є значення CRC. При передачі значення CRC у повідомленні слід поміняти місцями старші та нижні байти значення CRC, тобто першим передається байт молодшого порядку.

Нижче наведено приклад створення CRC за допомогою мови C. Функція приймає два аргументи:

Беззнакові дані `char*` ← вказівник на буфер повідомлень

Довжина беззнакового символу ← кількість байтів у буфері повідомлень

Функція повертає значення CRC як тип цілого числа без знаку. `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;
        }
    }
}
```

```

    }
    }
}

повернення reg_crc;           // повернення регістру CRC

```

Список адрес

Зміст	Адреса параметра	функція	
Параметри приводу двигуна змінного струму	GGnnH	GG – група параметрів, nn – номер параметра. Наприклад, адреса Пр.04-10 – 0401H.	
Лише запис команди	2000H	біт 0–1	00B: немає функції
			01B: Stop
			10B: Run
			11B: JOG + RUN
		біт 2–3	Зарезервований
		біт 4–5	00B: немає функції
			01B: FWD
			10B: Зворотний напрям
			11B: Змінити напрям
		біти 6–7	00B: 1-й крок прискорення/гальмування.
			01B: 2-й крок прискорення/гальмування.
		біт 8–15	Зарезервований
	2001H	Команда частоти	
	2002H	біт0	1: EF ON
		біт1	1: Команда скидання
		біт2	1: Базовий блок (B.B) ON
		біт3–4	Зарезервований
		біт6–15	
Увімкнути пожежний режим		біт 5	00B: немає функції
			01B: Запустить режим пожежі (без команди RUN)
Монітор стану лише для читання	2100H	Код помилки	
		0: немає запису про помилку	
		1: Перевантаження по струму (oc)	
		2: Перенапруга (ov)	
		3: перегрів IGBT (OH1)	
		4: Зарезервовано	
		5: Перевантаження приводу (oL)	
		6: Перевантаження двигуна (oL1)	
		7: Перевищення крутного моменту (oL2)	
		8: Зовнішня помилка (EF)	
		9: Перевищення струму під час прискорення (ocA)	
		10: Перевищення струму під час уповільнення (ocd)	
		11: Перевантаження по струму при постійній швидкості (ocn)	
		12: Зарезервовано	
		13: Низька напруга (Lv)	
		14: Втрата фази на вході (PHL)	

Зміст	Адреса параметра	функція
		15: Зарезервовано
		16: Помилка автоматичного прискорення / автоматичного гальмування (сFA)
		17: Програмне забезпечення та захист параметрів паролем (кодE)
		18: Помилка запису ЦП (сF1.0)
		19: помилка читання ЦП (сF2.0)
		20: Помилка апаратного захисту СС, ОС (HPF1)
		21: помилка апаратного захисту OV (HPF2)
		22: Зарезервовано
		23: Помилка апаратного захисту ОС (HPF4)
		24: апаратна помилка U-фази (сF3.0)
		25: апаратна помилка V-фази (сF3.1)
		26: апаратна помилка W-фази (сF3.2)
		27: апаратна помилка шини DC (сF3.3)
		28: апаратна помилка ОН1 (сF3.4)
		29: Зарезервовано
		30: Зарезервовано
		31: Зарезервовано
		32: Зарезервовано
		33: Зарезервовано
		34: Зарезервовано
		35: Зарезервовано
		36: Зарезервовано
		37: OPHL
	2101H	біт 0–1 LED статус цифрової клавіатури 00B: світлодіод RUN не світиться, світлодіод STOP світиться (привод зупиняється) 01B: світлодіодний індикатор RUN блимає, світлодіодний індикатор STOP горить (коли привод сповільнюється для зупинки) 10B: Світлодіод RUN світиться, світлодіод STOP блимає (привод знаходиться в режимі очікування) 11B: Світлодіод RUN світиться, світлодіод STOP не світиться (привод працює)
		біт 2 1: Команда JOG
		біт 3–4 00B: індикатор FWD горить, індикатор REV ВИМКНЕНО (привід працює в прямому напрямку) 01B: індикатор FWD горить, індикатор REV блимає (коли привід змінює напрямок руху з REV на FWD) 10B: Індикатор FWD блимає, індикатор REV горить (коли привід змінює напрямок руху з FWD на REV) 11B: індикатор FWD ВИМКНЕНО, індикатор REV уВІМКНЕНО (привід працює у зворотному напрямку)
		біт 5–7 Зарезервований
		біт 8 1: головна частота, керована інтерфейсом зв'язку
		біт 9 1: Команда головної частоти, керована вхідним аналоговим сигналом

Зміст	Адреса параметра	функція	
		біт 10	1: Операційна команда, керована інтерфейсом зв'язку
		біт 11–15:	Зарезервований
	2102H	Команда частоти (F)	
	2103H	Вихідна частота (H)	
	2104H	Вихідний струм (XX.XA)	
	2105H	Зарезервований	
	2106H	Зарезервований	
	2107H	Зарезервований	
	2108H	Напруга шини DC (XXX.XV)	
	2109H	Вихідна напруга (XXX.XV)	
	210AH	Температура IGBT (°C)	
	2116H	Визначається користувачем (нижче слово)	
	2117H	Визначається користувачем (велике слово)	

ПРИМІТКА:

2116H – це номерний дисплей для Pr.00.04. Старший байт 2117H — це кількість знаків після коми для 2116H. Молодший байт 2117H є кодом ASCII алфавітного відображення для Pr.00.04.

Відповідь на виняток:

Коли привод використовує з'єднання зв'язку, у разі виникнення помилки він реагує на код помилки та встановлює старший біт (біт 7) коду команди на 1 (код функції I 80H) потім відповідає системі керування, щоб повідомити про помилку. Якщо на клавіатурі відображається «CEXX» як попередження, «XX» є кодом помилки на той момент. Для довідки зверніться до таблиці кодів помилок для помилки зв'язку.

У наступній таблиці наведено кілька прикладів:

Режим ASCII:		Режим RTU:	
STX	':'	Адреса	01H
Адреса	'0'	функція	86H
	'1'	Код винятку	02H
функція	'8'	LRC Check Low	C3H
	"6"	LRC Check High	A1H
Код винятку	'0'		
	'2'		
Перевірка LRC	'7'		
	'7'		
КІНЕЦЬ	CR		
	LF		

Таблиця кодів несправностей:

Код несправності	Описи
01	Недопустимий код функції: привод не може розпізнати код функції (03H, 06H, 08H, 10H).
02	Недопустима адреса даних: накопичувач не може розпізнати адресу даних.
03	Незаконне значення даних: значення даних, отримане в повідомленні команди, недоступне для накопичувача.
04	Помилка веденого пристрою: накопичувач не може виконати запитану дію.
10	Тайм-аут передачі

Комунікаційна програма ПК:

Нижче наведено простий приклад того, як написати комунікаційну програму для режиму Modbus ASCII на ПК мовою C.

```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<conio.h>
#include<process.h>
#define PORT 0x03F8 /* адреса COM1 */
/* значення зміщення адреси відносно COM1 */
#define THR 0x0000
#define RDR 0x0000
#define BRDL 0x0000
#define IER 0x0001
#define BRDH 0x0001
#define LCR 0x0003
#define MCR 0x0004
#define LSR 0x0005
#define MSR 0x0006
unsigned char rdat[60];
/* читання 2 даних з адреси 2102H приводу змінного струму з адресою 1 */
unsigned char tdat[60]={':' · '0' · '1' · '0' · '3' · '2' · '1' · '0' · '2' · '0' · '0' · '0' · '2' · 'D' · '7' · '\r' · '\n'};
void main(){
    int i;
    outportb(PORT+MCR , 0x08);          /* дозволити переривання */
    outportb(PORT+IER , 0x01);          /* переривання як data в */
    outportb(PORT+LCR · (inportb(PORT+LCR) | 0x80));
    /* до BRDL/BRDH можна отримати доступ як LCR.b7==1 */
    outportb(PORT+BRDL , 12);           /* встановити швидкість передачі даних=9600 · 12=115200/9600*/
    outportb(PORT+BRDH , 0x00);
    outportb(PORT+LCR , 0x06);          /* встановити протокол · <7 · N · 2>=06H ·
```

```

<7 · E · 1>=1AH
<7 · O · 1>=0AH ·
<8 · N · 2>=07H ·
<8 · E · 1>=1BH
<8 · O · 1>=0BH ·
*/

```

```

for(i=0;i<=16;i++){
    while(!(inportb(PORT+LSR) & 0x20)); /* зачекайте, поки THR спорожніє */
    outportb(PORT+THR · tdat[i]; i=0; /* відправити дані до THR */ }
while(!kbhit()){
    if(inportb(PORT+LSR) & 0x01){ /* b0==1 · читання даних готове */
        rdat[i++]=inportb(PORT+RDR); /* читання даних форми RDR */
    }
}
}
}

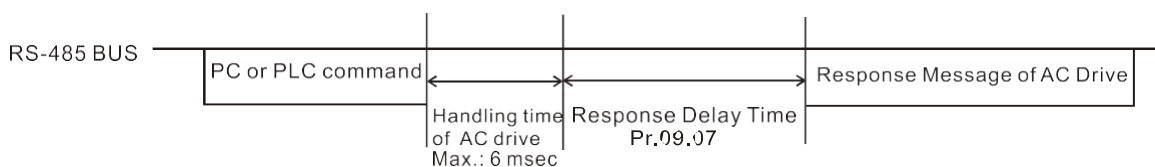
```

09.05 Зарезервований**09.06** Зарезервований**09.07** Час затримки відповіді зв'язку

За замовчуванням: 1

Налаштування 0–200 (одиниця: 2 мс)

Якщо головний контролер не завершує процес передачі/отримання, ви можете використовувати цей параметр, щоб установити час затримки відповіді після того, як привод змінного струму отримає команду зв'язку, як показано на наступному малюнку.

**09.08** Вибір комунікаційної клавіатури

Типове значення: 0

Налаштування 0: PU06

1: PU08

Після зміни методу зв'язку вам потрібно вимкнути та перезавантажити накопичувач або відключити клавіатуру та підключити її знову, щоб встановити новий зв'язок.

10 параметрів ПІД-регулювання

✎ Ви можете встановити цей параметр під час роботи.

10.00 Вибір уставки ПІД

Типове значення: 0

Налаштування 0: функція PID вимкнена
 1: Цифрова клавіатура
 2: Зарезервовано
 3: Зарезервовано
 4: контрольне цільове значення ПІД (Pr.10.11)

- 📖 Встановіть Pr.00.03 = 3 і 00.04 = 8 для значення зворотного зв'язку, щоб одночасно відображати задане значення ПІД на панелі керування.
- 📖 Коли Pr.10.00 встановлено на 1 і керується за допомогою клавіатури, налаштуйте задане значення, натискаючи клавіші вгору/вниз безпосередньо на будь-якому інтерфейсі дисплея, якщо вам потрібно встановити задане значення.
- 📖 Коли для Pr.10.00 встановлено значення 4, діапазон налаштувань для Pr.10.11 обмежується максимальною робочою частотою для Pr.01.00. Максимальне значення частоти 01.00 – це максимальне значення фізичної величини до заданої точки, що відповідає максимальному діапазону фізичної величини, вимірюваної датчиком (встановлено в Pr.10.18).
- 📖 Якщо встановлене та відображене цільове значення безпосередньо відповідає фізичним величинам, таким як тиск, температура, витрата тощо, вам також потрібно одночасно встановити Pr.00.13 і Pr.00.14. Наприклад, якщо максимальний діапазон заданого значення встановлено як 16,0 бар, вам також потрібно встановити Pr.00.13 = 160, 00.14 = 1.
- 📖 Цільова фізична величина, що відповідає частоті, встановленій Pr.10.11 = $(Pr.10.11 / Pr.01.00) \times Pr.00.13 \times 10^{-(Pr.00.14)}$. Наприклад, Pr.10.11 = 20 Гц, Pr.01.00 = 50 Гц, Pr.00.13 = 160, Pr.00.14 = 1, тоді цільова фізична величина = $20 / 50 \times 160 \times 0,1 = 8,0$.
- 📖 У наведеній нижче таблиці показано фізичну величину заданого значення та робочу частоту приводу, значення зворотного зв'язку датчика відповідає фізичній величині, метод налаштування заданого значення та співвідношення.

Відносини відповідності	Задати фізичну величину	Відповідна робоча частота приводу	Значення подачі датчика відповідає фізичній кількості	Уставка PID	
Налаштування параметрів	Pr.00.13 = 160 Pr.00.14 = 1	Pr.00.02 = 9 Pr.01.00 = 50	Pr.10.18 = 16,0	Pr.10.00 = 1 Клавіші вгору / вниз на клавіатурі	Pr.10.00 = 4 Pr.10.11 = 50
Нижня межа	0	0	0	0	0
Верхня межа	16.0	50	16.0	16.0	16.0

10.01 Вхідний термінал для зворотного зв'язку ПІД

Типове значення: 0

Налаштування 0: Позитивний зворотний зв'язок ПІД від зовнішнього терміналу AVI (0–10 В_{DC})
 1: негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішнього терміналу AVI (0–10 В_{DC})
 2: Позитивний зворотний зв'язок ПІД від зовнішньої клеми ACI (4–20 мА)
 3: Негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішньої клеми ACI (4–20 мА)

📖 Виберіть вхідний термінал як термінал виявлення ПІД-регулятора та зауважте, що основна частота

джерело не може бути однаковим.

📖 Негативний зворотний зв'язок: Помилка = цільове значення (установлене значення) – зворотний зв'язок. Використовуйте негативний зворотний зв'язок, коли значення виявлення збільшується, якщо вихідна частота збільшується.

📖 Позитивний відгук: Помилка = - Цільове значення (задане значення) + Зворотній зв'язок. Використовуйте позитивний зворотний зв'язок, коли значення виявлення зменшується, якщо вихідна частота збільшується.

↗ 10.11 Цільове значення PID

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

📖 Встановлює цільове значення, коли Pr.10.00 (Вибір уставки ПІД) встановлено на 4.

↗ 10.02 Пропорційне посилення (P)

Типове значення: 1.0

Налаштування 0,0–10,0

📖 Підсилення P реагує на ступінь відхилення, і відхилення зменшується пропорційно шляхом встановлення цього параметра.

📖 Збільшення Gain P може прискорити реакцію системи та зменшити похибку стаціонарного стану. Але якщо ви встановите занадто високе значення, це може спричинити перерегулювання та коливання системи, а також знизити стабільність системи. Зменшення значення налаштування може уповільнити реакцію системи, але може підвищити стабільність системи.

📖 Якщо ви встановите два інших підсилення (I та D) на нуль, пропорційне керування є єдиним ефективним параметром.

↗ 10.03 Інтегральний час (I)

Типове значення: 1,00

Налаштування 0,00–100,0 сек.

📖 Використовуйте вбудований контролер для усунення відхилення при стабільній роботі системи. Інтегральний контроль не припиняє роботу, поки відхилення не стане нульовим. На інтеграл впливає інтегральний час. Чим менше інтегральний час, тим сильніша інтегральна дія. Це корисно зменшити перерегулювання та коливання для стабільної системи. Відповідно, швидкість зниження сталого відхилення зменшується. Інтегральне керування часто використовується з двома іншими регуляторами для ПІ-регулятора або ПІД-регулятора.

📖 Встановлює інтегральний час I-регулятора. Коли час інтегрування великий, є невеликий коефіцієнт посилення I-регулятора з повільнішою реакцією та повільним зовнішнім керуванням. Коли час інтегрування короткий, відбувається велике посилення I-регулятора з більш швидкою реакцією та швидким зовнішнім керуванням.

📖 Якщо час інтегрування занадто малий, це може спричинити перевищення або коливання вихідної частоти та системи.

📖 Встановіть Integral Time на 0,00, щоб вимкнути контролер I.

↗ 10.04 Диференціальний час (D)

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–1,00 сек.

📖 Використовуйте диференціальний контролер, щоб показати зміну відхилення системи, а також переглянути зміну відхилення. Ви можете використовувати диференціальний контролер для усунення відхилення в порядку

покращити стан системи. Використання відповідного диференціального часу може зменшити перевищення та скоротити час налаштування; однак диференціальна робота збільшує шумові перешкоди. Зауважте, що занадто великий диференціал спричиняє більше шумових перешкод. Крім того, диференціал показує зміну, а диференціальний вихід дорівнює 0, коли змін немає. Зауважте, що ви не можете використовувати диференціальне керування самостійно. Ви повинні використовувати його з двома іншими контролерами для PD контролера або PID контролера.

Встановлює коефіцієнт підсилення регулятора D, щоб визначити відповідь на зміну відхилення. Використання відповідного диференціального часу зменшує перерегулювання регуляторів P та I, щоб зменшити коливання для стабільної системи. Занадто великий диференціальний час може спричинити коливання системи.

Диференціальний контролер діє на зміну відхилення і не може зменшити перешкоди. Не використовуйте цю функцію, якщо є значні перешкоди.

10.05 Верхня межа інтегрального контролю

Типове значення: 100

Налаштування 0–100%

Визначає верхню межу інтегрального посилення (I) і, отже, обмежує основну частоту. Формула така: інтегральна верхня межа = максимальна робоча частота (Pr.01.00) × (Pr.10.05 %).

Надмірне інтегральне значення спричиняє повільну реакцію через раптові зміни навантаження та може призвести до зупинки двигуна або пошкодження машини. Якщо так, зменшіть його до належного значення.

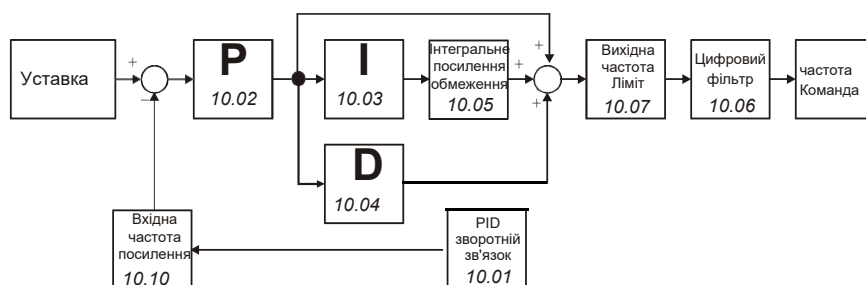
10.06 Час затримки PID

Типове значення: 0.0

Налаштування 0,0–2,5 сек.

Вихід затримки ПІД зменшує коливання системи.

ПІД-контроль:



10.07 Обмеження вихідної частоти ПІД

Типове значення: 100

Налаштування 0–110%

Визначає відсоток обмеження вихідної частоти під час ПІД-регулювання. Формула така: межа вихідної частоти = максимальна робоча частота (Pr.01.00 × Pr.10.07%).

10.08 Час виявлення помилки сигналу зворотного зв'язку ПІД

Типове значення: 60,0

Налаштування 0,0–3600,0 сек.

Визначає час виявлення, коли сигнал АСІ зворотного зв'язку ПІД є ненормальним. Ви також можете використовувати його, коли відповідь на сигнал зворотного зв'язку системи дуже повільний. (Встановлення часу виявлення на 0,0 вимикає функцію виявлення.)

10.09 Обробка сигналу зворотного зв'язку PID

Типове значення: 0

Налаштування 0: Попередження та зміна швидкості для зупинки
 1: Попередити та зупинитися
 2: Попередити та продовжити роботу

 Встановлює процедури, коли сигнал зворотного зв'язку PID (наприклад, аналоговий сигнал ACI) є ненормальним.

10.10 Коефіцієнт посилення виявлення PID

Типове значення: 1.0

Налаштування 0,0–10,0

 Встановлює коригування посилення над значенням виявлення зворотного зв'язку, використовуйте цей параметр, щоб налаштувати відхилення між заданим значенням і значенням сигналу зворотного зв'язку.

10.12 Рівень відхилення сигналу зворотного зв'язку PID

Типове значення: 10.0

Налаштування 0,0–100,0%

10.13 Час виявлення помилки сигналу зворотного зв'язку PID

Типове значення: 5.0

Налаштування 0,1–300,0 сек.

 База для Pr.10.12 – Pr.01.00. Коли PID-контроль зворотного зв'язку ввімкнено, і (джерело уставки PID-регулятора – зворотний зв'язок) більше, ніж Pr.10.12, а час перевищує параметр Pr.10.13, тоді багатофункціональний вихідний термінал №16 (Помилка зворотного зв'язку PID-регулятора) відображається як попередження та діє відповідно до налаштувань Pr.10.20.

 Коли ви встановлюєте для Pr.10.12 значення 0, функція виявлення помилок зворотного зв'язку PID-регулятора вимикається.

10.17 Зсув PID

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–60,00 Гц

 Вибирає мінімальну вихідну частоту в режимі PID-регулювання відповідно до ваших програм.

10.14 Час виявлення сну

Типове значення: 0.0

Налаштування 0,0–6550,0 сек.

10.15 Частота сну

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

10.16 Частота пробудження

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,00–400,00 Гц

 Вимоги до налаштування режиму сну:

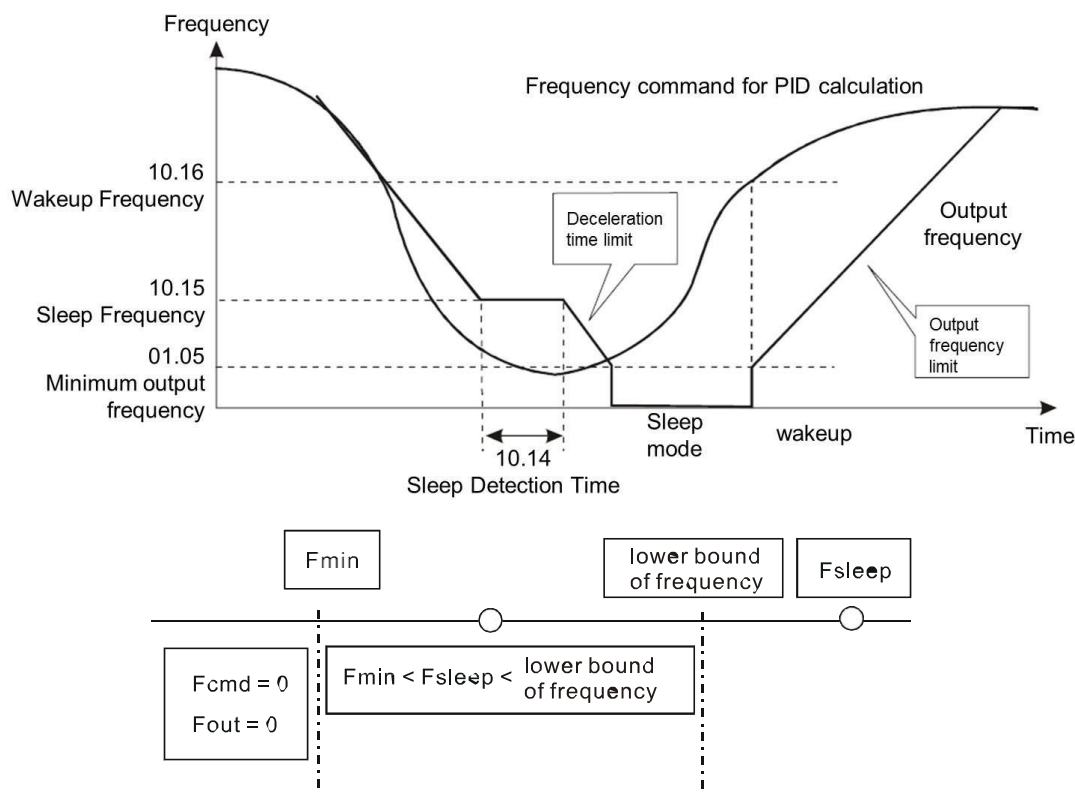
- Під час використання сплячого режиму необхідно ввімкнути функцію PID.
- Налаштування частоти пробудження Pr.10.16 має бути вищим, ніж частота сну Pr.10.15, і переконайтеся, що між ними має бути відповідна різниця (5 Гц або вище), щоб

запобігти частому перемиканню між двома станами частоти.

- Налаштування частоти сну Pr.10.15 має бути вищим за нижню межу вихідної частоти Pr.01.08, щоб запобігти обмеженню режиму сну.
- Налаштування частоти сну Pr.10.15 має бути вищим за мінімальну вихідну частоту Pr.01.05.

📖 Опис стану режиму сну/пробудження для приводу змінного струму:

- Коли фактична вихідна частота $H < \text{Pr.10.15}$ і час перевищує налаштування Pr.10.14, привод двигуна змінного струму більше не видає вихід і перебуває в режимі сну після того, як привод двигуна змінного струму сповільнюється до мінімальної вихідної частоти за параметром 01.05 після обмеження часу уповільнення (pr.10.15).
- Коли привод змінного струму перебуває в режимі сну, команда частоти F все ще обчислюється PID. Стан пробудження показано на наступній діаграмі.
 1. Перед тим, як команда частоти F , розрахована PID, досягне частоти пробудження Pr.10.16, привод двигуна змінного струму перебуває в режимі сну, а вихідна частота H становить 0 Гц. На тривалість цього періоду часу впливають параметри ПІД (Pr.10.02, Pr.10.03 і Pr.10.04).
 2. Коли команда частоти F , розрахована PID, досягає частоти пробудження Pr.10.16, вихідна частота H приводу змінного струму прискорюється від мінімальної вихідної частоти Pr.01.05 до частоти пробудження Pr.10.16 відповідно до кривої V/F.
 3. Коли фактична вихідна частота H двигуна змінного струму прискорюється до частоти пробудження Pr.10.16, керуйте вихідною частотою H двигуна змінного струму за допомогою PID.



📖 Коли функцію PID увімкнено, а сплячий режим вимкнено:

- Якщо $\text{Pr.01.08} > \text{Pr.01.05}$, нижня межа вихідної частоти H приводу обмежена параметром 01.08.
- Якщо $\text{Pr.01.08} \leq \text{Pr.01.05}$, нижня межа вихідної частоти H приводу обмежена параметром 01.05. Коли він досягає Pr.01.05, привід припиняє виводити і перебуває в стані готовності.

10.18 Фізична величина зворотного зв'язку ПІД

Типове значення: 99,9

Налаштування 1,0–99,9

Установлене значення Pr.10.18 є базою перетворення відповідного співвідношення між аналоговою величиною зворотного зв'язку датчика та фізичною величиною зворотного зв'язку, і зазвичай встановлюється на максимальне значення фізичної величини вхідного діапазону датчика.

Виберіть значення Pr.10.01 відповідно до типу вихідного сигналу датчика 0–10 В/ 4–20 мА та конкретних вимог керування.

- Діапазон вихідного сигналу датчика 4–20 мА, фізична величина зворотного зв'язку = $(\text{струм зворотного зв'язку вимірювання датчика} - 4) \div (20 - 4) \times \text{Pr.10.18}$.
- Діапазон вихідного сигналу датчика 0–10 мА, фізична величина зворотного зв'язку = $(\text{напруга зворотного зв'язку вимірювання датчика} - 0) \div (10 - 0) \times \text{Pr.10.18}$.
- Наприклад, діапазон датчика тиску становить 0–16,0 бар, а відповідний вихідний діапазон – 4–20 мА. Коли Pr.10.18 встановлено на 16,0 і фактичний вихід вимірювання датчика становить 12 мА, фактична фізична величина зворотного зв'язку = $(12 - 4) \div (20 - 4) \times 16,0 = 8,0$ бар, відповідне співвідношення показано в таблиці нижче.

Встановіть Pr.00.03 = 3 і Pr.00.04 = 8 для відображення фактичної фізичної величини зворотного зв'язку на цифровій клавіатурі. А фізична величина відповідає значенню зворотного зв'язку, яке відображається праворуч від «:». Додаткову інформацію дивіться в описі Pr.00.04.

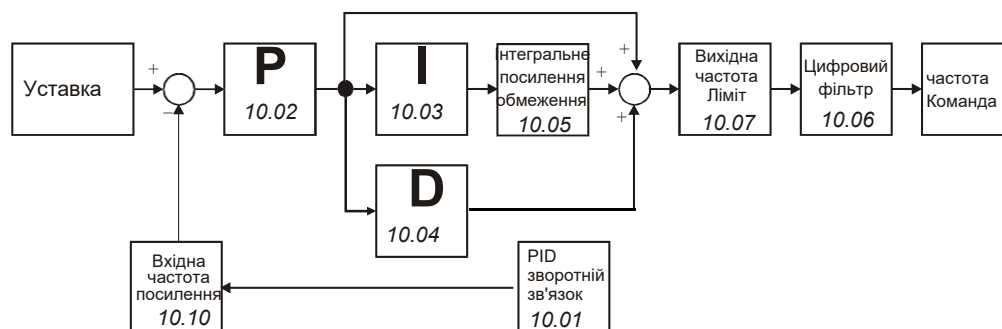
Відносини відповідності	Значення зворотного зв'язку датчика		Значення відгуку відповідає фізичному
Налаштування параметрів	ACI	AVI	Кількість
	Pr.10.01 = - 2 або 3	Pr.10.01 = - 0 або 1	Pr.10.18 = 16,0
Нижня межа	4 мА	0 В	0 бар
Середня вартість	12 мА	5 В	8,0 бар
Верхня межа	20 мА	10 В	16,0 бар

10.19 Вибір режиму розрахунку PID

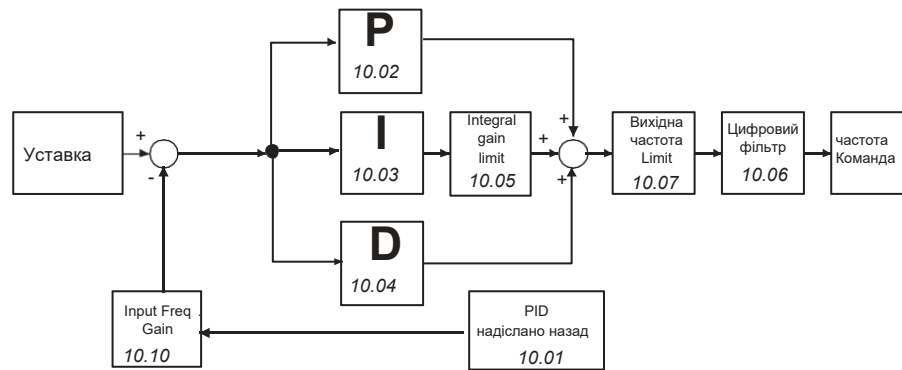
Типове значення: 0

Налаштування 0: Послідовне підключення
1: Паралельне з'єднання

Послідовне підключення



Паралельне підключення



10.20 Лікування відхилення помилки PID

Типове значення: 0

Налаштування 0: Попередження та продовження роботи (без лікування)

1: Попередити та зупинитися

2: Попереджайте та змінюйте, щоб зупинитися

3: Вибіг для зупинки та повторного запуску після часу затримки Pr.10.21 (без попередження)

4: Зміна для зупинки та повторного запуску після часу затримки Pr.10.21. Кількість разів

перезапуску обмежено Pr.10.50

У режимі ПІД-регулювання привод двигуна змінного струму діє відповідно до цього параметра, коли він виявляє відхилення рівня зворотного зв'язку ПІД (Pr.10.12 і Pr.10.13).

10.21 Помилка PID Відхилення Час затримки перезапуску

Типове значення: 60

Налаштування 0–9999 сек.

10.22 Задати рівень відхилення точки

Типове значення: 0

Налаштування 0–100%

10.23 Задати час виявлення зупинки

Типове значення: 10

Налаштування 0–9999 сек.

Pr.10.22 базується на заданому значенні ПІД. Якщо відхилення менше, ніж Pr.10.22, і перевищує час, встановлений у Pr.10.23, привод сповільнюється, щоб зупинитися, щоб мати статус постійного тиску (цей час уповільнення базується на налаштуванні для Pr.01.12). Якщо відхилення все ще знаходиться в діапазоні помилки, встановленої під час уповільнення до зупинки, система перебуває в стані очікування.

приклад:

Якщо задане значення регулювання постійного тиску насоса становить 4 кг, Pr.10.22 встановлено на 5%, Pr.10.23 встановлено на 15 секунд, то відхилення становить 0,2 кг ($4 \text{ кг} \times 5\% = 0,2 \text{ кг}$). Це означає, що коли значення зворотного зв'язку перевищує 3,8 кг протягом часу, що перевищує 15 секунд, привід двигуна змінного струму сповільнюється, щоб зупинитися, цей час уповільнення діє відповідно до Pr.01-12. Коли значення зворотного зв'язку менше 3,8 кг, починає працювати привід двигуна змінного струму.

10.24 Рівень відхилення витoku рідини

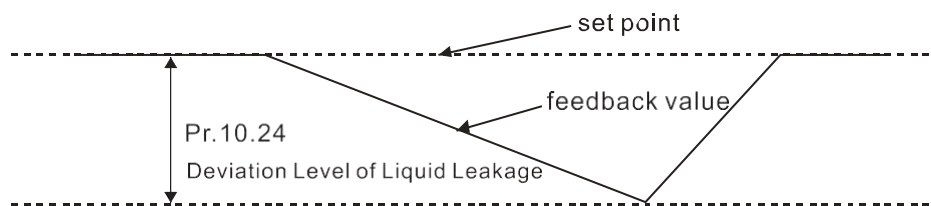
Типове значення: 0

Налаштування 0–50%

Цей параметр базується на заданому значенні ПІД. Коли привод не працює і знаходиться в стані постійного тиску, і якщо відхилення перевищує Pr.10.24 через витік рідини (незначна втрата тиску), двигун змінного струму починає працювати.

Використовуйте цей параметр, щоб уникнути частого запуску та зупинки приводу через витік рідини (незначна втрата тиску).

Виявлення рівня відхилення витoku рідини



10.25 Виявлення зміни витoku рідини

Типове значення: 0

Налаштування 0: Вимкнута
0–100%

10.26 Час виявлення зміни витoku рідини

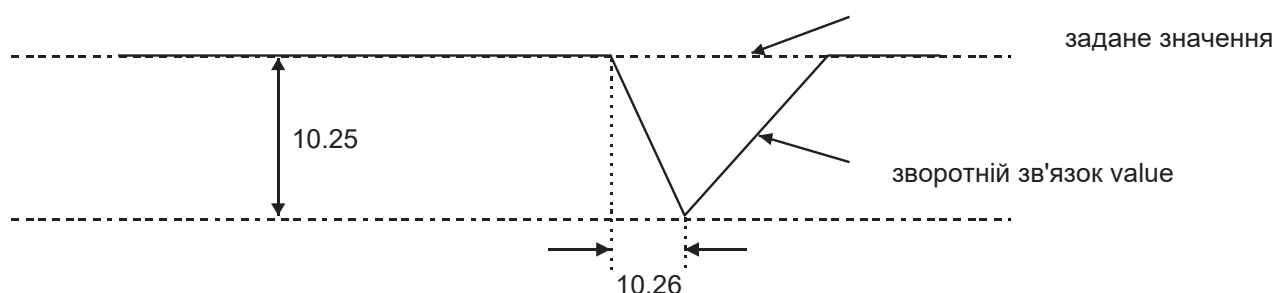
Типове значення: 0,5

Налаштування 0: Вимкнута
0,1–10,0 сек.

Pr.10.25 і Pr.10.26 визначають зміну значення зворотного зв'язку в межах одиниці часу у випадку витoku рідини (незначна втрата тиску).

Pr.10.25 встановлює зміну значення зворотного зв'язку на основі заданого значення ПІД; Pr.10.26 – це значення налаштування в межах одиниці часу. Якщо зміна значення зворотного зв'язку менше, ніж налаштування для Pr.10.25 і Pr.10.26, відбувається витік рідини. Коли привод не працює та перебуває в стані постійного тиску, і якщо варіація значення зворотного зв'язку перевищує налаштування для Pr.10.25 і Pr.10.26, двигун змінного струму починає працювати, щоб підтримувати стабільність системи.

Виявлення рівня витoku рідини/використання



приклад:

Якщо задане значення регулювання постійного тиску насоса становить 4 кг, Pr.10.22 встановлено на 5%, Pr.10.23 встановлено на 15 секунд, Pr.10.24 встановлено на 25%, Pr.10.25 встановлено на 3% і Pr.10.26 встановлено на 0,5

секунд, то відхилення становить 0,2 кг ($4 \text{ кг} \times 5\% = 0,2 \text{ кг}$). Це означає, що коли значення зворотного зв'язку перевищує 3,8 кг протягом часу, що перевищує 15 секунд, привід двигуна змінного струму сповільнюється, щоб зупинитися, цей час уповільнення діє відповідно до Pr.01.12.

Випадок 1: припустимо, що коли електропривод змінного струму не працює та перебуває в стані постійного тиску, зміна значення зворотного зв'язку становить менше 0,12 кг ($4 \text{ кг} \times 3\% = 0,12 \text{ кг}$) протягом 0,5 секунди. Коли значення зворотного зв'язку продовжує зменшуватися, щоб зробити відхилення заданої точки менше 1 кг ($4 \text{ кг} \times 25\% = 1 \text{ кг}$), тобто коли значення зворотного зв'язку менше 3 кг, електропривод змінного струму починає працювати. Run.

Випадок 2: коли привод змінного струму перебуває в стані постійного тиску, він не працює, доки значення зміни зворотного зв'язку не перевищить 0,12 бар протягом 0,5 секунди, що означає, що привод змінного струму починає працювати, коли значення зворотного зв'язку становить менше 3,88 бар протягом 0,5 секунди. .

10.27	Зарезервований
10.28	Зарезервований
10.29	Зарезервований
10.30	Зарезервований
10.31	Зарезервований
10.32	Зарезервований
10.33	Зарезервований

10.35 Режим роботи кількох насосів

Типове значення: 0

Налаштування 0–2

00: Вимкнути

01: Циркуляція фіксованого часу (альтернативна операція)

02: Контроль фіксованої кількості (декілька насосів працюють при постійному тиску)

📖 У разі використання режиму керування декількома насосами необхідно встановити однакове значення Pr.10.35 для кожного насоса.

10.36 Ідентифікатор кількох насосів

Типове значення: 0

Налаштування 0–4

0: Вимкнути функцію кількох насосів

1: Головний

2–4: Підлеглий

📖 При використанні режиму керування кількома насосами налаштування кожного насоса для Pr.10.36 не можуть бути однаковими.

⚡ 10.37 Кілька насосів з фіксованим часом циркуляції

Типове значення: 60

Налаштування 1–65535 хв.

📖 Режим циркуляції з фіксованим часом (альтернативна робота): припустимо, що коли час роботи насоса №1 перевищує значення для параметра 10.37, насос №1 зупиняється, а потім активується насос №2 і так далі.

- 📖 Регулювання фіксованої кількості (декілька насосів, що працюють при постійному тиску):
припустимо, що коли час роботи головного насоса перевищує значення параметра Pr.10.37, головний насос і підпорядкований насос перемикаються по черзі.
- 📖 Цей параметр дійсний лише для налаштувань головного насоса.

⚡ **10.38** Частота запуску насоса

Типове значення: 60

Налаштування 0,00 Гц–Fмакс

⚡ **10.39** Час виявлення частоти запуску насоса

Типове значення: 1.0

Налаштування 0,0–3600,0 сек.

⚡ **10.40** Частота зупинки перемикавання насоса

Типове значення: 48,00

Налаштування 0,00 Гц–Fмакс

⚡ **10.41** Насос досягає часу визначення частоти зупинки перемикавання

Типове значення: 1.0

Налаштування 0,0–3600,0 сек.

- 📖 Цей параметр дійсний лише для налаштувань головного насоса.
- 📖 Цей параметр дійсний лише для режиму регулювання фіксованої кількості (декілька насосів, що працюють при постійному тиску).
- 📖 Коли робоча частота головного насоса $\geq$ Pr.10.38 і час перевищує налаштування в Pr.10.39, активуйте наступний насос; якщо води все ще недостатньо, активуйте третій, четвертий насос відповідно до тих же умов.
- 📖 Коли робоча частота головного насоса $\leq$ Pr.10.40 і час перевищує налаштування в Pr.10.41, вимкніть перший ведений насос; якщо головний насос все ще відповідає умовам, вимкніть насос №2, насос №3 послідовно та залиште працювати лише головний насос.
- 📖 Зупинка головного насоса залежить від функції виявлення зупинки.

⚡ **10.42** Частота насоса під час тайм-ауту (відключення)

Типове значення: 0,00

Налаштування 0,0–Fмакс

- 📖 Цей параметр дійсний лише для веденого насоса.
- 📖 Зверніться до Pr.09.02 (обробка помилок передачі COM1) і Pr.09.03 (виявлення тайм-ауту COM1) щодо умов збою зв'язку та обробки помилок.
- 📖 Якщо відключення відбувається в регулюванні фіксованої кількості (декілька насосів, що працюють при постійному тиску), команда частоти веденого насоса є Pr.10.42; ведений насос перебуває в автономному режимі після отримання рекомендації STOP. (Встановіть команду RUN і частоту роботи за допомогою параметрів веденого насоса.)

10.43 Лікування несправності насоса

За замовчуванням: 1

Налаштування біт0–біт2

- 📖 Цей параметр дійсний лише для налаштувань головного насоса.

 біт 0: якщо робочий насос виходить з ладу, незалежно від того, чи він перемикається на альтернативний насос, чи ні 0: зупиняє всі дії насоса

1: Перейдіть на альтернативний насос

Приклад: біт0 = 0, коли виникає помилка працюючого насоса, усі насоси зупиняються.

біт0 = 1, коли виникає помилка працюючого насоса, перемкніть помилковий насос на альтернативний.

 біт 1: під час операції зупинка або режим очікування після скидання після помилки

0: встановить помилковий насос у стан очікування після скидання (насос отримує команду RUN)

1: Встановить помилковий насос у стан зупинки після скидання (насос не отримує команду RUN).

Приклад: біт1 = 0, після скидання помилкового насоса його можна налаштувати на роботу через контролер

біт1 = 1, після скидання помилкового насоса його неможливо налаштувати на роботу через контролер, доки головний насос не подасть команду STOP.

 біт 2: чи головний насос отримує команду RUN чи ні, коли насос має помилку 0: головний насос не отримує команду RUN, коли виникає помилка в працюючому насосі

1: Головний насос може вибрати альтернативний насос для запуску, якщо виникає помилка у працюючому насосі

Приклад: біт 2 = 0: коли виникає помилка насоса №2, головний насос не приймає команду RUN.

біт 2 = 1: коли виникає помилка насоса №2, головний насос отримує команду RUN і вибирає роботу з альтернативним насосом.

 Цей параметр дійсний лише в режимі AUTO.

10.44 Вибір послідовності запуску насоса

Типове значення: 0

Налаштування 0–1

0: за ідентифікатором насоса

1: За часом роботи

 0: за ідентифікатором насоса (1 → 2 → 3 → 4 → 1)

 1: За найкоротшим часом роботи

✎ 10.45 Налаштування часу альтернативної роботи насоса

Типове значення: 60,0

Налаштування 0,0–360,0 сек.

 Встановлює час для перемикавання головного та веденого насосів. Цей параметр дійсний лише для налаштувань головного насоса.

10.46

–

Зарезервований

10.48

⚡ 10.49 Метод налаштування для пар.10.12

Типове значення: 0

Налаштування 0: Використовувати наявне налаштування (за замовчуванням), судячи з відхилення зворотного зв'язку
 1: Встановіть відсоток низького тиску води (%), перевірте наявність несправностей за допомогою фізичної величини зворотного зв'язку

📖 Коли датчик тиску встановлено на 10 кг, встановіть Pr.10.49 = 0 і Pr.10.12 = 10,0% (тобто відхилення = 1 кг), і якщо задане значення = 3 кг і зворотний зв'язок < 2 кг, то АС моторний привід відповідає налаштуванню для Pr.10.20.

📖 Коли датчик тиску встановлено на 10 кг, встановіть Pr.10.49 = 1 і Pr.10.12 = 10,0% (тобто відхилення = 1 кг), і якщо задане значення = 3 кг і зворотний зв'язок < 1 кг, то АС моторний привід відповідає налаштуванню для Pr.10.20.

⚡ 10.50 Кількість разів перезапуску після несправності

Типове значення: 0

Налаштування 0–65535 разів

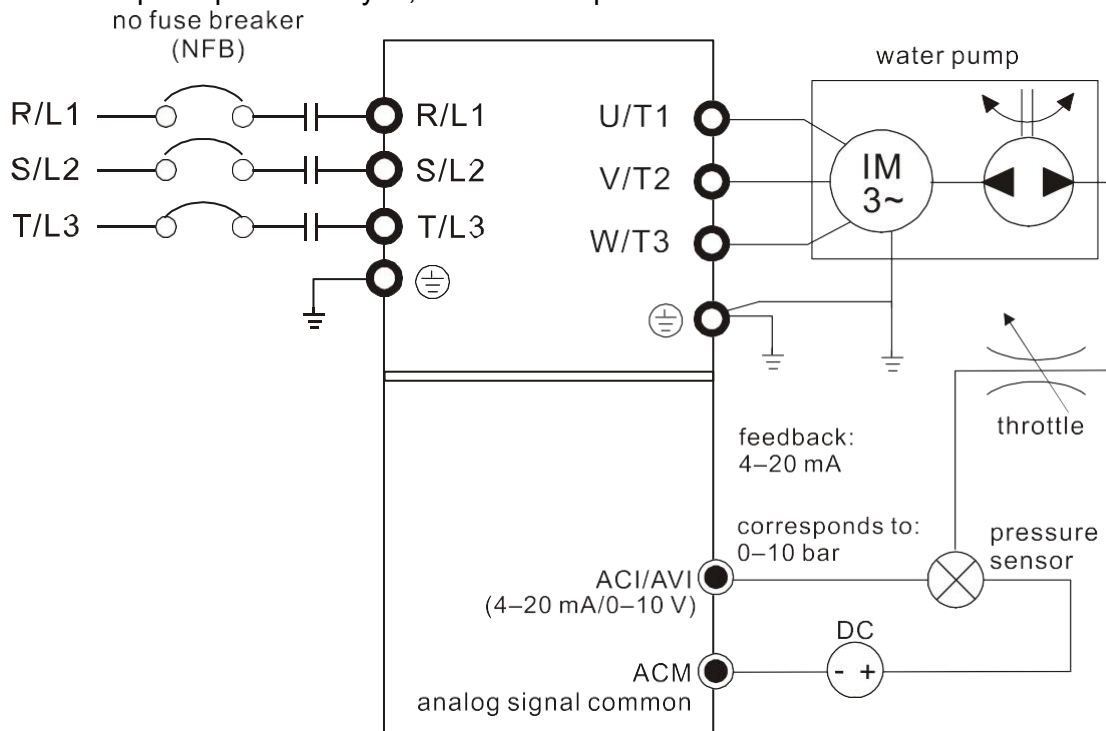
📖 Встановлює кількість разів перезапуску після несправності, коли Pr.10.20 = 4.

4-4 Регулювання та застосування

Використання ПІД-регулювання в застосуванні насоса зі зворотним зв'язком постійного тиску:

Встановіть значення постійного тиску програми (бар) як задане значення ПІД. Датчик тиску надсилає фактичне значення як значення зворотного зв'язку ПІД. Після порівняння заданого значення ПІД і зворотного зв'язку ПІД відображається помилка. ПІД-регулятор обчислює вихідну потужність, використовуючи пропорційне посилення (P), інтегральний час (I) і диференціальний час (D) для керування насосом. Він керує приводом для використання іншої швидкості насоса та забезпечує постійний контроль тиску.

- Загальний діапазон вимірювання тиску датчика тиску становить 0–10 бар, відповідає 4–20 мА як сигнал зворотного зв'язку приводу.
- Відношення перетворення тиску: $0,1 \text{ МПа} = 1 \text{ бар} = 1 \text{ кгс-см}^2$



КРОК	Функції	Пов'язані параметри	опис
1	Налаштування PID	Pr.10.00 Вибір уставки PID Pr.10.01 Вхідна клемма для зворотного зв'язку PID	Система з декількома насосами: сигнал зворотного зв'язку по тиску підключається лише до головного насоса, тому встановіть PID лише для головного насоса.
2	P, I, D посилення	Pr.10.02 (P) Pr.10.03 (I) Pr.10.04 (D)	Багатонасосна система: кожен привод має ПІД-регулятор. Встановіть параметри для всіх приводів.
3	Налаштування прискорення та уповільнення	Pr.01.09 Час прискорення 1 Pr.01.10 Час уповільнення 1	Багатонасосна система: установіть час прискорення та уповільнення для кожного приводу
4	Клавіатура багатфункціонального дисплея	Pr.00.04 Вміст багатфункціонального дисплея (визначається користувачем) 5 (Відображення аналогового сигналу зворотного зв'язку ПІД (б)) 8 (Відображення налаштувань для ПІД-регулювання та сигналу зворотного зв'язку)	1. Клавіатура VFD-EL-W відображає Налаштування PID і значення зворотного зв'язку фізичної величини. Зверніться до наступний опис налаштувань параметрів. 2. Система з декількома насосами: установіть наведені вище параметри клавіатури для кожного приводу.
5	Встановлення відповідності частоти та фізичної величини	Pr.00.13 Значення, визначене користувачем Pr.00.14 Розряди після коми для значення, визначеного користувачем Pr.10.18 Фізична величина зворотного зв'язку ПІД	

КРОК	Функції	Пов'язані параметри	опис
6	Функція виявлення зупинки	Пр.10.22 Рівень відхилення заданого значення Пр.10.23 Час виявлення зупинки заданого значення Пр.01.12 Час уповільнення 2	Багатонасосна система: всі приводи повинні мати функцію виявлення зупинки. Встановіть відповідні параметри для всіх приводів.
7	Витік рідини	Пр.10.24 Рівень відхилення витоку рідини Пр.10.25 Виявлення зміни витоку рідини Пр.10.26 Виявлення відхилення рівня витоку рідини	Усі приводи повинні мати функцію перезапуску для витоку рідини. Встановіть відповідні параметри для всіх приводів.
8	Функція сну / пробудження	Пр.10.14 Час виявлення сну Пр.10.15 Частота сну Пр.10.16 Частота пробудження	Багатонасосна система має власну функцію керування колісним насосом, функцію сну рекомендується використовувати лише для функції приводу одного насоса.
9	Багатофункціональна функція насоса	Зверніться до наступного опису в розділі «Випадок налаштування мультикомунікаційної програми» для налаштування параметрів відповідно до функцій головного та підлеглого насосів.	

Відповідні параметри для заданого значення ПІД і значення зворотного зв'язку відповідають фізичній величині

00.03 Дисплей запуску

Типове значення: 0

Налаштування 0: F (команда частоти)
1: H (вихідна частота)
2: A (вихідний струм)
3: U (визначається користувачем)
4: команда FWD/REV

Визначає початкову сторінку дисплея після подачі живлення на накопичувач.

Спочатку переходить у стан самоперевірки, коли накопичувач запускається, після того, як на дисплеї відображається «Run» і блимає протягом 5 секунд, накопичувач переходить на сторінку запуску.

00.04 Вміст багатофункціонального дисплея (визначається користувачем)

Типове значення: 0

Налаштування 5: Відображення значення зворотного зв'язку ПІД після ввімкнення функції ПІД у %

6 00

8: Відображення значення налаштування та зворотного зв'язку

ПІД-регулювання (P)

0000

9: Відображення сигналу аналогового входу AVI (1.) (Одиниці: %)

1 00

10: Відображення сигналу аналогового входу AVI (1.) (Одиниці: %)

2 00

Коли Pr.00.03 встановлено на 3, використовуйте Pr.00.04, щоб вибрати відображуваний вміст за потреби.

Коли Pr.00.04 = 5, відображуване значення зворотного зв'язку ПІД є відсотком (%) діапазону вимірювання терміналу.

Light on means RUN
Light on means FWD
Light on means REV



• STOP
Light on means STOP

Target value setting display

Feedback physical quantity

У випадках керування потоком, таких як водяні насоси постійного тиску з використанням ПІД-регулювання, встановіть Pr.00.03 = 3 і Pr.00.04 = 8. Коли привод перезавантажується після вимкнення, на екрані запуску відображається 00:00 (як показано на малюнок вище). Відображене значення зліва від «:» є фізичною величиною цільового значення ПІД; праворуч від «:» показує вихідне значення датчика (0–10 В/ 4–20 мА), що відповідає фактичній фізичній величині.

Зверніться до Pr.10.00, щоб встановити цільове значення; і Pr.10.18 для встановлення значення зворотного зв'язку.

Якщо встановлене та відображене цільове значення безпосередньо відповідає фізичним величинам, таким як тиск, температура, витрата тощо, вам також потрібно одночасно встановити Pr.00.13 і Pr.00.14.

00.13 Визначене користувачем значення

Типове значення: 0

Налаштування 0–9999

Відповідає максимальній робочій частоті (Pr.01.00)

Якщо Pr.00.13 не встановлено на нуль, «F» автоматично зникає на сторінці налаштування частоти, а остання цифра, що відображається, блимає. Клавша вгору/вниз, багатоступенева швидкість і функція JOG на клавіатурі змінюють діапазон відповідно до Pr.00.13.

Якщо Pr.00.13 не встановлено на нуль, а джерелом частоти є зв'язок, використовуйте Pr.02.18, щоб змінити команду частоти замість використання адреси зв'язку 2001H.

00.14 Десяткові розряди для значення, визначеного користувачем

Типове значення: 0

Налаштування 0–3

Встановлює цифрові місця для Pr.00.13.

Наприклад: якщо відповідна фізична величина, наприклад тиск, має бути встановлена як 10,0 бар, вам потрібно встановити для Pr.00.13 значення 100, а для Pr.00.14 значення 1. Співвідношення перетворення тиску: 0,1 МПа = 1 бар = 1 кгс- см²

10.00 Вибір уставки ПІД

Типове значення: 0

Налаштування 0: функція PID вимкнена

1: Цифрова клавіатура

2: Зарезервовано

3: Зарезервовано

4: Встановлюється Pr.10.11

Встановіть Pr.00.03 = 3 і Pr.00.04 = 8 для значення зворотного зв'язку, щоб одночасно відображати задане значення ПІД на панелі керування.

Коли Pr.10.00 встановлено на 1 і керується за допомогою клавіатури, налаштуйте задане значення, натискаючи клавіші вгору/вниз безпосередньо на будь-якому інтерфейсі дисплея, якщо вам потрібно встановити задане значення.

Коли для Pr.10.00 встановлено значення 4, діапазон налаштувань для Pr.10.11 обмежується максимальною робочою частотою для Pr.01.00. Максимальне значення частоти 01.00 – це максимальне значення фізичної величини до заданої точки, що відповідає максимальному діапазону фізичної величини, виміряної датчиком (встановлено в Pr.10.18).

Якщо встановлене та відображене цільове значення безпосередньо відповідає фізичним величинам, таким як тиск,

температури, потоку тощо, вам також потрібно одночасно налаштувати Pr.00.13 і Pr.00.14. Наприклад, якщо максимальний діапазон заданого значення встановлено як 16,0 бар, вам також потрібно встановити Pr.00.13 = 160, 00.14 = 1.

Цільова фізична величина, що відповідає частоті, встановлений Pr.10.11 = $(\text{Pr.10.11} / \text{Pr.01.00}) \times \text{Pr.00.13} \times 10^{-(\text{Pr.00.14})}$. Наприклад, Pr.10.11 = 20 Гц, Pr.01.00 = 50 Гц, Pr.00.13 = 160, Pr.00.14 = 1, тоді цільова фізична величина = $20 / 50 \times 160 \times 0,1 = 8,0$.

У наведеній нижче таблиці показано фізичну величину заданого значення та робочу частоту приводу, значення зворотного зв'язку датчика відповідає фізичній величині, метод налаштування заданого значення та співвідношення.

Відносини відповідності	Задати фізичну величину	Відповідна робоча частота приводу	Значення зворотного зв'язку датчика, що відповідає фізичній величині	Уставка PID	
Налаштування параметрів	Pr.00.13 = 160 Pr.00.14 = 1	Pr.00.02 = 9 Pr.01.00 = 50	Pr.10.18 = 16,0	Pr.10.00 = 1 Клавіші вгору/вниз на клавіатурі	Pr.10.00 = 4 Pr.10.11 = 50
Нижня межа	0	0	0	0	0
Верхня межа	16.0	50	16.0	16.0	16.0

10.01 Вхідний термінал для зворотного зв'язку PID

Типове значення: 0

Налаштування 0: Позитивний зворотний зв'язок PID від зовнішнього терміналу AVI (0–10 В_{DC})
 1: негативний зворотний зв'язок PID від зовнішнього терміналу AVI (0–10 В_{DC})
 2: Позитивний зворотний зв'язок PID від зовнішньої клеми ACI (4–20 мА)
 3: Негативний зворотний зв'язок PID від зовнішньої клеми ACI (4–20 мА)

- Виберіть вхідний термінал як термінал виявлення PID і зауважте, що джерело головної частоти не може бути однаковим.
- Негативний зворотний зв'язок: Помилка = цільове значення (установлене значення) – зворотний зв'язок. Використовуйте негативний зворотний зв'язок, коли значення виявлення збільшується, якщо вихідна частота збільшується.
- Позитивний відгук: Помилка = - Цільове значення (задане значення) + Зворотній зв'язок. Використовуйте позитивний зворотний зв'язок, коли значення виявлення зменшується, якщо вихідна частота збільшується.

10.18 Фізична величина зворотного зв'язку PID

Типове значення: 99,9

Налаштування 1,0–99,9

- Установлене значення Pr.10.18 є базою перетворення відповідного співвідношення між аналоговою величиною зворотного зв'язку датчика та фізичною величиною зворотного зв'язку, і зазвичай встановлюється на максимальне значення фізичної величини вхідного діапазону датчика.
- Виберіть значення Pr.10.01 відповідно до типу вихідного сигналу датчика 0–10 В/ 4–20 мА та конкретних вимог керування.
 - Діапазон вихідного сигналу датчика 4–20 мА, фізична величина зворотного зв'язку = $(\text{струм зворотного зв'язку вимірювання датчика} - 4) \div (20 - 4) \times \text{Pr.10.18}$.
 - Діапазон вихідного сигналу датчика 0–10 мА, фізична величина зворотного зв'язку = $(\text{напряга зворотного зв'язку вимірювання датчика} - 0) \div (10 - 0) \times \text{Pr.10.18}$.

- Наприклад, діапазон датчика тиску становить 0–16,0 бар, а відповідний вихідний діапазон – 4–20 мА. Коли Pr.10.18 встановлено на 16,0 і фактичний вихід вимірювання датчика становить 12 мА, фактична фізична величина зворотного зв'язку = $(12 - 4) \div (20 - 4) \times 16,0 = 8,0$ бар, відповідне співвідношення показано в таблиці нижче.

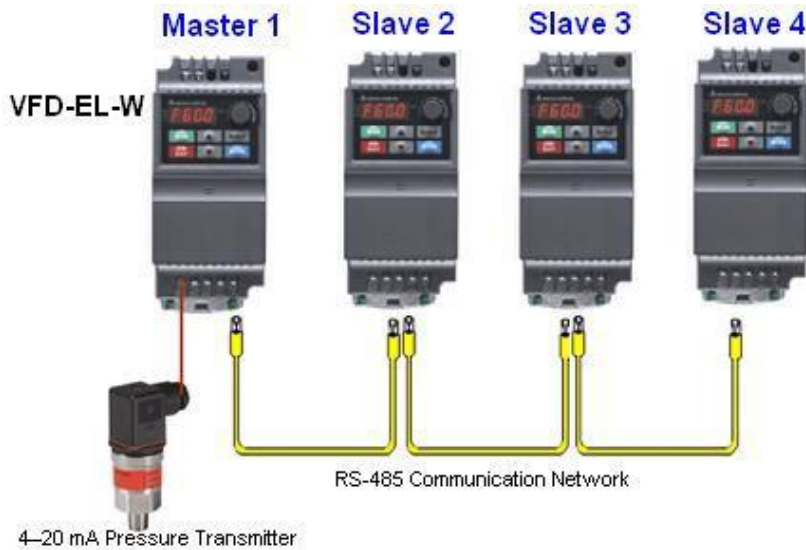
📖 Встановіть Pr.00.03 = 3 і Pr.00.04 = 8 для відображення фактичної фізичної величини зворотного зв'язку на цифровій клавіатурі. А фізична величина відповідає значенню зворотного зв'язку, яке відображається праворуч від «:». Додаткову інформацію дивіться в описі Pr.00.04.

Відносини відповідності	Значення зворотного зв'язку датчика		Значення зворотного зв'язку відповідає фізичному
	АСІ	АВІ	
Налаштування параметрів	Пр.10.01 =- 2 або 3	Пр.10.01 =- 0 або 1	Кількість Пр.10,18 = 16,0
Нижня межа	4 мА	0В	0 бар
Середня вартість	12 мА	5В	8,0 бар
Верхня межа	20 мА	10В	16,0 бар

Варіант налаштування мультикомунікаційної програми

01 Pr.10.35 = 1 Циркуляція з фіксованим часом (альтернативна робота)

- Дозволяє чотирьом насосам працювати поперемінно за часом, щоб подовжити термін служби.
- Підтримує тиск води на рівні 3 кг у водяній системі з постійним тиском.



Пов'язані параметри (Pr.10.35 = 1)

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовч.	Майстер користувача	Підлеглий користувача	Примітка
00.03	Дисплей запуску	0: F (команда частоти) 1: H (вихідна частота) 2: A (вихідний струм) 3: U (визначається користувачем) 4: команда FWD/REV	0	3	3	
00.04	Вміст багатфункціонального дисплея (визначається користувачем)	0: відображення вмісту визначеної користувачем одиниці 1: Відображення значення лічильника (с) 2: Відображення стану мульти-функціональний вхідний термінал (d) 3: Відображення напруги шини DC приводу (u) 4: Відображення вихідного сигналу накопичувача напруга (E) 5: Відображення аналогового сигналу зворотного зв'язку ПІД (b) 6: Відображення кута коефіцієнта потужності приводу (n) 7: Відображення вихідної потужності накопичувача (P) 8: Відображення значення налаштування та зворотного зв'язку ПІД-регулювання (P) 9: Відображення аналогового входу AVI сигнал клеми (V) (I) 10: Відображення сигналу аналогового входу ACI (mA/B) (i) 11: Відображення температури IGBT (°C) (h)	0	8	8	
00.13	Визначене користувачем значення (макс. робоча частота)	0–9999	0	100	100	Встановлює контроль постійного тиску відповідно до найбільшої фізичної величини та десяткового знака.
00.14	Десяткові розряди для значення, визначеного користувачем	0–3	0	01	01	Відображене число є 10.0 зараз.

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовчуванням	Майстер користувача	Підлеглий користувача	Примітка
01.00	Макс. Частота роботи	50,00–400,0 Гц	60,00	60,00	60,00	Встановіть параметри відповідно до характеристик насосів.
01.01	Номінальна частота двигуна	0,10–400,0 Гц	60,00	60,00	60,00	
01.02	Номінальна напруга двигуна	Моделі 230 В: 0,1–255,0 В	220,0	220,0	220,0	
		Моделі 460 В: 0,1–510,0 В	400,0	400,0	400,0	
01.09	Час прискорення 1	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0	0,5	0,5	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
01.10	Час уповільнення 1	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0	5,0	5,0	
01.12	Час уповільнення 2	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0	3,0	3,0	Час зупинки уповільнення приводу, коли тиск досягає заданого значення.
02.00	Джерело першої головної частоти	0: Цифрова клавіатура 1: Зовнішній роз'єм AVI аналоговий сигнал DC 0–10 В 2: Зовнішній аналоговий термінал ACI сигнал DC 4–20 mA 3: Вхід зв'язку RS-485 4: Потенціометр цифрової клавіатури ручка	0	2	2	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
02.01	Джерело команди операції	0: Цифрова клавіатура 1: Зовнішні термінали, кнопка STOP дійсна 2: Зовнішні клеми, кнопка STOP недейсний 3: зв'язок RS-485, кнопка STOP дійсна 4: зв'язок RS-485, клавіша STOP недейсна	0	0	0	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
10.35	Режим роботи кількох насосів	0: Вимкнути 1: Циркуляція фіксованого часу (альтернативна операція) 2: Регулювання фіксованої кількості (багатонасосний насос працює на постійній основі тиск)	0	1	1	
10.36	Ідентифікатор кількох насосів	0: Вимкнути функцію кількох насосів 1: Головний 2–4: Підлеглий	0	1	2	
10.37	Період циркуляції з кількома насосами з фіксованим часом	1–65535 хв.	60	1	1	
10.42	Частота насоса під час тайм-ауту (відключення)	0,0–Fмакс	0,00	60	60	
10.43	Лікування несправності насоса біт 0: коли робочий насос несправний, незалежно від того, чи він перемикається на альтернативний насос чи ні	0: Зупинити роботу насоса 1: Перейдіть на альтернативний насос	1	1	1	000 = 0 001 = 1 010 = 2 011 = 3 100 = 4 101 = 5 110 = 6 111 = 7
	біт 1: під час операції зупинка або режим очікування після скидання після помилки	0: Очікування після скидання 1: Зупинка після скидання				
	біт2 Чи може система працювати чи ні, коли	0: 0: система не може активувати 1: система вибирає інший насос працювати				

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовчуванням	Майстер користувача	Підлеглий користувача	Примітка
	насос має помилку					
10.44	Вибір послідовності запуску насоса	0: за ідентифікатором насоса 1: За часом роботи	0	1	1	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
10.45	Налаштування часу альтернативної роботи насоса	0,0–360,0 сек.	60,0	60,0	60,0	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
10.00	Вибір уставки ПІД	0: Функція PID вимкнена 1: Цифрова клавіатура 2: Зарезервовано 3: Зарезервовано 4: контрольне цільове значення ПІД (Pr.10.11)	0	1	1	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
10.01	Вхідний термінал для зворотного зв'язку ПІД	0: позитивний відгук ПІД від зовнішній термінал AVI (0–10 В _{DC}) 1: негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішній термінал AVI (0–10 В _{DC}) 2: позитивний зворотний зв'язок ПІД від зовнішній термінал ACI (4–20 mA) 3: негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішній термінал ACI (4–20 mA)	0	3	3	
✓ 10.02	Пропорційне посилення (P)	0,0–10,0	1.0	1.2	1.2	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
✓ 10.03	Інтегральний час (I)	0,00–100,0 сек.	1,00	0,7	0,7	
✓ 10.04	Диференціальний час (D)	0,00–1,00 сек.	0,00	-	-	
10.12	Рівень відхилення сигналу зворотного зв'язку ПІД	1,0–50,0%	10,0	5	5	Коли зворотний зв'язок тиску становить < 0,5 кг і час > 15 секунд, дотримуйтеся налаштувань для Pr.10.20.
10.13	Час виявлення помилки сигналу зворотного зв'язку ПІД	0,1–300,0 сек.	5.0	15	15	
10.18	Фізична величина зворотного зв'язку ПІД	1,0–99,9	99,9	10	10	Встановлює максимальне значення зворотного зв'язку фізичної величини PID рівним 10 кг.
10.19	Вибір режиму розрахунку PID	0: Послідовне підключення 1: Паралельне з'єднання	00	01	01	Паралельний режим розрахунку PID застосовується для керування подачею води постійного тиску.
10.20	Лікування відхилення помилки PID	0: Попередження та продовження роботи (без лікування) 1: Вибіг до зупинки 2: Рамп для зупинки 3: Рампа для зупинки та повторного запуску після Pr.10.21 час затримки	0	3	3	При нестачі води або незвичному тиску насос припиняє роботу на 1800 секунд. (30 хвилин), доки тиск не повернеться до нормального значення.
10.21	Помилка PID Відхилення Час затримки перезапуску	1–9999 сек.	60	1800	1800	
✓ 10.22	Задати рівень відхилення точки	0–100%	0	5	5	Якщо значення зворотного зв'язку та відхилення заданого значення обидва є 0,15 кг (3 кг × 5% = 0,15 кг), тобто коли значення зворотного зв'язку становить ≥ 2,85 кг і час > 10 секунд, AC
10.23	Задати час виявлення зупинки	1–9999 сек.	10	10	10	

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовчуванням	Майстер користувача	Підлеглий користувач	Примітка
						моторний привід починає гальмувати, щоб зупинитися. Час уповільнення відповідає параметру Deceleration Time 2, встановленому в Pr.01.12. Коли значення зворотного зв'язку менше 2,85 кг, привід починає працювати.
✓	10.24 Рівень відхилення витоку рідини	0–50%	0	33	33	Витік рідини: припустимо, що коли привод не працює та перебуває в стані постійного тиску, зміна значення зворотного зв'язку становить менше 0,12 кг (3 кг × 4% = 0,12 кг) протягом 2 секунд. Коли значення зворотного зв'язку продовжує зменшуватися, щоб зробити відхилення заданого значення менше ніж 0,99 кг (3 кг × 33% = 0,99 кг), тобто коли значення зворотного зв'язку менше ніж 2,01 кг, привід починає працювати. Використання рідини після витоку рідини: Коли привід робить не працює і знаходиться в стані постійного тиску, зміна значення зворотного зв'язку перевищує 0,12 кг протягом 2 секунд, привід починає працювати.
✓	10.25 Виявлення зміни витоку рідини	0: Вимкнути 0–100%	0	4	4	
✓	10.26 Час виявлення зміни витоку рідини	0: Вимкнути 0,1–10,0 сек.	0,5	2	2	

02 Pr.10.35 = 2 Регулювання фіксованої кількості (декілька насосів працюють при постійному тиску)

Пов'язані параметри (Pr.10.35 = 2)

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовчуванням	Майстер користувача	Підлеглий користувача	Примітка
✓ 00.03	Дисплей запуску	0: F (команда частоти) 1: H (вихідна частота) 2: A (вихідний струм) 3: U (визначається користувачем) 4: команда FWD/REV	0	3	3	
✓ 00.04	Вміст багатофункціонального дисплея (визначається користувачем)	0: відображення вмісту визначеної користувачем одиниці 1: Відображення значення лічильника (c) 2: Відображення стану мульти-функціональний вхідний термінал (d) 3: Відображення напруги шини DC приводу (u) 4: Відображення вихідного сигналу накопичувача напруга (E) 5: Відображення аналогового сигналу зворотного зв'язку ПІД (b) 6: Відображення кута коефіцієнта потужності приводу (n) 7: Відображення вихідного сигналу накопичувача потужність (P) 8: Відображення значення налаштування та зворотного зв'язку ПІД-регулювання (P) 9: Відображення аналогового входу AVI сигнал клеми (V) (l) 10: Відображення сигналу аналогового входу ACI (mA/V) (i) 11: Відображення температури IGBT (°C) (h)	0	8	8	
00.13	Визначене користувачем значення (макс. робоча частота)	0–9999	0	100	100	Встановлює контроль постійного тиску відповідно до найбільшої фізичної величини та десяткового знака. Відображене число є 10.0 зараз.
00.14	Десяткові розряди для значення, визначеного користувачем	0–3	0	1	1	
01.00	Макс. Частота роботи	50,00–400,0 Гц	60,00	60	60	Встановіть параметри відповідно до характеристик насосів.
01.01	Номінальна частота двигуна	0,10–400,0 Гц	60,00	60,00	60,00	
01.02	Номінальна напруга двигуна	Моделі 230 В: 0,1–255,0 В Моделі 460 В: 0,1–510,0 В	220,0 400,0	220,0 400,0	220,0 400,0	
✓ 01.09	Час прискорення 1	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0	0,5	0,5	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
✓ 01.10	Час уповільнення 1	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0	5,0	5,0	
✓ 01.12	Час уповільнення 2	0,1–600,0 сек./ 0,01–600,00 сек.	10,0	3,0	3,0	Час зупинки уповільнення приводу, коли тиск досягає встановленого значення.
✓ 02.00	Джерело першої головної частоти	0: Цифрова клавіатура 1: Зовнішній роз'єм AVI аналоговий сигнал DC 0–10 В 2: Зовнішня клема аналогового сигналу ACI DC 4–20 мА 3: вхід зв'язку RS-485 4: ручка потенціометра цифрової клавіатури	0	2	2	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовчу.	користувача майстер	користувача Підлеглий	Примітка
02.01	Джерело команди операції	0: Цифрова клавіатура 1: Зовнішні термінали, кнопка STOP дійсна 2: Зовнішні клеми, клавіша STOP є недейсним 3: зв'язок RS-485, кнопка STOP дійсна 4: зв'язок RS-485, STOP ключ недейсний	0	0	0	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
10.35	Режим роботи кількох насосів	0: Вимкнути 1: Циркуляція фіксованого часу (альтернативна операція) 2: Регулювання фіксованої кількості (багатонасосний насос працює на постійній основі тиск)	0	2	2	
10.36	Ідентифікатор кількох насосів	0: Вимкнути функцію кількох насосів 1: Майстер 2–4: Підлеглий	0	1	2	
10.37	Multi-Pump Fixed Кругообіг часу Крапка	1–65535 хв.	60	1	1	
10.42	Частота насоса на тайм-ауті (Відключення)	0,0–Fмакс	0,00	60	60	
10.43	Несправність насоса Лікування біт 0: коли робочий насос вийшов з ладу, будь то перемикається на ап альтернативний насос або ні	0: Зупинити роботу насоса 1: Перейдіть на альтернативний насос	1	1	1	000 = 0 001 = 1 010 = 2 011 = 3 100 = 4 (біт 2: 1, біт 1: 0, біт 0: 0) 101 = 5 110 = 6 111 = 7 (біт 2 <-- біт 1 <-- біт 0)
	біт 1: Під час операція, зупинка або очікування після скидання від помилки	0: Очікування після скидання 1: зупинка після скидання				
	біт 2 Чи може система працювати або не коли насос має помилку	0: система не може активувати 1: система вибирає інший насос працювати				
10.44	Вибір послідовності запуску насоса	0: за ідентифікатором насоса 1: За часом роботи	0	1	1	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
10.45	Альтернатива насосу Час роботи Налаштування	0,0–360,0 сек.	60,0	60,0	60,0	Відрегулюйте параметр відповідно до замовника програми
10.00	Вибір уставки ПІД	0: Функція PID вимкнена 1: Цифрова клавіатура 2: Зарезервовано 3: Зарезервовано 4: контрольне цільове значення ПІД (Pr.10.11)	0	1	1	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
10.01	Вхідний термінал для зворотного зв'язку ПІД	0: позитивний зворотний зв'язок ПІД від зовнішнього терміналу AVI (0–10 V _{DC}) 1: Негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішнього терміналу AVI (0–10 V _{DC}) 2: Позитивний зворотний зв'язок ПІД від зовнішньої клеми ACI (4–20 mA) 3: негативний зворотний зв'язок ПІД від зовнішнього терміналу ACI (4–20	0	3	3	

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовчуванням	Майстер користувача	Підлеглий користувача	Примітка
		mA)				
✓ 10.02	Пропорційне посилення (P)	0,0–10,0	1.0	1.2	1.2	Відрегулюйте параметр відповідно до заяв замовника
✓ 10.03	Інтегральний час (I)	0,00–100,0 сек.	1,00	0,7	0,7	
✓ 10.04	Диференціальний час (D)	0,00–1,00 сек.	0,00	-	-	
10.12	Рівень відхилення сигналу зворотного зв'язку ПІД	1,0–50,0%	10,0	5	5	Коли зворотний зв'язок тиску становить < 0,5 кг і час > 15 секунд, дотримуйтеся налаштувань для Pr.10.20.
10.13	Час виявлення помилки сигналу зворотного зв'язку ПІД	0,1–300,0 сек.	5.0	15	15	
10.18	Фізична величина зворотного зв'язку ПІД	1,0–99,9	99,9	10	10	Встановлює максимальне значення зворотного зв'язку фізичної величини PID рівним 10 кг.
10.19	Вибір режиму розрахунку PID	0: Послідовне підключення 1: Паралельне з'єднання	0	1	1	Паралельний режим розрахунку PID застосовується для керування подачею води постійного тиску.
10.20	Лікування відхилення помилки PID	0: Попередження та продовження роботи (без лікування) 1: Наближення до зупинки 2: Рампа для зупинки 3: Зміна для зупинки та повторного запуску після часу затримки Pr.10.21	0	3	3	При нестачі води або незвичному тиску насос припиняє роботу на 1800 секунд. (30 хвилин), доки тиск не повернеться до нормального значення.
10.21	Помилка PID Відхилення Час затримки перезапуску	1–9999 сек.	60	1800	1800	
✓ 10.22	Задати рівень відхилення точки	0–100%	0	5	5	Якщо значення зворотного зв'язку та відхилення заданого значення обидва є 0,15 кг (3 кг × 5% = 0,15 кг), тобто коли значення зворотного зв'язку становить ≥ 2,85 кг і час > 10 секунд, привід двигуна змінного струму починає сповільнюватися, щоб зупинитися. Час уповільнення відповідає параметру Deceleration Time 2, встановленому в Pr.01.12. Коли значення зворотного зв'язку менше 2,85 кг, привід починає працювати.
10.23	Задати час виявлення зупинки	1–9999 сек.	10	10	10	
✓ 10.24	Рівень відхилення витоку рідини	0–50%	0	33	33	Витік рідини: Припустімо, що коли привід не працює та перебуває в стані постійного тиску, зміна значення зворотного зв'язку становить менше 0,12 кг (3 кг × 4% = 0,12 кг) протягом 2 секунд. Коли значення зворотного зв'язку продовжує зменшуватися, щоб зробити відхилення заданого значення менше 0,99 кг (3 кг × 33% = 0,99 кг), тобто коли значення зворотного зв'язку менше 2,01 кг, привід починає працювати.
✓ 10.25	Виявлення зміни витоку рідини	0: Вимкнути 0–100%	0	4	4	
✓ 10.26	Час виявлення зміни витоку рідини	0: Вимкнути 0,1–10,0 сек.	0,5	2	2	

Пр.	функція	Діапазон налаштування	За замовчуванням	Майстер користувача	Підлеглий користувача	Примітка
						Використання рідини після витоку рідини: Коли приводу немає працює і знаходиться в стані постійного тиску, коливання значення зворотного зв'язку перевищує 0,12 кг протягом 2 секунд, привід починає працювати.

Додаткові аксесуари для альтернативної роботи кількох насосів

Коли ви використовуєте роботу з декількома насосами, зверніть увагу на наступну проводку.

1. Використовуйте кабель RJ45 (8-контактний, Інтернет-кабель) без адаптера. Просто підключіть порт зв'язку головний/підлеглий. Якщо є більше двох насосів, використовуйте RMKE-HUB01 для підключення RJ45.
2. Використовуйте кабель RJ11 (6-контактний) з адаптером для підключення порту зв'язку головний/підпорядкований.
3. Ви також можете безпосередньо підключатися до дротяних клем SG+/SG- без використання аксесуарів для формування кількох альтернативних операційних систем зв'язку.



RMKE-HUB01

RS-485 Однопровідний на двопровідний



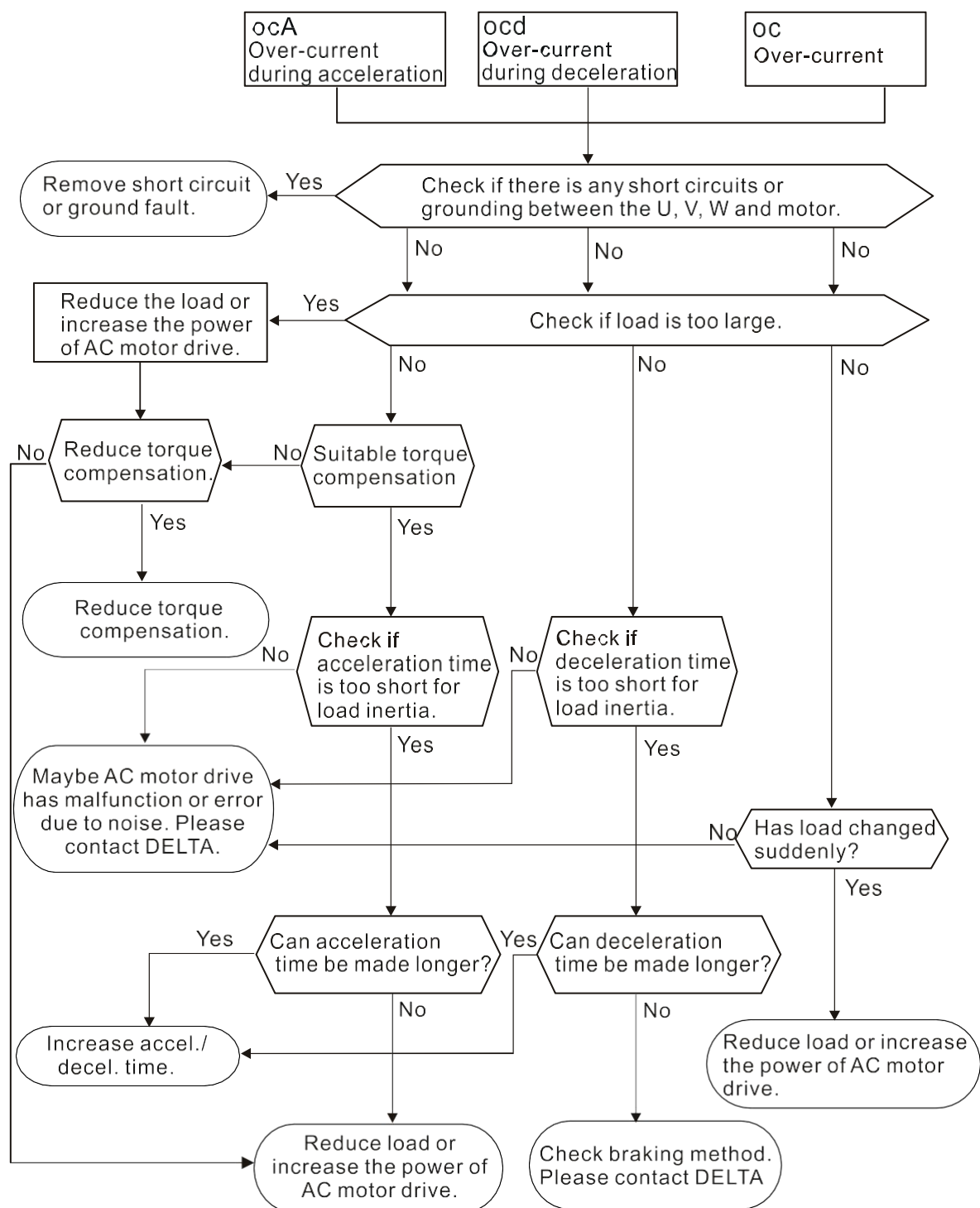
VFD-CMD04

Чотирипортовий зв'язок RS-485 RJ11
блок прориву

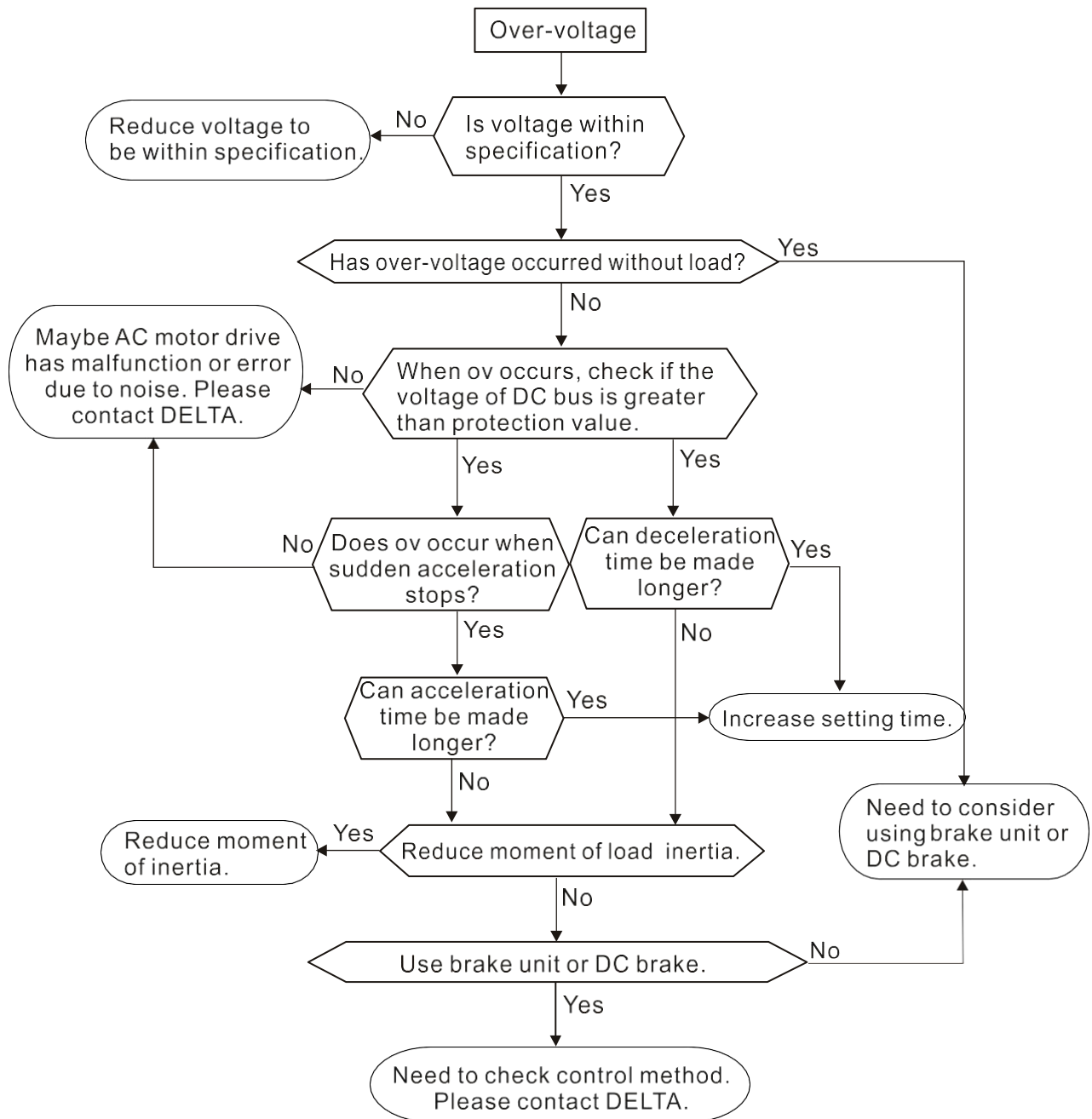
Chapter 5 Вирішення проблем

- 5-1 Перевантаження по струму (oc)
- 5-2 Перенапруга (ov)
- 5-3 Низька напруга (Lv)
- 5-4 Перегрів (oH1)
- 5-5 Перевантаження (oL)
- 5-6 Ненормальний дисплей і клавіатура
- 5-7 Втрата фази (PHL)
- 5-8 Двигун не працює
- 5-9 Швидкість двигуна не можна змінити
- 5-10 Мотор глухне під час розгону
- 5-11 Двигун не працює, як очікувалося
- 5-12 Електромагнітний / індукційний шум
- 5-13 Умови робочого середовища
- 5-14 Вплив на інші машини

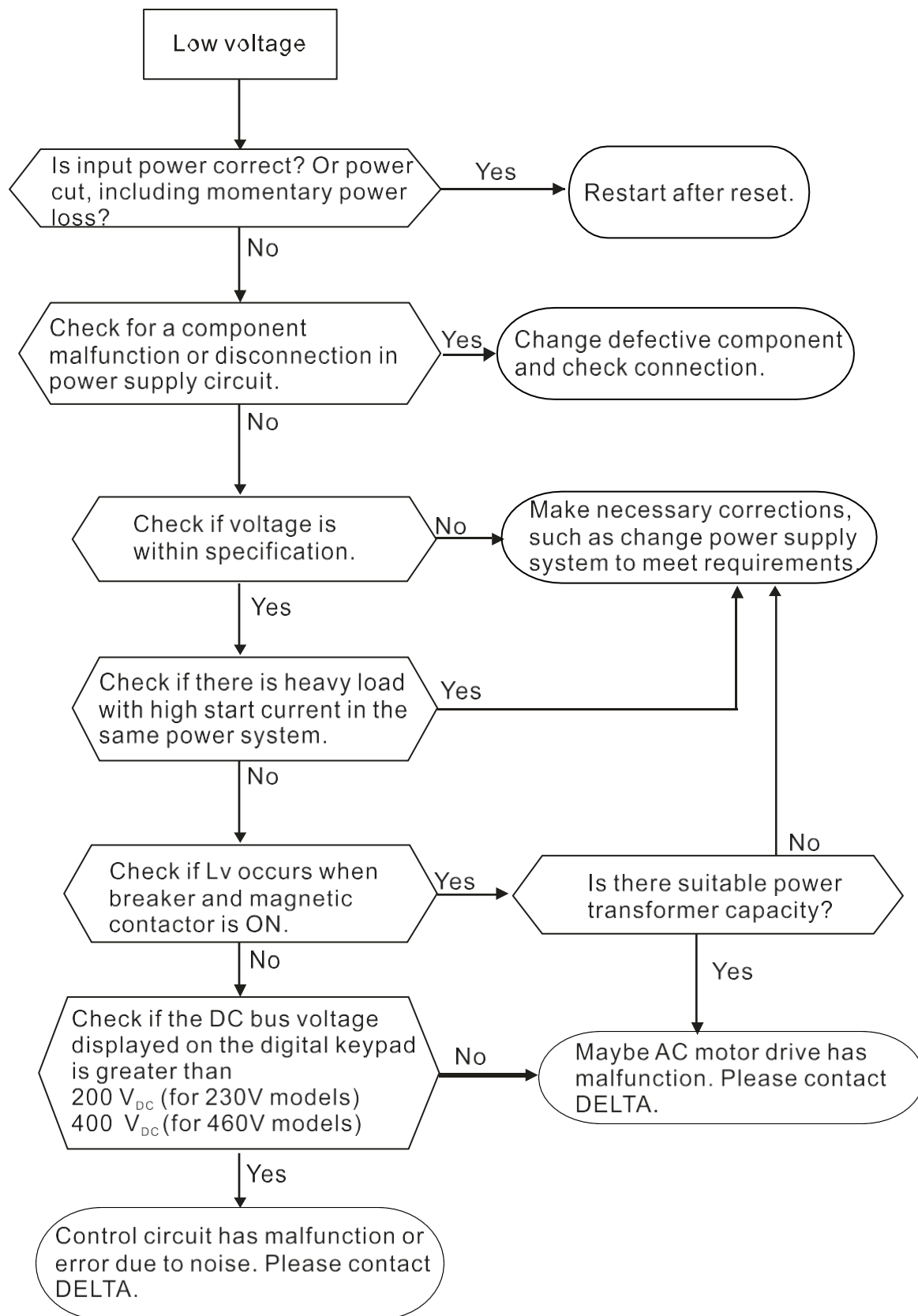
5-1 Перевищення струму (ос)



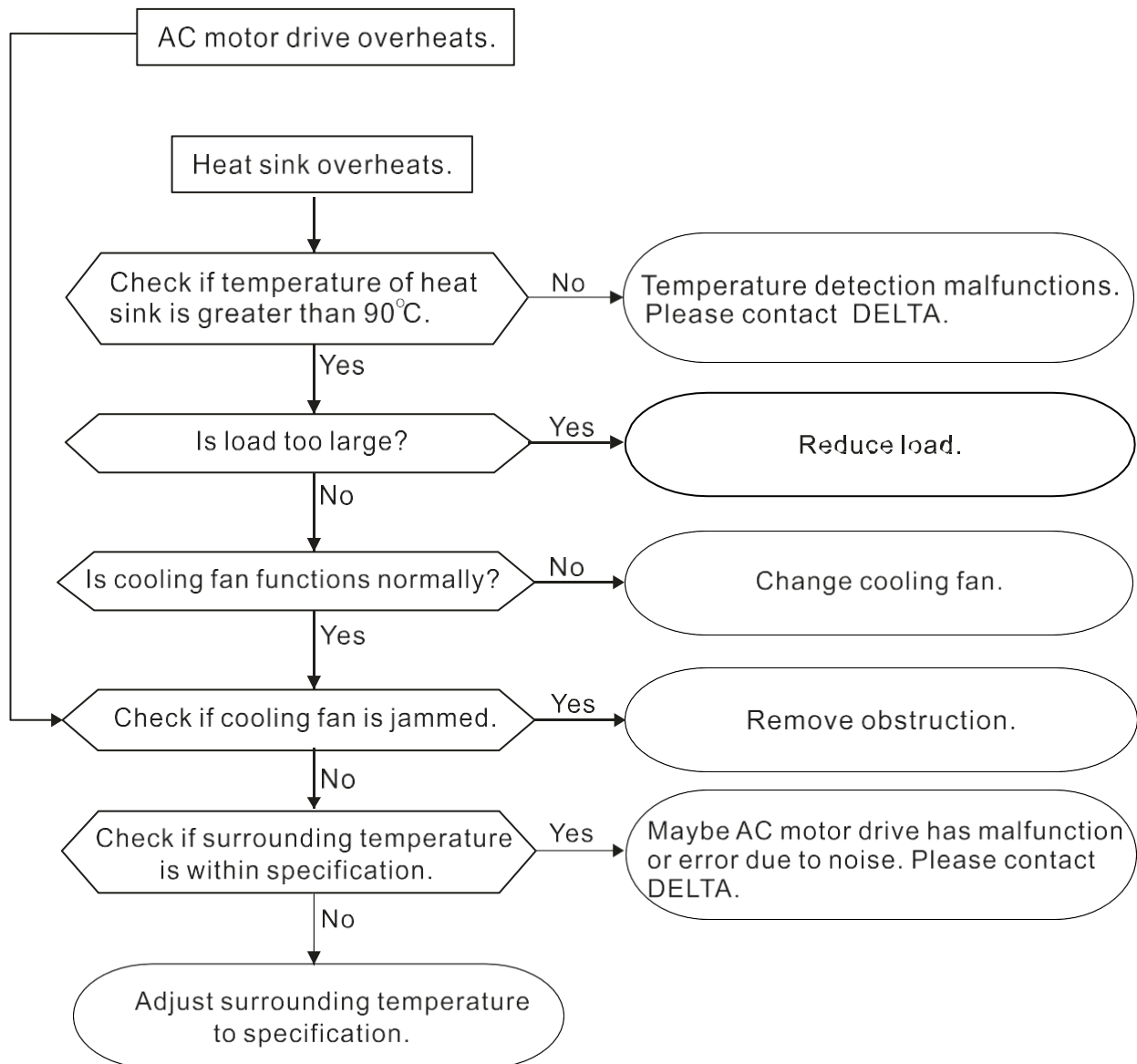
5-2 Перенапряга (ov)



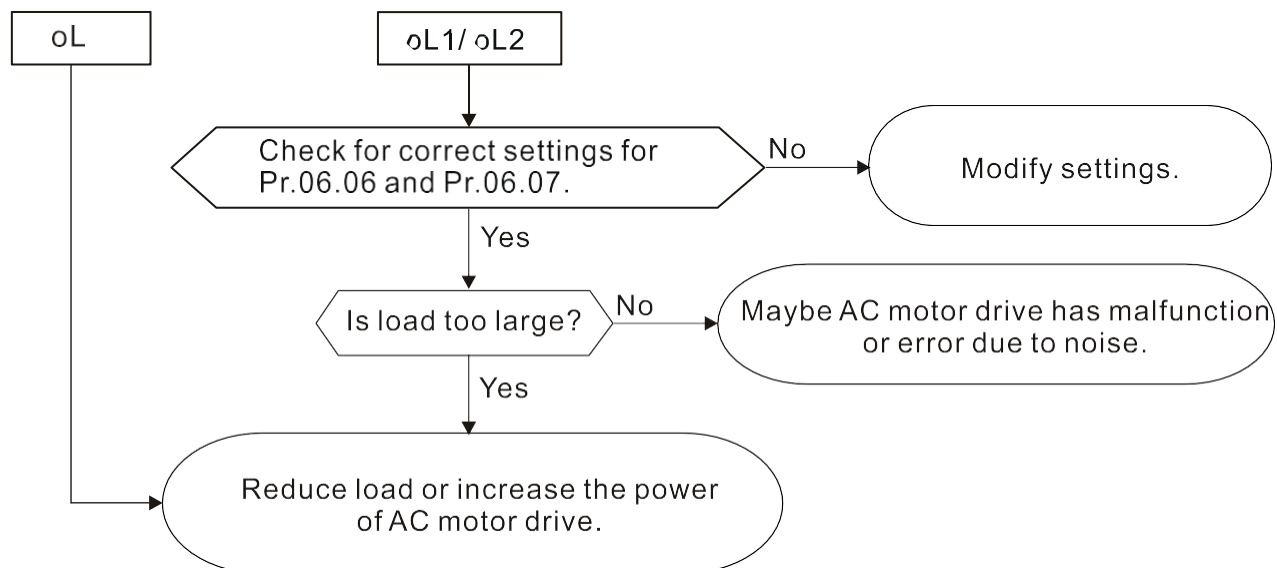
5-3 Низька напруга (Lv)

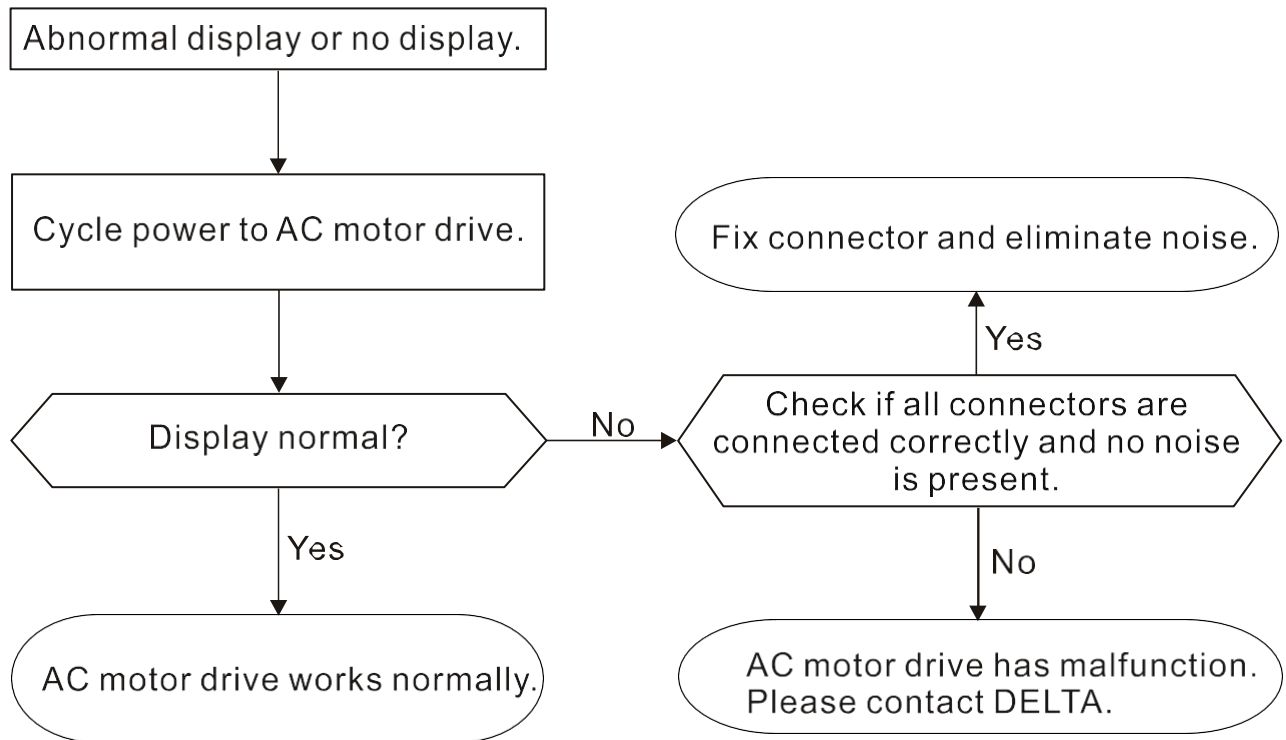


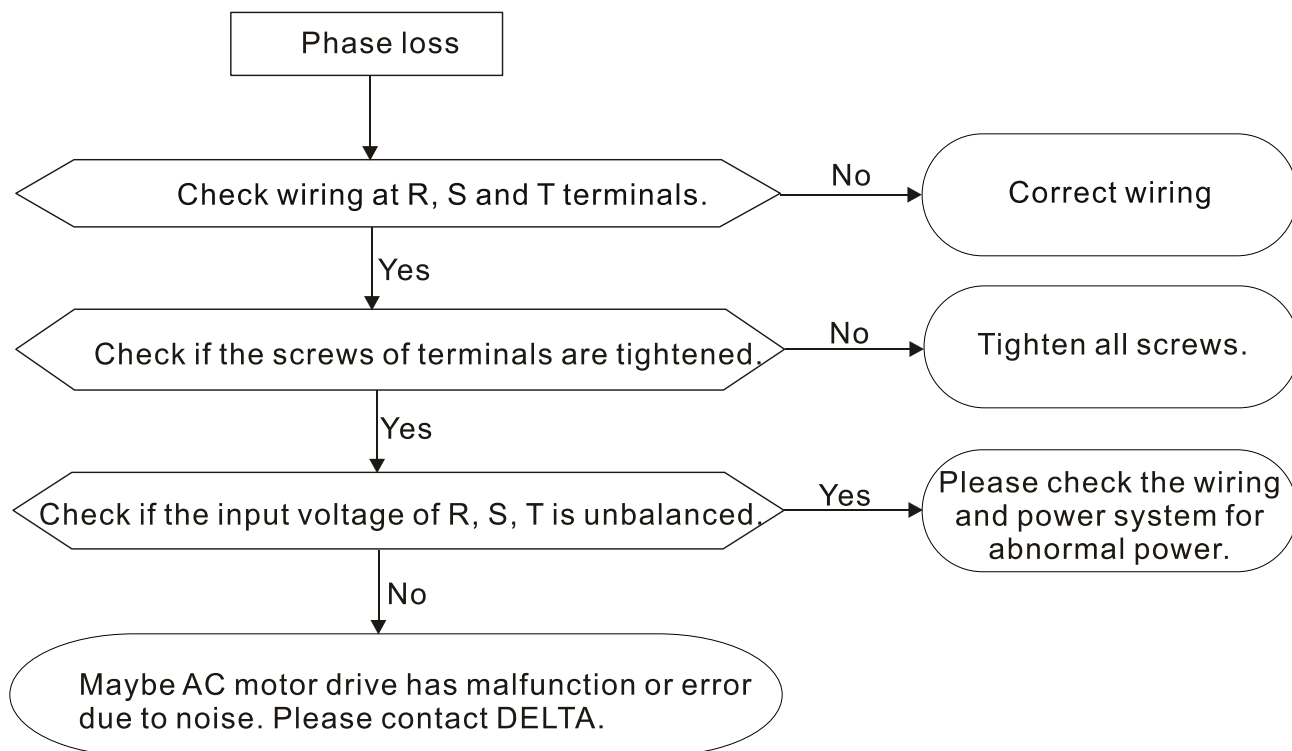
5-4 Перегрів (oH1)



5-5 Перевантаження (oL)

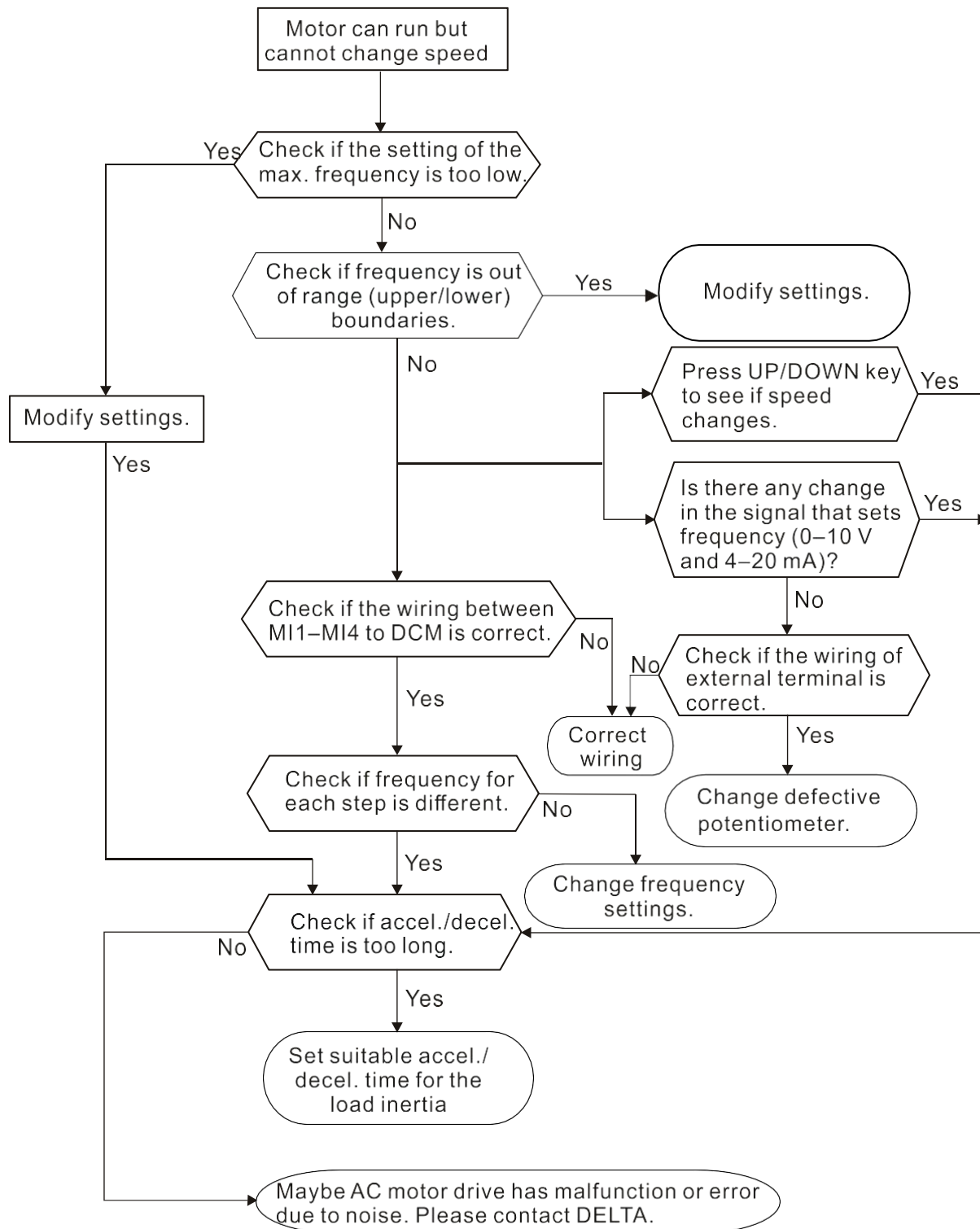


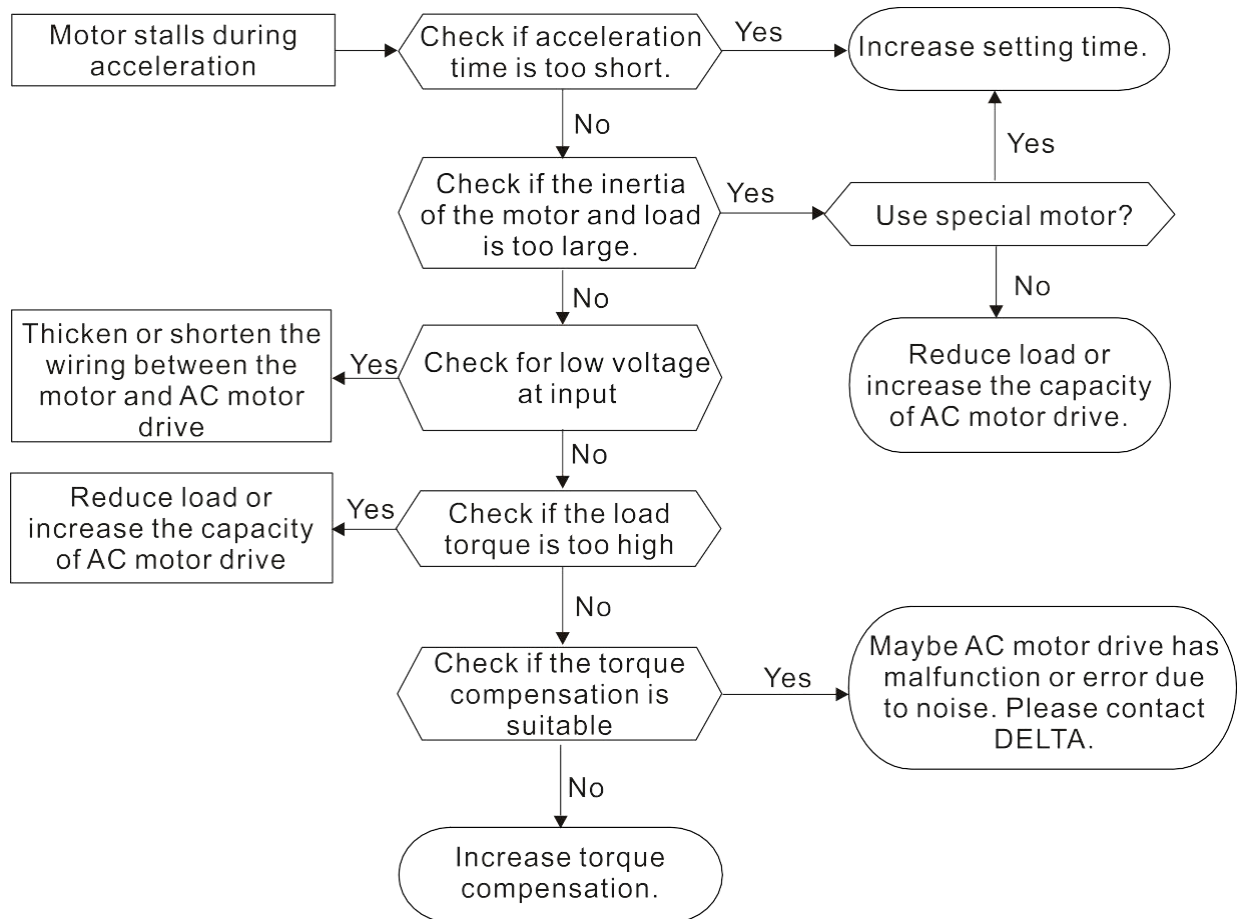
5-6 Ненормальний дисплей клавіатури

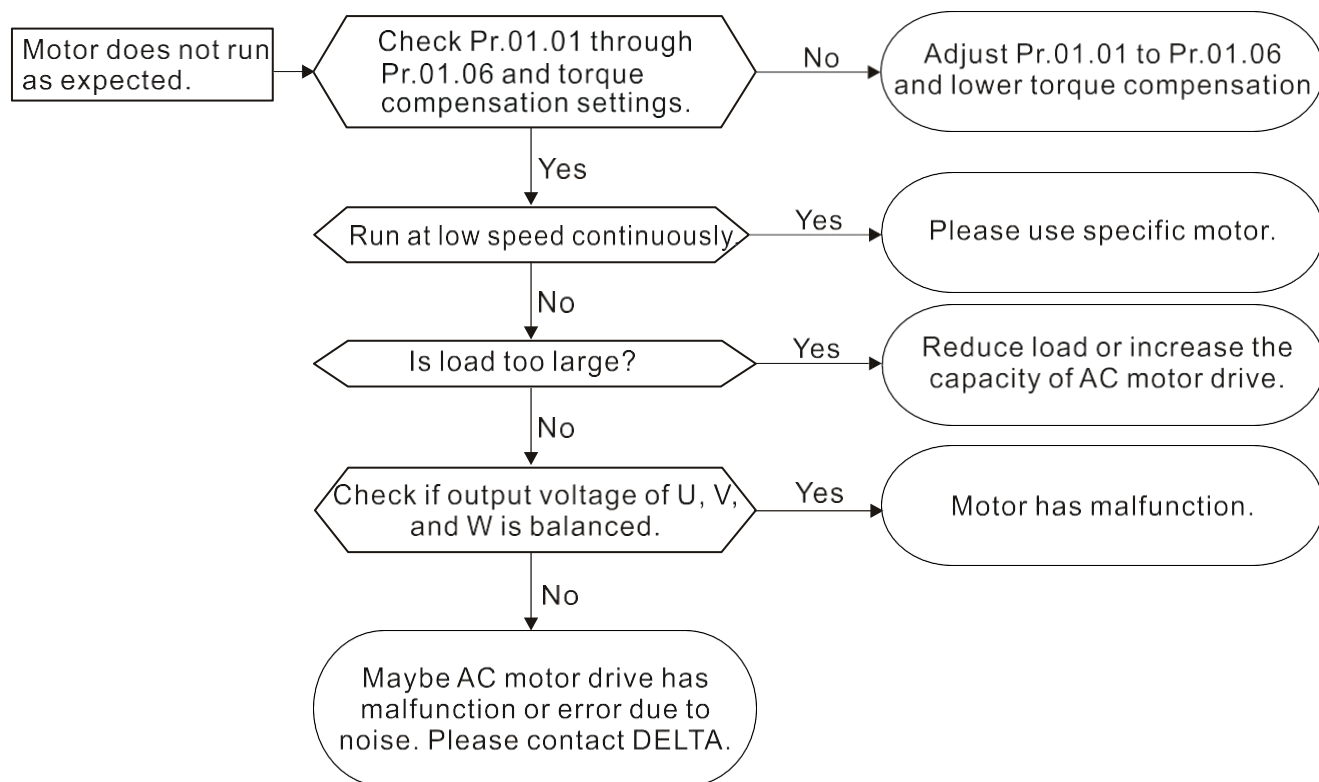
Втрата фази 5-7 (PHL)

5-8 Двигун не працює



5-9 Швидкість двигуна не можна змінити

5-10 Двигун глухне під час розгону

5-11 Двигун не працює, як очікувалося

5-12 Електромагнітний/індукційний шум

Багато джерел шуму оточують електроприводи змінного струму та впливають на них випромінюванням або провідністю. Це може призвести до несправності ланцюгів керування та навіть до пошкодження двигуна змінного струму. Звичайно, існують рішення для підвищення шумостійкості двигуна змінного струму, але це має свої межі. Найкраще вирішити проблему ззовні наступним чином.

1. Додайте обмежувач перенапруг на реле та контакти, щоб придушити перенапруги.
2. Скоротіть довжину дротів для схеми керування або послідовного зв'язку та тримайте їх окремо від проводів ланцюга живлення.
3. Дотримуйтеся правил електропроводки, використовуючи екрановані дроти та ізолюючі підсилювачі для проводів великої довжини.
4. Клема заземлення повинна відповідати місцевим нормам і бути заземлена незалежно; тобто не використовувати спільне заземлення з електрозварювальними апаратами та іншим силовим обладнанням.
5. Підключіть шумовий фільтр до вхідної клеми мережі приводу двигуна змінного струму, щоб відфільтрувати шум із ланцюга живлення.

Коротше кажучи, існують такі рішення для електромагнітного шуму: «без продукту» (від'єднайте заважаюче обладнання), «без розповсюдження» (обмеження випромінювання від заважаючого обладнання) і «не приймання» (підвищення імунітету).

5-13 Умови робочого середовища

Оскільки електропривод змінного струму є електронним пристроєм, ви повинні враховувати умови робочого середовища. Ось деякі заходи для виправлення, які можна використовувати в разі необхідності.

1. Щоб запобігти вібрації, антивібраційні амортизатори є останнім вибором. Вібрація повинна бути в межах специфікації. Вібрація викликає механічне навантаження, і вона не повинна виникати часто, безперервно чи повторно, щоб запобігти пошкодженню приводу двигуна змінного струму.
2. Зберігайте електропривод змінного струму в чистому та сухому місці без корозійних випарів/пилу, щоб запобігти корозії та поганим контактам. Погана ізоляція у вологому місці може спричинити коротке замикання. При необхідності встановіть електропривод змінного струму в пилонапроникному та пофарбованому корпусі. Якщо необхідно в окремих ситуаціях, використовуйте повністю герметичний корпус.
3. Температура навколишнього середовища повинна бути в межах специфікації. Надто висока або надто низька температура впливає на термін служби та надійність приводу змінного струму. Для напівпровідникових компонентів пошкодження виникає, коли будь-яка специфікація виходить за межі діапазону. Необхідно періодично перевіряти якість повітря та охолоджуючий вентилятор і за потреби забезпечувати додаткове охолодження. Крім того, мікрокомп'ютер може не працювати за надзвичайно низьких температур, що робить необхідним нагрівання корпусу.
4. Зберігайте електропривод змінного струму при відносній вологості від 0% до 90% (без конденсації). За необхідності використовуйте кондиціонер та/або ексікатор.

5-14 Вплив на інші машини

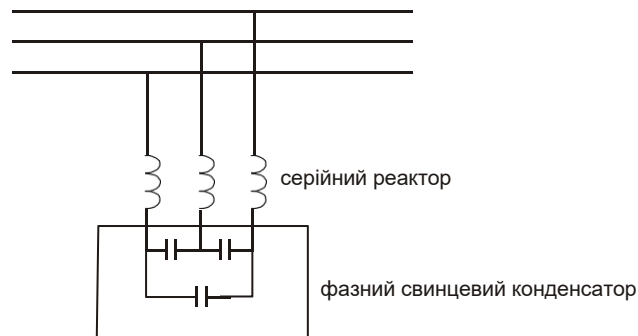
Привод змінного струму може впливати на роботу інших машин з багатьох причин.

Деякі рішення наведено нижче.

Високі гармоніки на стороні потужності

Ви можете зменшити високі гармоніки на стороні потужності під час бігу.

1. Відокремте систему живлення: використовуйте трансформатор для приводу двигуна змінного струму.
2. Використовуйте реактор на вхідній клемі живлення приводу змінного струму.
3. У разі використання фазних конденсаторів (ніколи на виході двигуна змінного струму!) використовуйте послідовні реактори, щоб запобігти пошкодженню конденсаторів високими гармоніками.



Підвищення температури двигуна

Якщо двигун є стандартним асинхронним двигуном із вентилятором, охолодження буде недостатнім на низькій швидкості, що спричинить перегрів двигуна. Крім того, високі гармоніки на виході збільшують втрати міді та сердечника. Використовуйте наступні заходи залежно від навантаження та робочого діапазону.

1. Використовуйте двигун з незалежною вентиляцією (примусове зовнішнє охолодження) або збільште номінальну потужність двигуна.
2. Використовуйте спеціальний інверторний двигун.
3. НЕ біжіть на низькій швидкості протягом тривалого часу.

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Chapter 6 Інформація про код несправності та технічне обслуговування

6-1 Інформація про код несправності

6-2 Технічне обслуговування та перевірки

Привод змінного струму має різні попередження та захист від таких помилок, як перенапруга, низька напруга або перевантаження по струму. Як тільки виникає помилка, спрацьовує захист, привід двигуна змінного струму припиняє вихід, активує контакти помилки, і двигун зупиняється на вибігу. Перегляньте повідомлення про помилку приводу змінного струму та знайдіть відповідні причини та рішення. Запис про несправності зберігається у внутрішній пам'яті приводу змінного струму та може зберігати п'ять останніх повідомлень про помилки. Ви можете прочитати його з цифрової клавіатури або через зв'язок, увійшовши до параметрів.

Привід двигуна змінного струму містить велику кількість електронних компонентів, включаючи мікросхеми, резистори, конденсатори, транзистори та вентилятори охолодження. Ці компоненти не тривають вічно. Навіть за звичайних обставин вони з часом стануть схильними до помилок, якщо використовувати їх після закінчення терміну служби. Тому необхідно проводити періодичне профілактичне обслуговування для виявлення несправних і зношених деталей, а також завчасного усунення причин несправностей електроприводу змінного струму. У той же час деталі, термін служби яких вичерпався, слід замінити, коли це можливо, щоб забезпечити безпечну роботу. Необхідно регулярно проводити візуальні перевірки, щоб контролювати роботу приводу змінного струму та переконатися, що не відбувається нічого незвичайного. Перевірте ситуації, наведені в наступній таблиці.



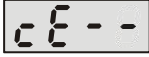
- ❖ Зачекайте п'ять секунд після усунення несправності, перш ніж натискати RESET за допомогою клавіатури вхідного терміналу.
- ❖ Для моделей потужністю ≤ 22 кВт привод необхідно вимкнути щонайменше на п'ять хвилин, поки індикатор заряджання не вимкнеться, перш ніж можна буде безпечно відкрити кришку, щоб розпочати операції з технічного обслуговування.
- ❖ Тільки кваліфікований персонал може працювати з обслуговуванням або заміною деталей. (Зніміть металеві предмети, такі як годинник, каблучки та інші металеві предмети перед початком роботи, і використовуйте лише ізольовані інструменти.)
- ❖ Ніколи не змінюйте внутрішні компоненти або проводку.
- ❖ Продуктивність і навколишнє середовище повинні відповідати стандартним характеристикам. Не повинно бути аномального шуму, вібрації чи запаху.
- ❖ Перевірте, чи нормально відображається клавіатура. Перевірте, чи немає аномалій, таких як перегрів або зміна кольору. Запобігайте приводу від електрошоку та аварії обладнання.

6-1 Інформація про код несправності

Наступні повідомлення відображаються, коли джерелом операційної команди встановлено цифрову клавіатуру.

Назва несправності	Описи несправностей	Виправні дії
	Перевищення струму Аномальне збільшення струму.	1. Перевірте, чи відповідає потужність двигуна змінному струму вихідна потужність приводу двигуна. 2. Перевірте підключення проводів до U/T1, V/T2 і W/T3 на предмет можливого короткого замикання. 3. Перевірте електричні з'єднання між приводом двигуна змінного струму та двигуном на предмет можливого короткого замикання та замикання на землю. 4. Перевірте, чи не ослаблені контакти між приводом двигуна змінного струму та двигуном. 5. Збільште час прискорення. 6. Перевірте можливе надмірне навантаження на двигун.
	Перенапруга Напруга шини постійного струму перевищує максимально допустиме значення.	1. Перевірте, чи відповідає вхідна напруга номінальному двигуну змінного струму діапазон вхідної напруги приводу. 2. Перевірте можливі перехідні процеси напруги. 3. Перевищення напруги на шині постійного струму також може бути викликано регенерацією двигуна. Або збільште час уповільнення, або додайте додатковий гальмівний резистор (і гальмівний блок).
	Перегрів Температура радіатора занадто висока.	1. Переконайтеся, що температура навколишнього середовища відповідає заданий температурний діапазон. 2. Переконайтеся, що вентиляційні отвори не закриті. 3. Забезпечте достатньо місця для належної вентиляції. (див. Розділ 1)
	Низька напруга Привод змінного струму виявляє, що напруга шини постійного струму впала нижче мінімального значення.	1. Перевірте, чи є вхідна напруга в двигуні змінного струму діапазон номінальної вхідної напруги приводу. 2. Перевірте, чи немає ненормального навантаження на двигун. 3. Перевірте правильність підключення вхідного живлення до RST (для трифазних моделей) без втрати фази.
	Перевантаження Привод змінного струму виявляє надмірний вихідний струм приводу. ПРИМІТКА: Двигун змінного струму може витримувати до 150% номінального струму протягом максимум 60 секунд.	1. Перевірте, чи не перевантажений двигун. 2. Зменште налаштування компенсації крутного моменту (Pr.07.02). 3. Використовуйте наступну модель двигуна змінного струму більшої потужності.

Назва несправності	Описи несправностей	Виправні дії
	Перевантаження 1 Внутрішнє електронне відключення від перевантаження	1. Перевірте можливе перевантаження двигуна. 2. Перевірте налаштування електронного теплового перевантаження. 3. Замініть накопичувач на модель більшої ємності. 4. Зменшіть рівень струму так, щоб вихід приводу струм не перевищує значення в номінальному струмі двигуна (Pr.07.00).
	Перевантаження 2 Перевантаження двигуна.	1. Зменшіть навантаження на двигун. 2. Налаштуйте параметри виявлення надмірного крутного моменту до відповідних значень (Pr.06.03–Pr.06.05).
	СС (струмові кліщі)	Поверніть пристрій на завод.
	Несправність обладнання OV	Поверніть пристрій на завод.
	Несправність обладнання ОС	
	Зовнішній базовий блок 1. Коли є зовнішні вхідні клеми (BB) (MI1–MI4). активний, привод змінного струму припиняє вихід. 2. При зміні комунікаційної адреси 2002H біт2 = 1 привод припиняє виведення.	«bb» зникає, коли джерело сигналу очищено.
	Перевищення струму при розгоні	1. Перевірте, чи закріплені гвинти між приводом і двигуном послабити. 2. Перевірте можливу погану ізоляцію між клемми UVW до двигуна. 3. Збільште час прискорення. 4. Зменште налаштування компенсації крутного моменту (Pr.07.02). 5. Замініть накопичувач на модель більшої ємності.
	Перевищення струму під час уповільнення	1. Перевірте можливу погану ізоляцію між UVW клеми до двигуна. 2. Збільште час уповільнення. 3. Замініть накопичувач на модель більшої ємності.
	Перевищення струму під час роботи з постійною швидкістю	1. Перевірте можливу погану ізоляцію між UVW клеми до двигуна. 2. Перевірте можливу зупинку двигуна. 3. Замініть накопичувач на модель більшої ємності.

Назва несправності	Описи несправностей	Виправні дії
	Зовнішня несправність 1. Коли багатофункціональні вхідні клеми (MI1–MI4) налаштовані на зовнішню несправність, двигун змінного струму диск зупиняє вихід. 2. При зміні комунікаційної адреси 2002H bit0 = 1 привод припиняє виведення.	«EF» зникає, коли джерело сигналу очищено та скинуто.
	Внутрішнього EEPROM бути не може запрограмований.	Поверніть пристрій на завод.
	Внутрішнього EEPROM бути не може запрограмований.	Поверніть пристрій на завод.
	Внутрішнього EEPROM бути не може читати.	1. Натисніть клавішу RESET, щоб скинути всі параметри до значень за замовчуванням. 2. Якщо несправність залишається, поверніть пристрій на завод.
	Внутрішнього EEPROM бути не може читати.	1. Натисніть клавішу RESET, щоб скинути всі параметри до значень за замовчуванням. 2. Якщо несправність залишається, поверніть пристрій на завод.
	Несправність виявлення проводки	Помилка U-фази, поверніть пристрій на завод.
	Несправність виявлення проводки	Помилка V-фази, поверніть пристрій на завод.
	Несправність виявлення проводки	Помилка W-фази, поверніть пристрій на завод.
	Несправність виявлення проводки	Помилка виявлення проводки шини постійного струму, поверніть пристрій на завод.
	Несправність виявлення проводки	Помилка датчика температури, поверніть пристрій на завод.
	Помилка автоматичного прискорення/гальмування	1. Перевірте, чи придатний двигун для роботи від змінного струму моторний привід. 2. Перевірте, чи енергія регенерації не надто висока. 3. Перевірте раптові зміни навантаження.
	Збій зв'язку	1. Перевірте з'єднання RJ45 між двигуном змінного струму диск для незакріплених проводів і проводки до правильних контактів. 2. Перевірте, чи правильно встановлено протокол зв'язку. 3. Зверніться до групи параметрів 09 «Параметри зв'язку» у розділі 4 для отримання детальної інформації.
	Помилка сигналу зворотного зв'язку ПІД	1. Перевірте налаштування параметрів (Pr.10.01) і AVI/ACI електропроводка. 2. Перевірте можливу несправність між часом відповіді системи та часом виявлення сигналу зворотного зв'язку ПІД (Pr.10.08)

Назва несправності	Описи несправностей	Виправні дії
	Збій захисту програмного забезпечення	Пароль заблоковано.
	Помилка аналогового сигналу	Перевірте, чи не зламана проводка для ACI.
	Незвичайний зворотний зв'язок PID	Перевірте правильність підключення для зворотного зв'язку ПІД і чи параметр зворотного зв'язку ПІД встановлено належним чином.
	Втрата фази	Перевірте, чи вхідне живлення трифазне.
	Захист від несправностей кількох двигунів	Перевірте, чи справна проводка двигуна.

Скинути

Натисніть клавішу «RESET» (як показано на малюнку нижче), щоб скинути зовнішній термінал після усунення несправності, і встановіть цей термінал у положення ON або надішліть команду Reset через зв'язок, після чого відключення буде скинуто. Переконайтеся, що команда ПУСК або сигнал ВИМКНЕНО перед виконанням RESET, щоб запобігти пошкодженню приводу або травмам унаслідок негайної роботи після скидання.



Цифрова клавіатура для EL-W

6-2 Технічне обслуговування та перевірки

Перед перевіркою завжди вимикайте вхідне живлення змінного струму принаймні на п'ять хвилин і зніміть кришку. Навіть якщо живлення було вимкнено, заряд конденсаторів фільтра може залишатися під небезпечною напругою до того, як живлення буде ВИМКНЕНО. Перед виконанням будь-яких перевірок переконайтеся, що напруга нижче 25 В постійного струму.

Навколишнє середовище

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте температуру навколишнього середовища, вологість, вібрацію та наявність крапель пилу, газу, масла чи води.	Візуальний огляд і вимірювання за допомогою обладнання зі стандартними характеристиками	○		
Перевірте наявність небезпечних предметів у навколишньому середовищі.	Візуальний огляд	○		

Напруга

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період технічного обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте правильність напруги основного ланцюга та ланцюга керування.	Вимірюйте мультиметром зі стандартними характеристиками.	○		

Дисплей цифрової клавіатури

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період технічного обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Переконайтеся, що дисплей вільний для читання.	Візуальний огляд	○		
Перевірте, чи відсутні символи на дисплеї.	Візуальний огляд	○		

Механічні частини

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період технічного обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи немає ненормальних звуків або вібрації.	Візуальний і слуховий огляд		○	
Перевірте, чи не закручені гвинти.	Затягніть гвинти		○	
Перевірте наявність деформованих або пошкоджених частин.	Візуальний огляд		○	
Перевірте, чи не змінився колір через перегрів.	Візуальний огляд		○	
Перевірте, чи немає пилу чи бруду.	Візуальний огляд		○	

Основний контур

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи немає ослаблених або відсутніх гвинтів.	Затягніть або замініть гвинти.	○		
Перевірте, чи немає деформованих, тріщин чи пошкоджених механізмів чи ізоляції, а також зміни кольору внаслідок перегріву чи старіння.	Візуальний огляд		○	
Перевірте, чи немає пилу чи бруду.	Візуальний огляд		○	

Основні клеми та проводка

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте проводку на зміну кольору або деформацію внаслідок перегріву.	Візуальний огляд		○	
Перевірте, чи не пошкоджена ізоляція проводів або зміна кольору.	Візуальний огляд		○	

Клемна колодка основної схеми

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте наявність пошкоджень.	Візуальний огляд		○	

Ємність фільтра основного контуру

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи немає витoku рідини, зміни кольору, тріщин або деформації.	Візуальний огляд	○		
Перевірте, чи запобіжний клапан не знято, чи клапан явно розширений.	Візуальний огляд	○		
За потреби виміряйте статичну ємність	Статична ємність $\geq$ початкове значення X 0,85		○	

Основний резистор ланцюга

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте наявність специфічних запахів або тріщин ізоляції внаслідок перегріву.	Візуальний огляд, запах.		○	
Перевірте, чи немає відключень.	Візуальний огляд		○	
Перевірте з'єднання на наявність пошкоджень	Виміряйте номінал резистора мультиметром		○	

Трансформатор і реактор

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період технічного обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи немає аномальних вібрацій або специфічних запахів.	Візуальний, слуховий огляд і запах.	○		

Основний електромагнітний контактор і реле

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи немає звуків вібрації.	Слуховий огляд.	○		
Перевірте, чи правильно працює контакт.	Візуальний огляд	○		

Головна друкована плата та роз'єм

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи не закручені гвинти та з'єднувачі.	Затягніть гвинти.		○	
Перевірте наявність будь-яких специфічних запахів або зміни кольору.	Візуальний огляд і запах		○	
Перевірте, чи немає тріщин, пошкоджень, деформацій або корозії.	Візуальний огляд		○	
Перевірте, чи немає витоку рідини чи деформації конденсаторів.	Візуальний огляд		○	

Вентилятор системи охолодження

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи немає ненормальних звуків або вібрації.	Візуальний, слуховий огляд і поверніть вентилятор вручну (спочатку вимкніть живлення), щоб перевірити плавність обертання.			○
Перевірте, чи не закручені гвинти.	Затягніть гвинти.			○
Перевірте, чи не змінився колір через перегрів.	Змінити вентилятор.			○

Вентиляційний канал системи охолодження

Предмети для перевірки	Методи та критерій	Період обслуговування		
		Щодня	Пів року	Один рік
Перевірте, чи немає перешкод навколо радіатора, повітрязбірника чи випуску повітря.	Візуальний огляд		○	

ПРИМІТКА. Використовуйте хімічно нейтральну тканину для чищення та очищувач пилу, щоб видалити пил, якщо це необхідно.

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою.]

Додаток А. Технічні характеристики

А-1 230 В 1ф Моделі

А-2 Моделі 460 В 3ф

А-3 Загальні характеристики

А-4 Середовище для експлуатації, зберігання та транспортування

А-5 Крива зниження номінальних характеристик для температури навколишнього середовища та несучої частоти

Серія VFD-EL-W включає моделі на 230 В і 460 В. Модель 230В однофазна; модель 460В трифазна. Зверніться до наступних специфікацій для деталей.

ПРИМІТКА:

1. VFD-EL-W має два типи упаковки: індивідуальна упаковка [з суфіксом (-1) у кінці назви моделі] та 12 шт/коробка.
2. Електричні характеристики однакові для обох упаковок.

A-1 230V 1ф Моделі

Номер моделі VFD □□□ EL21W (-1)		002	004	007	015	022
Макс. Застосовна потужність двигуна (кВт)		0,2	0,4	0,75	1.5	2.2
Макс. Відповідна потужність двигуна (HP)		0,25	0,5	1.0	2.0	3.0
Вихідний рейтинг	Номінальна вихідна потужність (кВА)	0,6	1.0	1.6	2.9	4.2
	Номінальний вихідний струм (А)	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0
	Максимальна вихідна напруга (В)	Трифазний, пропорційний вхідній напрузі				
	Вихідна частота (Гц)	0,1–400				
	Несуча частота (кГц)	2–12 (за замовчуванням: 8)				
Вхідний рейтинг	Номінальний вхідний струм (А)	4.9	6.5	9.3	15.7	24,0
	Номінальна напруга/частота	Однофазний, 200–240 В, 50 / 60 Гц				
	Толерантність до напруги	± 10% (180–264 В)				
	Допуск до частоти	± 5% (47–63 Гц)				
Спосіб охолодження		Конвективне охолодження			Вентилятор охолодження	
Вага (кг)		1.0	1.0	1.0	1.4	1.4

А-2 460V 3ф Моделі

Номер моделі VFD □□□ EL21W (-1)		004	007	015	022	040	055
Макс. Застосовна потужність двигуна (кВт)		0,4	0,75	1.5	2.2	4.0	5.5
Макс. Відповідна потужність двигуна (HP)		0,5	1.0	2.0	3.0	5.5	7.5
Вихідний рейтинг	Номінальна вихідна потужність (кВА)	1.2	2.0	3.3	4.4	7.4	9.9
	Номінальний вихідний струм (А)	1.5	2.5	4.2	5.5	9.0	13.0
	Максимальна вихідна напруга (В)	Трифазний, пропорційний вхідній напрузі					
	Вихідна частота (Гц)	0,1–400					
	Несуча частота (кГц)	2–12 (за замовчуванням: 8)					2–12 (за замовчуванням: 4)
Вхідний рейтинг	Номінальний вхідний струм (А)	1.8	3.2	4.3	7.1	10,0	14.0
	Номінальна напруга/частота	Трифазний, 380–480 В, 50 / 60 Гц					
	Толерантність до напруги	± 10% (342–528 В)					
	Допуск до частоти	± 5% (47–63 Гц)					
Спосіб охолодження		Конвективне охолодження		Вентилятор охолодження			
Вага (кг)		1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.5

А-3 Загальні характеристики

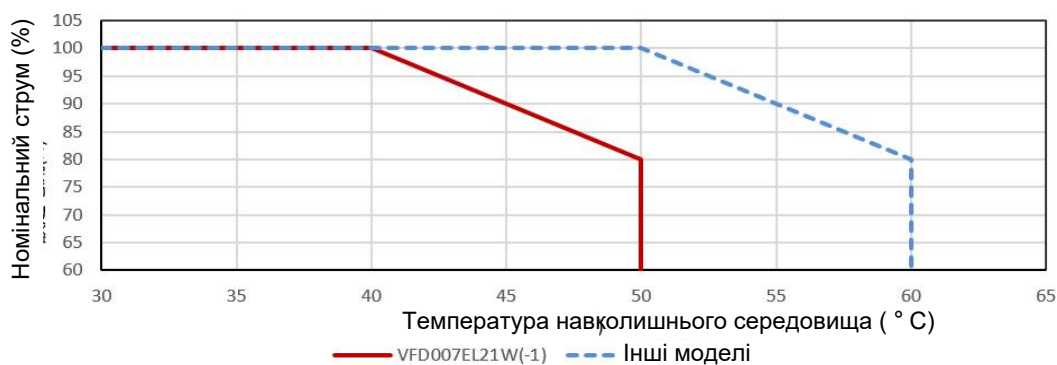
характеристики		Описи
Контрольні характеристики	Система контролю	Керування SPWM (синусоїдальна широтно-імпульсна модуляція) (регулювання V/F)
	Роздільна здатність налаштування частоти	0,01 Гц
	Роздільна здатність вихідної частоти	0,01 Гц
	Крутні характеристики	Включає автоматичну компенсацію крутного моменту/автоматичне ковзання; пусковий момент може становити 150% при 5,0 Гц
	Толерантність до перевантаження	150% номінального струму протягом однієї хвилини
	Частота пропуску	Три зони, діапазон налаштування 0,1–400 Гц
	Час розгону/гальмування	0,1–600 секунд (2 незалежні налаштування для часу прискорення/гальмування)
	Рівень запобігання зриву	Установка 20–250% номінального струму
	Гальмо постійного струму	Робоча частота 0,1–400,0 Гц, вихідна потужність 0–100% номінального струму Час початку 0–60 секунд, час зупинки 0–60 секунд
	Шаблон V/F	Регульована схема V/F
Експлуатаційні характеристики	Налаштування частоти	Клавіатура Встановлення ▲ ▼
		Потенціометр-5 кОм / 0,5 Вт, 0–10 В постійного струму, 4–20 мА, інтерфейс RS-485; Багатофункціональні входи від 2 до 4 (7 кроків, Jog, вгору/вниз)
	Сигнал налаштування роботи	Клавіатура Встановлюється RUN і STOP
		Однопровідний (налаштування за замовчуванням MI1) або двопровідний/трипровідний (MI1, MI2, MI3) шляхом налаштування параметрів, JOG, послідовний інтерфейс RS-485 (Modbus).
	Багатофункціональний вхідний сигнал	Багатоступінчастий вибір 0–7, Jog, Accel./Decel. гальмування, два прискор./гальм. перемикачі, лічильник, зовнішній базовий блок, вибір ACI/AVI, скидання приводу, налаштування клавіш UP/DOWN, вибір входу NPN/PNP
	Багатофункціональна індикація виходу	Привід змінного струму працює, частота досягнута, нульова швидкість, базовий блок, індикація несправності, сигналізація перегріву, аварійна зупинка та вибір стану для вхідних клем.
	Аналоговий вихідний сигнал	Вихідна частота/струм
Операційні функції		AVR, прискор./гальм. S-Curve, запобігання зупинці перенапруги/перевантаження по струму, п'ять записів про несправності, блокування зворотного ходу, миттєвий перезапуск із втрати живлення, гальмування постійним струмом, автоматична компенсація крутного моменту/ковзання, автоматичне налаштування, регульована несуча частота, обмеження вихідної частоти, блокування параметрів /скидання, ПІД-регулювання, зовнішній лічильник, зв'язок Modbus, скидання відхилень, перезапуск відхилень, енергозбереження, керування вентилятором, частота сну/пробудження, вибір джерела першої/другої частоти, комбінація джерела першої/другої частоти, вибір NPN/PNP.
Функції захисту		Перенапруга, перенапруга, низька напруга, зовнішня помилка, перевантаження, замикання на землю, перегрів, електронне перегрівання, коротке замикання IGBT, PTC
Дисплейна клавіатура		Шість клавіш, семисегментний світлодіод з чотирма цифрами, чотири світлодіоди стану, головна частота, вихідна частота, вихідний струм, індивідуальні одиниці, значення параметрів для налаштування та блокування, несправності, RUN, STOP, RESET, FWD/REV.

А-4 Середовище для експлуатації, зберігання та транспортування

Вбудований фільтр ЕМІ		N/A
Екологічні умови	Рейтинг корпусу	IP20
	Ступінь забруднення	2
	Місце установки	Висота 1000 м або нижче, уникайте агресивних газів, рідини та пилу.
	Температура навколишнього середовища	Не конденсується, не замерзає -10–50 °C [40 °C для монтажу поруч, за винятком VFD007EL21W(-1)] -10–40 °C [VFD007EL21W(-1), температура навколишнього середовища, що перевищує 40 °C, може скоротити термін служби накопичувача]
	Температура зберігання/транспортування	-20–60 °C
	Вологість навколишнього середовища	Нижче 90% RH (без конденсації)
	Вібрація	1,0 мм, від піку до піку 2–13,2 Гц; 0,7–1,0 G, 13,2–55 Гц; 1,0 G, 55–512 Гц; відповідність стандарту IEC 60068-2-6
Сертифікати		CE, RoHS, GB 12668.3, KC (тільки в індивідуальній упаковці)

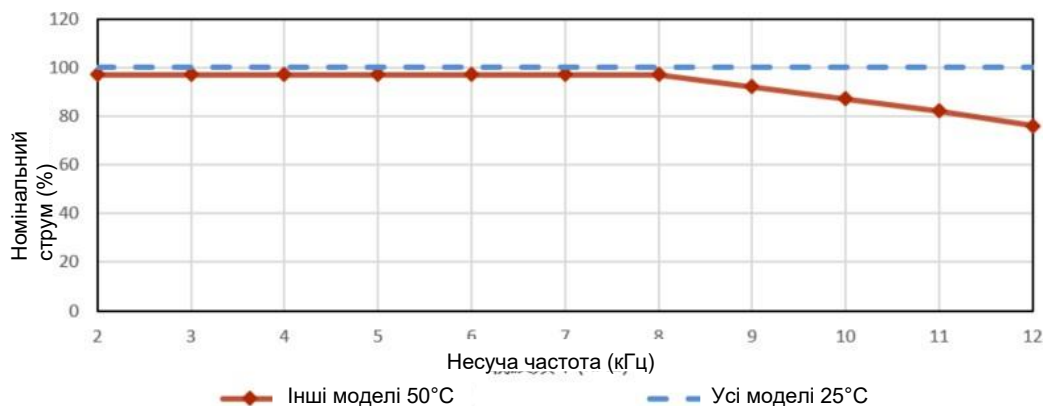
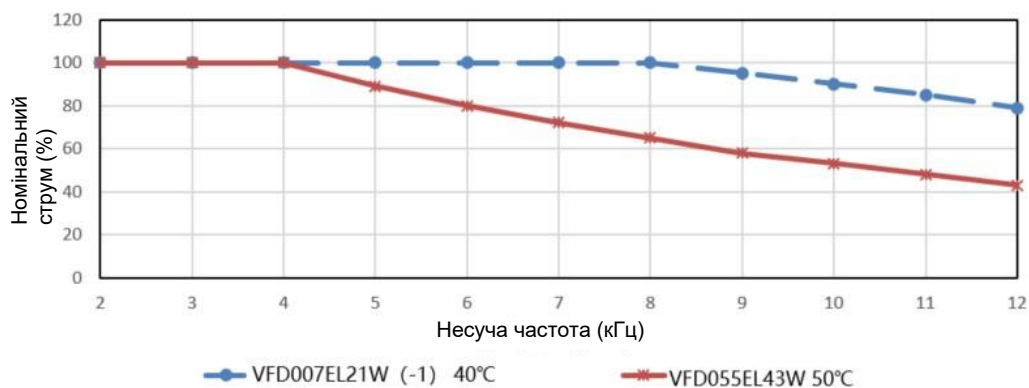
А-5 Крива зниження номінальних характеристик для температури навколишнього середовища та несучої частоти

Крива зниження температури навколишнього середовища



Модель	Обмеження температури навколишнього середовища
VFD007EL21W(-1)	Якщо електропривод змінного струму працює на номінальному струмі, температура навколишнього середовища повинна бути в межах -10–40°C. Якщо температура вище 40°C, зменшіть її на 2%. номінальний струм для кожного підвищення температури на 1°C. Максимально допустима температура 50°C.
Інші моделі	Якщо електропривод змінного струму працює на номінальному струмі, температура навколишнього середовища повинна бути в межах -10–50°C. Якщо температура вище 50°C, зменшіть на 2%. номінальний струм для кожного підвищення температури на 1°C. Максимально допустима температура 60°C.

Крива зниження несучої частоти



Модель	Обмеження несучої частоти
VFD007EL21W(-1)	Якщо електропривод змінного струму встановлено при температурі навколишнього середовища 40°C, і працює на номінальному струмі, несуча частота повинна бути в межах 8 кГц. Якщо несуча частота вища за 8 кГц, зменшуйте на 5% номінальний струм на кожні 1 кГц збільшення несучої частоти. Максимально допустима несуча частота становить 12 кГц.
VFD055EL43W	Якщо електропривод змінного струму встановлено при температурі навколишнього середовища 50°C і працює на номінальному струмі, несуча частота повинна бути в межах 4 кГц. Якщо несуча частота вище 4 кГц, зменшуйте 5% номінального струму на кожний 1 кГц збільшення несучої частоти. Максимально допустима несуча частота становить 12 кГц.
Інші моделі	Якщо двигун змінного струму встановлюється при температурі навколишнього середовища 50°C і працює на номінальному струмі, несуча частота повинна бути в межах 8 кГц. Якщо несуча частота вища за 8 кГц, зменшіть номінальний струм на 5% кожні 1 кГц підвищення несучої частоти. Максимально допустима несуча частота становить 12 кГц.

Додаток В. Аксесуари

В-1 Схема вимикача без запобіжників

В-2 Реактор

В-3 Цифрова клавіатура

В-4 Додатковий вентилятор охолодження

В-1 Схема автоматичного вимикача без запобіжника

Для однофазних/трифазних приводів номінальний струм вимикача має бути в 2–4 рази більшим за номінальний вхідний струм.

Однофазний		Трифазний	
Модель	Рекомендований вимикач без запобіжника (А)	Модель	Рекомендований вимикач без запобіжника (А)
VFD002EL21W(-1)	10	VFD004EL43W(-1)	5
VFD004EL21W(-1)	15	VFD007EL43W(-1)	5
VFD007EL21W(-1)	20	VFD015EL43W(-1)	10
VFD015EL21W(-1)	30	VFD022EL43W(-1)	15
VFD022EL21W(-1)	50	VFD040EL43W(-1)	20
		VFD055EL43W(-1)	30

Таблиця характеристик запобіжників

Допускаються характеристики запобіжників, нижчі за вказані в таблиці нижче.

Модель	I (А) Введення	I (А) Вихід	Лінійний запобіжник	
			I (А)	Bussmann P/N
VFD002EL21W(-1)	4.9	1.6	10	JJN-10
VFD004EL21W(-1)	6.5	2.5	15	JJN-15
VFD004EL43W(-1)	1.8	1.5	5	JJS-6
VFD007EL21W(-1)	9.3	4.2	20	JJN-20
VFD007EL43W(-1)	3.2	2.5	5	JJS-6
VFD015EL21W(-1)	15.7	7.5	30	JJN-30
VFD015EL43W(-1)	4.3	4.2	10	JJS-10
VFD022EL21W(-1)	24,0	11.0	50	JJN-50
VFD022EL43W(-1)	7.1	5.5	15	JJS-15
VFD040EL43W(-1)	10,0	9.0	20	JJN-2
VFD055EL43W(-1)	14.0	13.0	30	JJS-30

В-2 Реактор**В-2-1 Реактор змінного струму**

Рекомендоване значення вхідного реактора змінного струму 230 В, 50/60 Гц, однофазний

кВт	НР	Фундаментальні підсилювачі	Макс. безперервні ампер	Індуктивність (мГн)
				3 – 5% імпеданс
0,2	0,25	4	6	6.5
0,4	0,5	5	7.5	3
0,75	1	8	12	1.5
1.5	2	12	18	1.25
2.2	3	18	27	0,8

460 В, 50/60 Гц, три фази

кВт	НР	Фундаментальні підсилювачі	Макс. безперервні ампер	Індуктивність (мГн)	
				3% імпеданс	5% імпеданс
0,4	0,5	2	3	20	32
0,75	1	4	6	9	12
1.5	2	4	6	6.5	9
2.2	3	8	12	5	7.5
4.0	5.5	8	12	3	5
5.0	7.5	12	18	2.5	4.2

Рекомендоване значення вихідного реактора змінного струму 230 В, 50/60 Гц, трифазний

кВт	НР	Фундаментальні підсилювачі	Макс. безперервні ампер	Індуктивність (мГн)	
				3% імпеданс	5% імпеданс
0,2	0,25	4	6	9	12
0,4	0,5	4	6	6.5	9
0,75	1	8	12	3	5
1.5	2	8	12	1.5	3
2.2	3	12	18	1.25	2.5

460 В, 50/60 Гц, три фази

кВт	НР	Фундаментальні підсилювачі	Макс. безперервні ампер	Індуктивність (мГн)	
				3% імпеданс	5% імпеданс
0,4	0,5	2	3	20	32
0,75	1	4	6	9	12
1.5	2	4	6	6.5	9
2.2	3	8	12	5	7.5
4.0	5.5	12	18	3	5
5.5	7.5	18	27	1.5	2.5

Застосування

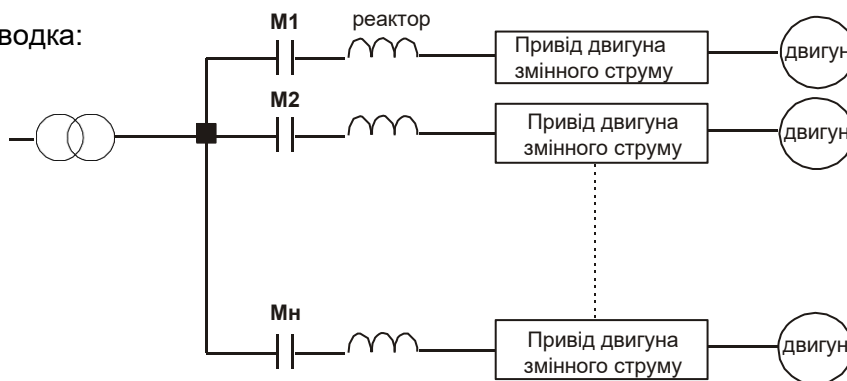
Підключається до вхідного ланцюга

Застосування 1

Коли більше ніж один двигун змінного струму підключено до однієї мережі живлення та працює, і один із них увімкнено під час роботи.

Проблеми: під час подачі живлення на один із приводів двигунів змінного струму струм заряду конденсаторів може спричинити провал напруги. Привод змінного струму може бути пошкоджений, якщо під час роботи виникне перевантаження по струму.

Правильна провідка:

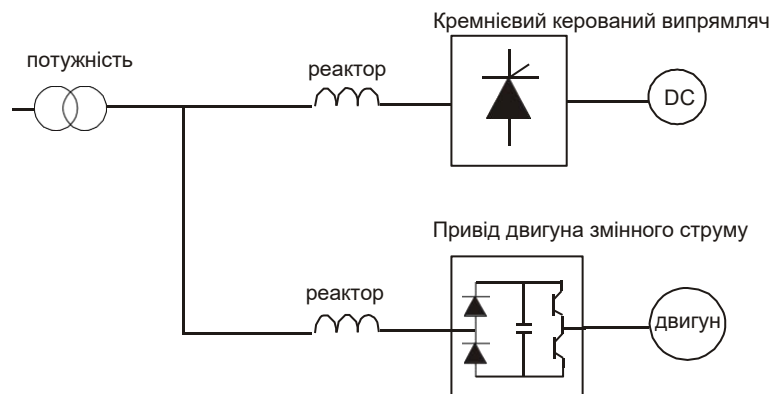


Застосування 2

Кремнієвий випрямляч і двигун змінного струму підключені до однієї і тієї ж потужності.

Проблеми: коли кремнієвий випрямляч вмикається або вимикається, виникають стрибки перемикавання. Ці стрибки можуть пошкодити мережевий ланцюг.

Правильна провідка:

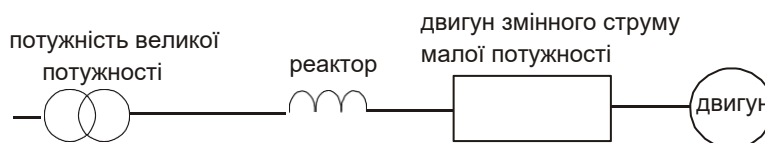


Застосування 3

Потужність джерела живлення в 10 або більше разів перевищує потужність двигуна змінного струму.

Проблеми: коли потужність мережі надто велика, опір лінії малий, а струм заряду завищений. Це може пошкодити двигун змінного струму через високу температуру випрямляча.

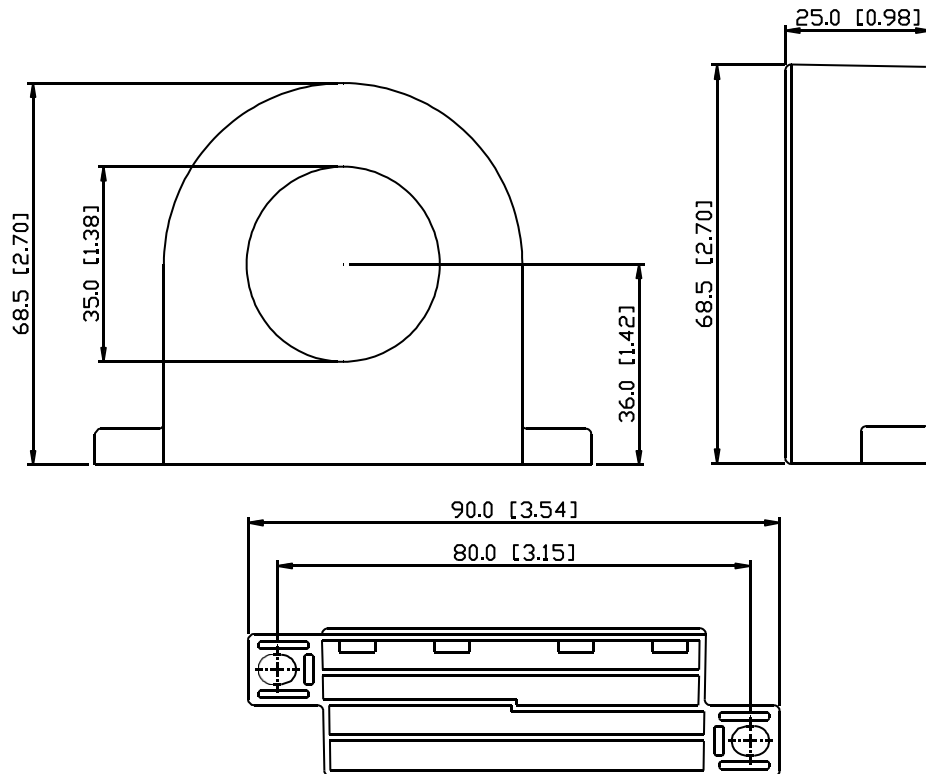
Правильна провідка:



В-2-2 Нуль-фазовий реактор

RF220X00A

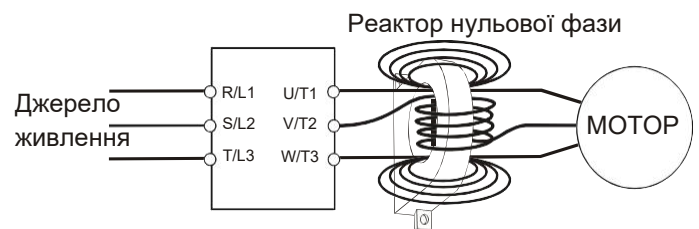
ОДИНИЦЯ: мм [дюйм]



Тип кабелю (Примітка)	Рекомендований розмір дроту			кількість	Спосіб підключення
	AWG	мм ²	Номинальний (мм ²)		
Одножильний	≤ 10	≤ 5,3	≤ 5,5	1	Діаграма А
	≤ 2	≤ 33,6	≤ 38	4	Діаграма В
Трижильний	≤ 12	≤ 3,3	≤ 3,5	1	Діаграма А
	≤ 1	≤ 42,4	≤ 50	4	Діаграма В

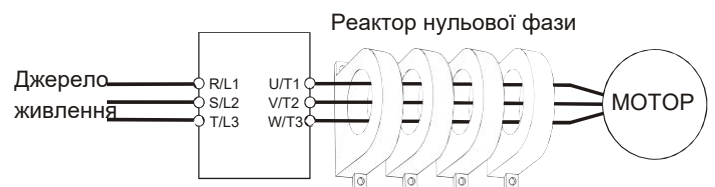
Діаграма А

Обмотайте кожен дріт чотири рази навколо сердечника. Дросель необхідно поставити якомога ближче до виходу інвертора.



Діаграма В

Будь ласка, проведіть усі дроти через чотири жили послідовно без намотування.



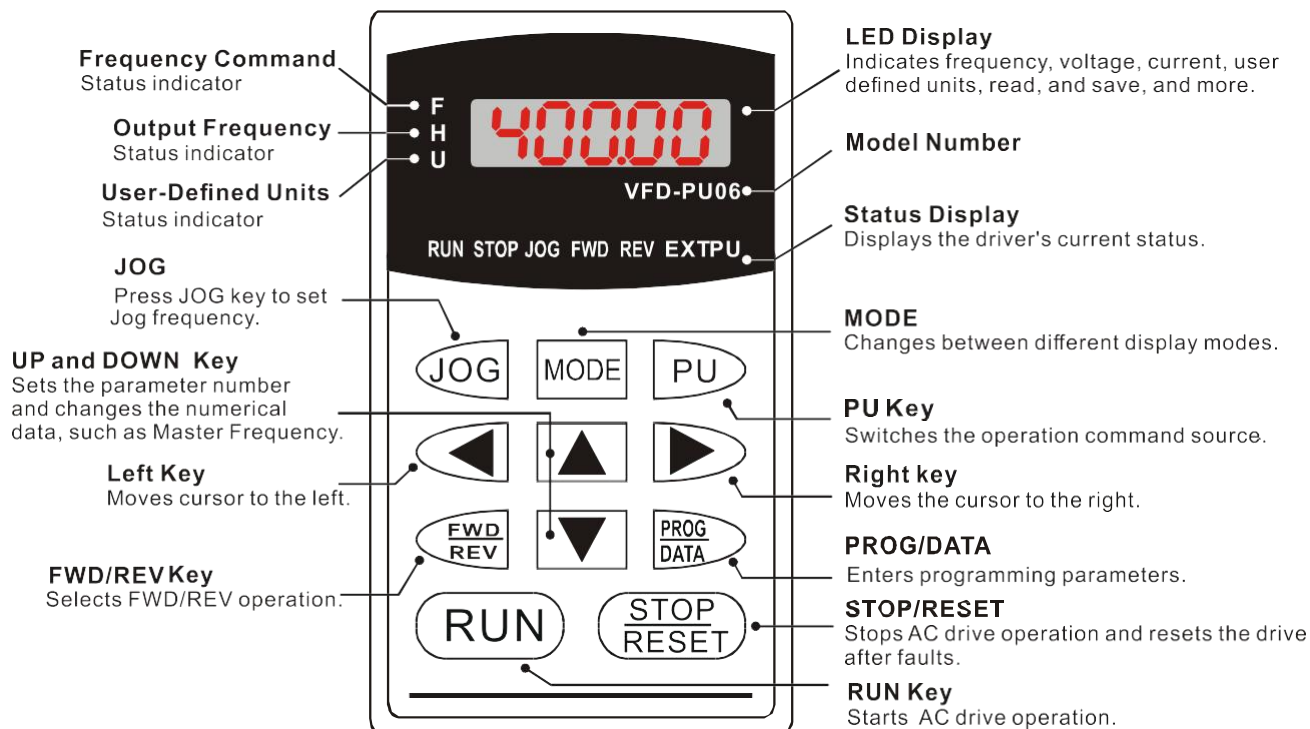
ПРИМІТКА:

600 В ізолюваний неекранований кабель

- У таблиці вище наведено приблизний розмір дроту для реакторів нульової фази, але вибір остаточно залежить від типу та діаметра кабелю; тобто кабель повинен проходити через центральний отвір реакторів нульової фази.
- При підключенні не пропускайте кабель заземлення через реактор нульової фази; Проводьте дріт двигуна або кабель живлення лише через реактор нульової фази.
- З довгими кабелями двигуна нуль-фазовий реактор може ефективно зменшити перешкоди на виході двигуна.

В-3 Цифрова клавіатура

В-3-1 Цифрова клавіатура VFD-PU06



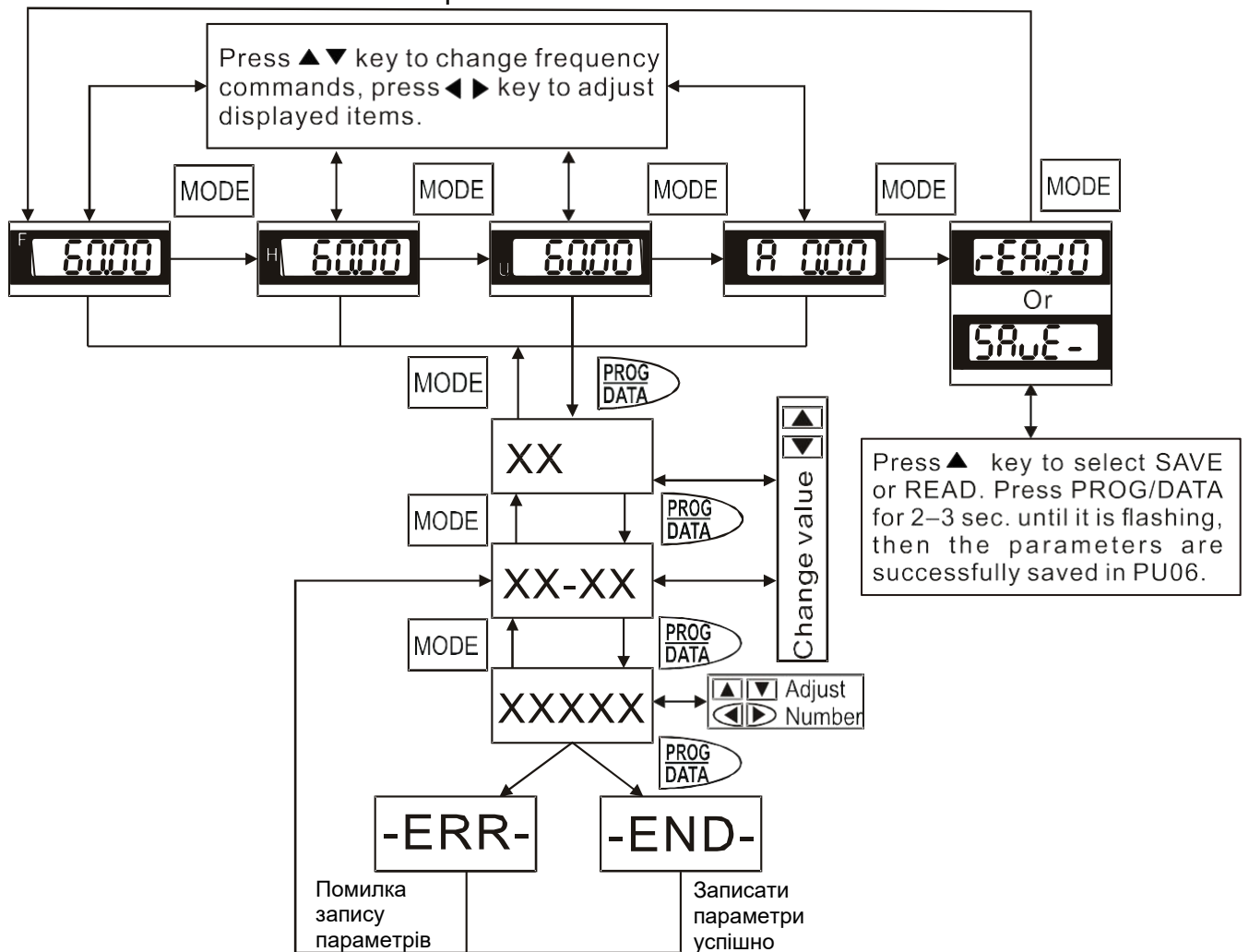
Дисплей Повідомлення Пояснення

Показати повідомлення	Описи
	Поточна частота накопичувача.
	Фактична робоча частота, яку привод виводить на двигун.
	Визначена користувачем одиниця (u)
	Струм навантаження приводу.
	Прочитайте параметри. Натисніть PROG/DATA протягом 2–3 секунд, поки він не почне блимати. Тоді ти може зчитувати чотири параметри з приводу двигуна змінного струму на цифрову клавіатуру PU06 (читати D0–читати D3). Натисніть клавішу ВГОРУ або ВНИЗ, щоб перейти до функції ЗБЕРЕГТИ.
	Записати параметри. Натисніть PROG/DATA протягом 2–3 секунд, доки він не почне блимати. Тоді ти може записувати параметри з цифрової клавіатури PU06 на привод змінного струму. Натисніть клавішу ВГОРУ або ВНИЗ, щоб перейти до функції ЧИТАННЯ.
	Зазначене налаштування параметра.
	Фактичне значення, що зберігається у вказаному параметрі.
	Зовнішня несправність

Показати повідомлення	Описи
	«Кінець» відображається приблизно на одну секунду, якщо введені дані були виконані прийнято. Після встановлення значення параметра нове значення автоматично зберігається в пам'яті.
	«Err» відображається, якщо введені дані недійсні або введені дані перевищують діапазон налаштувань.
	Помилка зв'язку. Додаткову інформацію див. у групі параметрів 09 у розділі 04.

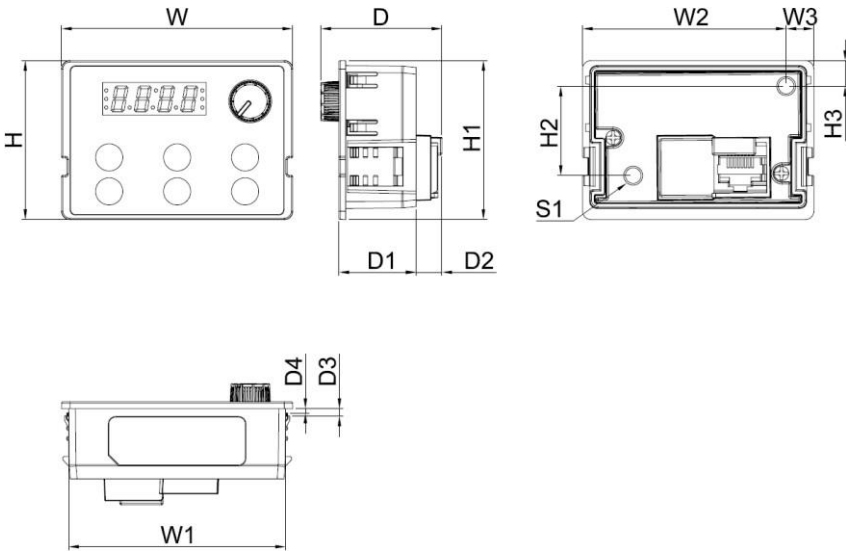
PU06 Схема операцій

VFD-PU06 Operation Flow Chart



В-3-2 Цифрова клавіатура VFD-PU08 / VFD-PU08V

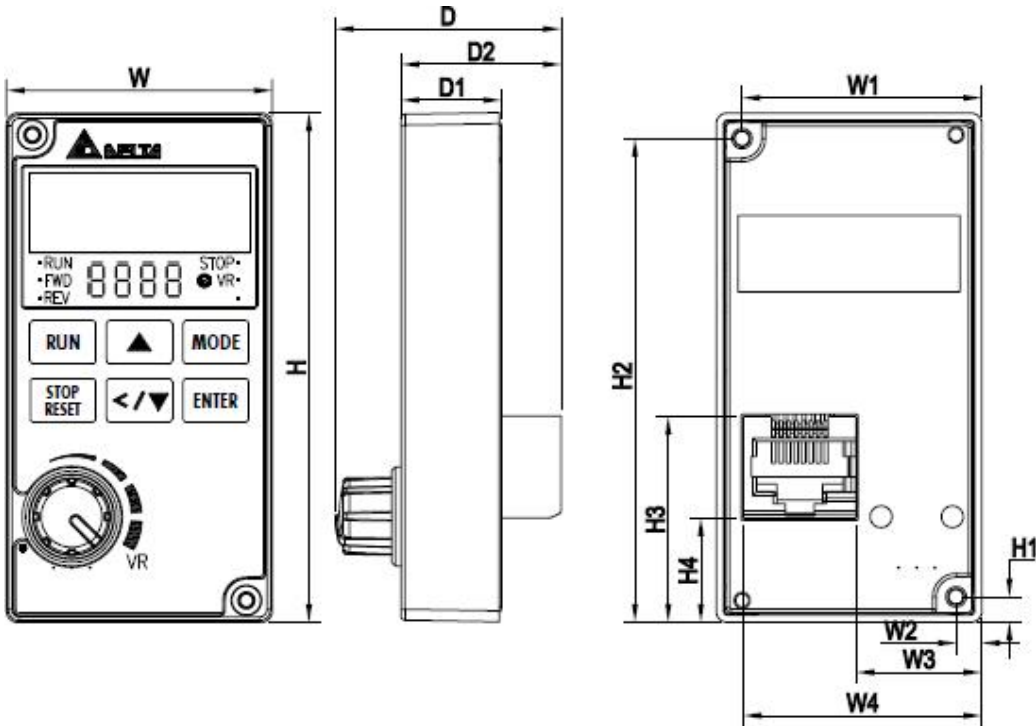
VFD-PU08 Розмір



Одиниця: мм (дюйм)

W	W1	W2	W3	H	H1	H2	H3	D	D1	D2	D3	D4	S1
68,0 (2,68)	63.8 (2,51)	59.9 (2,36)	8.1 (0,32)	46.8 (1,84)	42,0 (1,65)	26.3 (1,04)	7.5 (0,30)	35.6 (1,40)	22.7 (0,89)	7.6 (0,30)	2.2 (0,09)	1.3 (0,05)	M3*0,5 (2X)

VFD-PU08V Розмір



Одиниця: мм [дюйм]

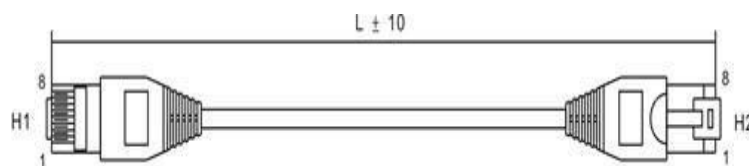
W1	W2	W3	W4	W	H1	H2	H3	H4	H	D1	D2	D
32.9 (1,30)	3.6 (0,14)	17.3 (0,68)	32.8 (1,29)	36.5 (1,44)	3.5 (0,14)	66.5 (2,62)	28.3 (1,11)	14.3 (0,56)	70,0 (2,76)	13.8 (0,54)	22.0 (0,87)	31.0 (1,22)

Специфікація VFD-PU08 / VFD-PU08V

VFD-PU08 																			
VFD-PU08V 	<table> <tr> <th>Предмети</th><th>опис</th></tr> <tr> <td>Застосовна серія VFD</td><td>ME300 і VFD-EL-W</td></tr> <tr> <td>Інтерфейс зв'язку</td><td>RS485 (ексклюзивний режим), хост не може використовувати цей інтерфейс під час зайнятості.</td></tr> <tr> <td>Монтаж</td><td>VFD-PU08 фіксується пластиковим гачком або гвинтом. VFD-PU08V кріпиться гвинтами.</td></tr> <tr> <td>Рівень IP</td><td>Передня панель: IP20. Задня панель: IP00.</td></tr> <tr> <td>Роз'єм</td><td>RJ45</td></tr> <tr> <td>Макс. довжина подовжувача</td><td>5м</td></tr> <tr> <td>Панельний дисплей</td><td>4-значний дисплей з десятковою комою</td></tr> <tr> <td>Основна функціональність</td><td>Читання та запис, відображення стану, інструкції з експлуатації через RS485.</td></tr> </table>	Предмети	опис	Застосовна серія VFD	ME300 і VFD-EL-W	Інтерфейс зв'язку	RS485 (ексклюзивний режим), хост не може використовувати цей інтерфейс під час зайнятості.	Монтаж	VFD-PU08 фіксується пластиковим гачком або гвинтом. VFD-PU08V кріпиться гвинтами.	Рівень IP	Передня панель: IP20. Задня панель: IP00.	Роз'єм	RJ45	Макс. довжина подовжувача	5м	Панельний дисплей	4-значний дисплей з десятковою комою	Основна функціональність	Читання та запис, відображення стану, інструкції з експлуатації через RS485.
Предмети	опис																		
Застосовна серія VFD	ME300 і VFD-EL-W																		
Інтерфейс зв'язку	RS485 (ексклюзивний режим), хост не може використовувати цей інтерфейс під час зайнятості.																		
Монтаж	VFD-PU08 фіксується пластиковим гачком або гвинтом. VFD-PU08V кріпиться гвинтами.																		
Рівень IP	Передня панель: IP20. Задня панель: IP00.																		
Роз'єм	RJ45																		
Макс. довжина подовжувача	5м																		
Панельний дисплей	4-значний дисплей з десятковою комою																		
Основна функціональність	Читання та запис, відображення стану, інструкції з експлуатації через RS485.																		

ПРИМІТКА:

VFD-PU08 не включає подовжувач. Виберіть відповідні подовжувачі за потреби. (Див. таблицю нижче)
Кабель зв'язку



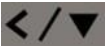
№	Назва моделі	L	
		мм	дюйм
1	UC-CMC003-01A	300	11.8
2	UC-CMC005-01A	500	19.6
3	UC-CMC010-01A	1000	39,0
4	UC-CMC015-01A	1500	59,0
5	UC-CMC020-01A	2000	78.7
6	UC-CMC030-01A	3000	118.1
7	UC-CMC050-01A	5000	196,8

Статус відображається

Статус відображається	Примітка
	RUN: VFD працює
	FWD: VFD працює вперед
	REV: VFD працює в зворотному напрямку
	STOP: VFD зупинено STOP Блимає: VFD зупиняється
	Світиться індикатор VR: функцію потенціометра VFD увімкнено Індикатор VR вимкнено: функціональні клавіші напрямку (вгору) і функціональні клавіші напрямку (вниз і вліво) увімкнено

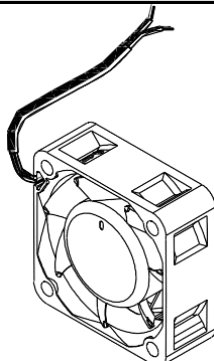
Функціональність кнопок

	Щоб змінити вибір іншого режиму	Натисніть кнопку MODE протягом 2 секунд, коли «Х» блимає: Функціональна клавіша напрямку «<» увімкнена, функціональна кнопка напрямку «▼» вимкнена. Натисніть кнопку MODE протягом 2 секунд, коли «Х» перестане блимати: функціональна клавіша напрямку «<» вимкнена, Функціональна клавіша напрямку «▼» увімкнена.
	Зменшення / Зсув	Натисніть функціональну клавішу «>», щоб зменшити значення. Натисніть функціональну клавішу «<», щоб змінити встановлене значення та параметр.

- Коли  завжди ввімкнено, ви можете натиснути  +  комбінація клавіш для перемикання клавіші вгору  і клавішу <SHIFT> / вниз  для налаштування команди частоти інвертора та  буде вимкніть одночасно.
- Якщо  вимкнено, знову натисніть комбінацію клавіш MODE + ENTER, він повернеться до стану регулювання частоти потенціометром панелі та  засвітиться.
- Коли  вимкнено, частота регулюється кнопками вгору та вниз. Він не підтримуватиметься, коли живлення буде вимкнено. Коли VFD-PU08 знову увімкнеться, він усе ще регулюється потенціометром панелі та  засвітиться.

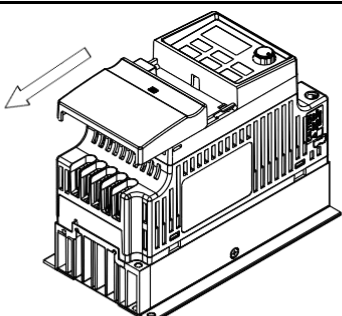
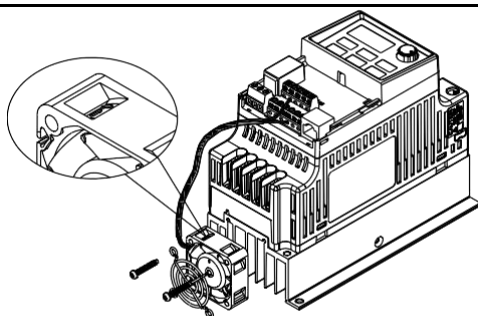
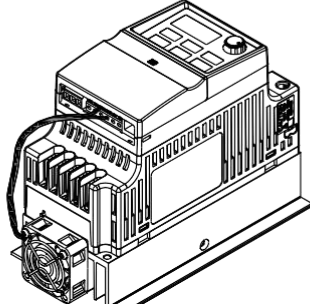
В-4 Допоміжний вентилятор охолодження

Після встановлення VFD007EL21W(-1) додаткового вентилятора охолодження верхня межа робочої температури навколишнього середовища підвищується до 50°C без зниження номінальних параметрів. Якщо допоміжний вентилятор охолодження не встановлено, верхня межа робочої температури навколишнього середовища становить 40°C без зниження номінальних параметрів. Живлення вентилятора становить 24 В, яке можна отримати від клеми керування приводом +24 В/DCM. Якщо використовується цей вентилятор, забороняється підключати інші навантаження, крім клеми M1 для нормального використання, щоб уникнути перевантаження клеми +24 В і пошкодження приводу.

Модель вентилятора	Модель	Комплект вентилятора
МКЕЛ-АФКМ1	VFD007EL21W(-1)	

ПРИМІТКА. Довжина кабелю вентилятора становить близько 150 мм.

Установка вентилятора

1. Зніміть передню кришку.	
2. Розмістіть вентилятор, як показано праворуч, стрілка на вентиляторі вказує на радіатор, і за допомогою гвинтів закріпіть сітку вентилятора та вентилятор на радіаторі. Позитивний електрод: геркон на +24 В Негативний електрод: чорна лінія до DCM	
3. Замініть верхню кришку, завершіть установку вентилятора.	

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]

Додаток С. Як вибрати правильний електропривод змінного струму

С-1 Формули ємності

С-2 Загальні запобіжні заходи

С-3 Як вибрати відповідний двигун

Вибір правильного двигуна змінного струму для застосування є дуже важливим і має великий вплив на термін служби приводу. Якщо потужність двигуна змінного струму занадто велика, він не може забезпечити повний захист двигуна, і двигун може бути пошкоджений. Якщо потужність двигуна змінного струму занадто мала, він не може забезпечити необхідну продуктивність, і привод змінного струму може бути пошкоджений через перевантаження.

Простий вибір двигуна змінного струму з такою ж потужністю, як і двигун, не може повністю задовольнити вимоги застосування. Таким чином, проектувальник повинен враховувати всі умови, включаючи типи навантажень, швидкості навантаження, характеристики навантаження, методи роботи, номінальну потужність, номінальну швидкість, потужність і змінну навантажувальну здатність. У наведеній нижче таблиці наведено фактори, які потрібно враховувати залежно від ваших вимог.

Пункт		Відповідна специфікація			
		Характеристики швидкості та моменту	Рейтинги часу	Перевантажувальна здатність	Пусковий момент
Тип навантаження	Навантаження тертя і вагове навантаження Рідке (в'язке) навантаження Інерційне навантаження Навантаження з силовою передачею	•			•
Характеристики швидкості та моменту навантаження	Постійний крутний момент Постійна потужність Зменшення крутного моменту Зменшення потужності	•	•		
Характеристики навантаження	Постійне навантаження Ударне навантаження Повторюване навантаження Високий пусковий момент Низький пусковий момент	•	•	•	•
Режим роботи	Безперервна робота Короткочасна робота Тривала робота на середньому/низькому рівні швидкості		•	•	
Номінальна потужність	Максимальний вихідний струм (миттєвий) Постійний вихідний струм (безперервний)	•		•	
Номінальна швидкість	Максимальна частота Базова частота	•			
Блок живлення	Потужність трансформатора джерела живлення або імпеданс у відсотках Перепади напруги та дисбаланс Кількість фаз, однофазний захист Частота			•	•
Зміна вантажопідйомності	Механічне тертя, втрати в проводці			•	•
	Модифікація робочого циклу		•		

С-1 Формули ємності

1. Один двигун змінного струму керує одним двигуном

Початкова потужність має бути меншою, ніж у 1,5 рази перевищувати номінальну потужність приводу змінного струму. Стартова потужність дорівнює:

$$\frac{k \times N}{973 \times \eta \times \cos \phi} \left(T_L + \frac{GD^2}{375} \times \frac{N}{t_A} \right) \leq 1,5 \times \text{ _потужність _приводу _двигуна _змінного струму (кВА) }$$

2. Один електропривод змінного струму керує більш ніж одним двигуном

- Пускова потужність повинна бути меншою за номінальну потужність приводу змінного струму. Час розгону ≤ 60 секунд

Стартова потужність дорівнює:

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos \phi} [n_r + n_s(k_s - 1)] = P_{Cl} \left[1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq 1,5 \times \text{ _потужність _приводу _двигуна _змінного струму (кВА) }$$

Час розгону ≥ 60 секунд

Стартова потужність дорівнює:

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos \phi} [n_r + n_s(k_s - 1)] = P_{Cl} \left[1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq \text{ _потужність _приводу _двигуна _змінного струму (кВА) }$$

- Струм повинен бути меншим за номінальний струм приводу змінного струму (А). Час розгону ≤ 60 секунд

$$n_r + I_m \left[1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq 1,5 \times \text{ _номінальний _струм _двигуна _змінного _струму _приводу (А) }$$

Час розгону ≥ 60 секунд

$$n_r + I_m \left[1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq \text{ _номінальний _струм _двигуна _змінного _струму _приводу (А) }$$

- При безперервному запуску

Вимоги до навантажувальної здатності повинні бути меншими за потужність приводу змінного струму (кВА). Вимога до вантажопідйомності дорівнює:

$$\frac{k \times P_M}{\eta \times \cos \phi} \leq \text{ _потужність _приводу _двигуна _змінного струму (кВА) }$$

Потужність двигуна повинна бути меншою за потужність приводу змінного струму.

$$k \times \sqrt{3} \times V_M \times I_M \times 10^{-3} \leq \text{ _потужність _приводу _двигуна _змінного струму (кВА) }$$

Струм повинен бути меншим за номінальний струм приводу змінного струму (А).

$$k \times I_M \leq \text{ _номінальний _струм _двигуна _змінного _струму _приводу (А) }$$

Пояснення символу

P_M	Потужність вала двигуна для навантаження (кВт)
η	ККД двигуна (зазвичай приблизно 0,85)
$\cos \phi$	Коефіцієнт потужності двигуна (зазвичай приблизно 0,75)
V_M	Номінальна напруга двигуна (В)
I_M	Номінальний струм двигуна (А), для комерційної потужності
k	Поправочний коефіцієнт, розрахований на основі поточного коефіцієнта спотворення (1,05–1,1, в залежності від методу ШІМ)
P_{C1}	Постійна потужність двигуна (кВА)
k_S	Пусковий струм/номінальний струм двигуна
n_T	Кількість двигунів, підключених паралельно
n_S	Кількість одночасно запущених двигунів
GD^2	Загальна інерція (GD^2), розрахована на вал двигуна (кг м^2)
T_L	Момент навантаження
t_A	Час розгону двигуна
N	Швидкість двигуна

С-2 Загальні запобіжні заходи

Вибір двигуна змінного струму

1. Під час підключення приводу двигуна змінного струму безпосередньо до силового трансформатора великої потужності (600 кВА або вище) або під час перемикання конденсатора фазного виводу у вхідному ланцюзі живлення можуть виникати надмірні пікові струми, що може пошкодити секцію перетворювача. Щоб уникнути цього, використовуйте вхідний реактор змінного струму (опціонально) перед входом мережі двигуна змінного струму, щоб зменшити струм і підвищити ефективність вхідної потужності.
2. У разі використання спеціального двигуна або паралельного керування кількома двигунами з одним двигуном змінного струму виберіть струм приводу змінного струму $\geq 1,25x$ (сума номінальних струмів двигуна).
3. Характеристики пускового прискорення та уповільнення двигуна обмежені двигуном змінного струму номінальний струм приводу та захист від перевантаження. Порівняно з роботою двигуна DOL (Direct On-Line), ви можете очікувати нижчого пускового крутного моменту від двигуна змінного струму. Якщо потрібен вищий пусковий момент (наприклад, для елеваторів, міксерів, інструментальних верстатів тощо), використовуйте привід двигуна змінного струму більшої потужності або збільште потужність як двигуна, так і приводу двигуна змінного струму.
4. Коли в приводі виникає несправність, спрацьовує захисна схема, а вихід двигуна змінного струму вимикається. Мотор рухається накатом, щоб зупинитися. Для аварійної зупинки використовуйте зовнішнє механічне гальмо, щоб швидко зупинити двигун.

Налаштування параметрів

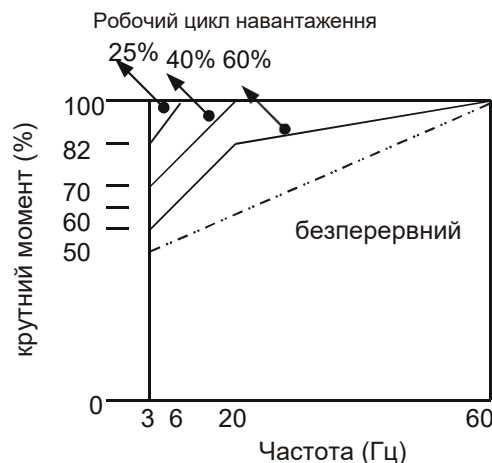
1. За допомогою цифрової клавіатури можна налаштувати привод двигуна змінного струму на вихідну частоту до 400 Гц (менше для деяких моделей). Помилки налаштування можуть створити небезпечну ситуацію. З міркувань безпеки настійно рекомендується встановити функцію верхньої межі частоти.
2. Висока робоча напруга гальма постійного струму та тривалий час роботи (на низьких частотах) можуть спричинити перегрів двигуна. У цьому випадку рекомендується примусове зовнішнє охолодження двигуна.
3. Час розгону та уповільнення двигуна визначається номінальним моментом двигуна, моментом навантаження та інерцією навантаження.
4. Якщо ви активуєте функцію запобігання зриву, час прискорення та уповільнення автоматично подовжується до довжини, яку може впоратися привод змінного струму. Якщо двигун повинен уповільнитися протягом певного часу з вищою інерцією навантаження, ніж привід двигуна змінного струму може впоратися за необхідний час, використовуйте зовнішній гальмівний резистор та/або гальмівний блок (залежно від моделі), щоб скоротити лише час уповільнення, або збільшити потужність як двигуна, так і приводу двигуна змінного струму.

С-3 Як вибрати відповідний двигун

Стандартні двигуни

Використовуючи привід двигуна змінного струму для роботи стандартного трифазного асинхронного двигуна, дотримуйтесь цих заходів безпеки.

- ❖ Втрати енергії більші, ніж у інверторного двигуна.
- ❖ Уникайте роботи двигуна на низькій швидкості протягом тривалого часу. За таких умов температура двигуна може перевищити номінальну величину двигуна через обмежений потік повітря, створюваний вентилятором двигуна. Розгляньте можливість додавання зовнішнього примусового охолодження двигуна.
- ❖ Коли стандартний двигун працює на низькій швидкості протягом тривалого часу, вихідне навантаження має бути зменшено.
- ❖ Допуск на навантаження стандартного двигуна відповідає наступній діаграмі.



- ❖ Якщо на низькій швидкості необхідний 100% постійного крутного моменту, може знадобитися використання спеціального інверторного двигуна.
- ❖ Слід враховувати динамічний баланс двигуна та витривалість ротора, коли робоча швидкість перевищує номінальну швидкість (60 Гц) для стандартного двигуна.
- ❖ Характеристики крутного моменту двигуна змінюються під час керування двигуном із двигуном змінного струму замість комерційного джерела живлення. Перевірте характеристики моменту навантаження машини, підключеної до двигуна.
- ❖ Через ШІМ-регулювання високої несучої частоти серії VFD зверніть увагу на наступні проблеми вібрації двигуна:
- ❖ Резонансна механічна вібрація: використовуйте антивібраційні гасителі для встановлення обладнання, яке працює зі змінною швидкістю.
- ❖ Моторний дисбаланс: потрібна особлива обережність при роботі на частоті 60 Гц і вище.
- ❖ Вентилятор двигуна дуже шумить, коли швидкість двигуна перевищує 60 Гц або вище.

Спеціальні двигуни

❖ Двигун зі зміною полюсів (Dahlander):

Номинальний струм відрізняється від струму стандартного двигуна. Перевірте перед початком роботи та ретельно виберіть потужність приводу змінного струму. Змінюючи кількість полюсів, спочатку зупиніть двигун. Якщо під час роботи виникає перевищення струму або напруга рекуперації занадто висока, дайте двигуну вільно попрацювати, щоб зупинитися (вибіг).

❖ Занурювальний двигун:

Номинальний струм вище, ніж у стандартного двигуна. Перевірте перед початком роботи та ретельно виберіть потужність приводу змінного струму. Довгий кабель двигуна між приводом двигуна змінного струму та двигуном зменшує доступний крутний момент двигуна.

❖ Вибухозахищений (Ex) двигун:

Повинен бути встановлений у безпечному місці, а електропроводка має відповідати вимогам (Ex). Приводи змінного струму Delta не підходять для (Ex) зон, де потрібні спеціальні запобіжні заходи.

❖ Редуктор двигуна:

Спосіб змащування редуктора та діапазон обертів для тривалої роботи різні та залежать від марки двигуна. Уважно продумайте метод змащування під час тривалої роботи на низькій швидкості та для роботи на високій швидкості.

❖ Синхронний двигун:

Номинальний струм і пусковий струм вище, ніж у стандартних двигунів. Перевірте перед початком роботи та ретельно виберіть потужність приводу змінного струму. Якщо один двигун змінного струму працює з кількома двигунами, зверніть увагу на запуск і заміну двигуна.

Механізм передачі потужності

Зверніть увагу на зменшення мастила під час роботи такого обладнання, як двигуни-редуктори, коробки передач, ремені та ланцюги протягом тривалого часу на низьких швидкостях. На високих швидкостях (60 Гц і вище) можуть виникати шуми та вібрації, які скорочують термін служби обладнання.

Крутний момент двигуна

Характеристики крутного моменту двигуна, керованого приводом змінного струму, залежать від вибору моделі двигуна та налаштувань параметрів приводу змінного струму.

[Ця сторінка навмисно залишена порожньою]