

INVT Electric

Goodrive 270



Гарантія

24 місяці



З 2010 р.

власний імпорт



Масштаб

>43000 шт.

встановлено
нами в Україні



Переваги

Авторизований
сервісний центр



Швидкість

>1500 шт. на складі
(від 0,2 до 350 кВт)



№.	Опис зміни	Версія	Дата виходу
1	Перший випуск.	V1.0	Травень 2021
2	- Додано дані про моделі VFD потужністю 1,5–22 кВт. - Додано опис карти розширення EC-IO-503-00 у додатку А.4. - Додано додаток D.8 Список інших додаткових аксесуарів. - Виправили незначні помилки.	V1.1	Квітень 2022
3	- Змінені фігурки: положення короткого роз'єму типу U у секції 4.4.2 та зовнішнього інтерфейсу клавіатури в секції 4.5. - Змінив опис функцій і зображення в розділі 5.5.12 Цифровий вихід. - Змінив деякі функціональні коди в розділі 6. - Оновлені моделі комунікаційних карт — EC-TX503D, EC-TX505C та EC-TX509C відповідно у розділі А.5. - Модифіковані дані таблиці С-1–С-7 та оновлені креслення розмірів 220–500 кВт у секції С.4. - Видалено вміст оновлення захисту IP20 зібрання у розділі D.8.	V1.2	Грудень 2022
4	- Змінити код моделі та опис у розділі 3.5. - Модифіковані моделі VFD потужністю 1,5–132 кВт та примітки в розділі 3.6, а також оновлені моделі VFD в інших розділах. - Модифіковані Рисунок 4-19 та Рисунок 4-41. - Змінені примітки до розділів 4.2.3 та 4.3.2. - Змінив опис клавіатури в розділах 5.2 і 5.3, а також додав дисплей і роботу на LCD-клавіатурі в розділі 5.4. - Змінив Рисунок 5-29 і додав Рисунок 5-30 і Рисунок 5-31 у розділі 5.5.16. - Змінив список параметрів функцій у розділі 6.2 та оновив інші параметри функцій в інших розділах. - Видалено командний код 08H із розділу 9.4. - Додано вміст визначення індикатора з Додатку А. - Змінив зміст EMC у розділі В.4.1. - Змінив діаграму структури клавіатури та опис кріплення	V1.3	Серпень 2023

№.	Опис зміни	Версія	Дата виходу
	кронштейна клавіатури в розділі С.2. - Змінено розміри та діаграми добутку в розділі С.4. - Модифікована таблиця вибору моделі реактора в розділі D.6. - Модифікований вміст фільтрів у розділі D.7 та додано вхідні фільтри розділу D .7.1.1 SCHAFFNER. - Видалено опис висоти, що перевищує 3000 м.		

www.shop.aurum-electro.com.ua
099-35-90-777 / 096-35-90-777



Передмова

Дякуємо, що обрали серію Goodrive270.

Якщо не вказано інакше, VFD у інструкції завжди вказує VFD серії Goodrive270, яка є оптимізованим спеціальним VFD для вентилятора та насоса. Простий і простий у використанні, VFD може приводити в дію вентилятор та насоси у сферах очищення стічних вод, HVAC, хімічної, металургійної, електроенергетичної та інших галузях.

Використовуючи передові технології векторного керування, VFD може приводити в рух як синхронні двигуни (SM), так і асинхронні двигуни (AM) у різних складних умовах роботи. Крім того, у VFD вбудовані різні макроси для вентиляторів і насосів, такі як PID, багато насосне керування, постійне водопостачання, що ефективно звільняє інженерів від труднощів налагодження. VFD використовує незалежну конструкцію повітряних повітроводів і потовщене покриття плати, що допомагає адаптуватися до суворих умов, забезпечує тривалу та надійну роботу та знижує витрати на обслуговування. VFD також підтримує додаткові шини зв'язку, такі як шини CAN та шини PROFINET, забезпечуючи кращу сумісність з промисловими системами керування. Щільність потужності VFD покращується, що полегшує дизайн у шафі та знижує витрати на систему клієнта. Дизайн оптимізації схем VFD має відмінні характеристики електромагнітної сумісності для забезпечення стабільної роботи у складних електромагнітних середовищах.

Цей посібник інструктує, як встановлювати, підключати, встановлювати параметри, діагностувати та видаляти несправності, а також обслуговувати VFD, а також містить відповідні заходи безпеки. Перед встановленням VFD уважно ознайомтеся з цим посібником, щоб переконатися в правильному встановленні та роботі з відмінною продуктивністю та потужними функціями на повну потужність.

Інструкція може бути змінена без попереднього повідомлення.

Зміст

Передмова	4
Зміст	5
Розділ 1. Заходи безпеки	10
1.1 Що містить цей розділ	10
1.2 Визначення безпеки	10
1.3 Попередження	10
1.4 Інструкції з безпеки	11
1.4.1 Доставка та встановлення	11
1.4.2 Введення в експлуатацію та експлуатація	12
1.4.3 Технічне обслуговування та заміна компонентів	13
1.4.4 Утилізація	13
Розділ 2. Швидкий запуск	14
2.1 Що містить цей розділ	14
2.2 Перевірка після розпакування	14
2.3 Перевірка перед використанням	14
2.4 Перевірка навколишнього середовища	14
2.5 Перевірка після встановлення	15
2.6 Базове введення в експлуатацію	15
Розділ 3. Огляд продукту	16
3.1 Що містить цей розділ	16
3.2 Основні принципи	16
3.3 Технічні характеристики продукту	17
3.4 Паспортна табличка продукту	18
3.5 Код позначення моделі	18
3.6 Номінальні характеристики продукту	19
3.7 Конструкція	20
Розділ 4. Інструкції з встановлення	22
4.1 Що містить цей розділ	22
4.2 Механічний монтаж	22
4.2.1 Умови монтажу	22
4.2.2 Напрямок монтажу	23
4.2.3 Спосіб монтажу	23
4.2.4 Монтаж одного частотного перетворювача	24
4.2.5 Монтаж кількох частотних перетворювачів	24
4.2.6 Вертикальний монтаж	25
4.2.7 Похилий монтаж	25
4.2.8 Монтаж у шафі	26
4.3 Стандартне підключення головного кола	33
4.3.1 Схема підключення головного кола	33
4.3.2 Схема клем головного кола	33
4.3.3 Порядок підключення клем головного кола	39
4.4 Стандартне підключення кола керування	40
4.4.1 Схема підключення основного кола керування	40
4.4.2 Схема підключення вхідних/вихідних сигналів	42
4.5 Підключення зовнішньої додаткової клавіатури	43
4.6 Захист проводки	43
Розділ 5. Основні вказівки з експлуатації	45
5.1 Що містить цей розділ	45
5.2 Робота з клавіатурою	45
5.3 Відображення та робота світлодіодної клавіатури (BOP-270)	45

5.3.1 Відображення параметрів у стані зупинки	47
5.3.2 Відображення параметрів у робочому стані	47
5.3.3 Відображення тривоги про несправності	48
5.3.4 Редагування функціональних кодів	48
5.3.5 Зміна функціональних кодів	49
5.3.6 Встановлення пароля для частотного перетворювача частоти	49
5.3.7 Перегляд стану частотного перетворювача частоти	50
5.4 Відображення та робота РК-клавіатури (SOP-270)	50
5.4.1 Відображення параметрів у стані зупинки	53
5.4.2 Відображення параметрів у робочому стані	54
5.4.3 Відображення інформації про несправності	55
5.4.4 Вхід/вихід з меню	55
5.4.5 Редагування списку параметрів	58
5.4.6 Додавання параметрів до списку параметрів, що відображається у стані зупинки/роботи	60
5.4.7 Додавання параметрів до списку параметрів, визначених користувачем	60
5.4.8 Редагування параметрів, визначених користувачем	61
5.4.9 Редагування параметрів у групах параметрів	62
5.4.10 Стан моніторингу	62
5.4.11 Автоматичне налаштування параметрів двигуна	63
5.4.12 Резервне копіювання параметрів	64
5.4.13 Системні налаштування	64
5.4.14 Майстер налаштування при ввімкненні живлення	64
5.5 Опис основних операцій	66
5.5.1 Що описується в цьому розділі	66
5.5.2 Загальна процедура введення в експлуатацію	66
5.5.3 Векторне керування	70
5.5.4 Режим векторного керування просторовою напругою	75
5.5.5 Керування крутним моментом	83
5.5.6 Параметри двигуна	87
5.5.7 Керування пуском/зупинкою	92
5.5.8 Налаштування частоти	96
5.5.9 Аналоговий вхід	100
5.5.10 Аналоговий вихід	102
5.5.11 Цифровий вхід	106
5.5.12 Цифровий вихід	114
5.5.13 Простий ПЛК	119
5.5.14 Багатоступенева робота зі швидкістю	121
5.5.15 ПІД-регулювання	123
5.5.16 Керування водяним насосом	129
5.5.17 Функція ПІД лише для водопостачання	141
5.5.18 Сегментований тиск води	142
5.5.19 Автоматичний сплячий режим	142
5.5.20 Очищення насоса	144
5.5.21 Виявлення поломки водопроводу	145
5.5.22 М'яка підкладка водопроводу	145
5.5.23 Захист від замерзання	146
5.5.24 Захист від конденсації	147
Розділ 6. Список параметрів функцій	148
6.1 Що містить цей розділ	148
6.2 Список параметрів функцій	148
Група P00 — Основні функції	149

Група P01 – Керування пуском та зупинкою	153
Група P02 – Параметри двигуна 1	160
Група P03 – Векторне керування двигуном 1	162
Група P04 – V/F-керування	169
Група P05 – Вхідні клеми	177
Група P06 – Вихідні клеми	183
Група P07 – Інтерфейс людина-машина	187
Група P08 – Розширені функції	195
Група P09 – ПД-керування	203
Група P10 – Простий ПЛК та багатоступеневе керування швидкістю	208
Група P11 – Параметри захисту	210
Група P12 – Параметри двигуна 2	222
Група P13 – SM-керування	224
Група P14 – Послідовний зв'язок	225
Група P15 – Функції плати розширення зв'язку 1	227
Група P16 – Функції плати розширення зв'язку 2	228
Група P17 – Перегляд стану	229
Група P19 – Перегляд стану плати розширення	233
Група P23 – Векторне керування двигуном 2	234
Група P25 – Вхідні функції плати розширення вводу/виводу	236
Група P26 – Вихідні функції плати розширення вводу/виводу	237
Група P28 – Керування головним/підлеглим	240
Група P89 – Перегляд стану опалення, вентиляції та кондиціонування повітря	241
Група P90 – Керування PID1	243
Група P91 – Керування PID2	247
Група P92 – Годинник реального часу та таймер (доступні при використанні	250
ПК-клавіатури)	
Група P93 – Керування пожежею	251
Група P94 – Системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря	252
Група P95 – Сегментований тиск води (доступний при використанні ПК-	256
клавіатури)	
P96 група—Захист HVAC	257
Розділ 7. Усунення несправностей	261
7.1 Що містить цей розділ	261
7.2 Індикація тривоги та несправностей	261
7.3 Скидання несправностей	261
7.4 Історія несправностей	261
7.5 Несправності та способи їх усунення	261
7.5.1 Несправності та способи їх усунення	262
7.5.2 Інші стани	268
7.6 Аналіз поширених несправностей	268
7.6.1 Двигун не працює	268
7.6.2 Вібрація двигуна	269
7.6.3 Перенапруга	270
7.6.4 Низька напруга	270
7.6.5 Перегрів двигуна	271
7.6.6 Перегрів частотного перетворювача	272
7.6.7 Двигун зупиняється під час АСС	273
7.6.8 Надмірний струм	274
7.7 Контрзаходи щодо поширених перешкод	274
7.7.1 Перешкоди на вимірювальних перемикачах та датчиках	274
7.7.2 Перешкоди під час зв'язку RS485	276

двигуна	277
7.7.3 Неможливість зупинки та мерехтіння індикатора через з'єднання кабелю	277
7.7.4 Струм витоку та перешкоди на ПЗВ	279
7.7.5 Шасі пристрою під напругою	280
Розділ 8. Технічне обслуговування	280
8.1 Що містить цей розділ	280
8.2 Періодична перевірка	283
8.3 Вентилятор охолодження	285
8.4 Конденсатор	285
8.4.1 Формування конденсатора	286
8.4.2 Заміна електролітичного конденсатора	286
8.5 Кабель живлення	287
Розділ 9. Протокол зв'язку	287
9.1 Що містить цей розділ	287
9.2 Вступ до протоколу Modbus	287
9.3 Застосування Modbus	287
9.3.1 RS485	287
9.3.2 CRC	292
9.4 Код команди RTU та дані зв'язку	294
9.4.1 Код команди 03H, читання N слів (безперервно до 16 слів)	294
9.4.2 Код команди 06H, запис слова	296
9.4.3 Код команди 10H, безперервний запис	297
9.4.4 Визначення адреси даних	301
9.4.5 Шкала польової шини	302
9.4.6 Відповідь на повідомлення про помилку	304
9.4.7 Приклади операцій читання/запису	308
9.5 Поширені помилки зв'язку	309
Додаток А Плата розширення	309
A.1 Визначення моделі	310
A.2 Розміри та встановлення	312
A.3 Підключення	313
A.4 Плати вводу/виводу	313
A.4.1 EC-IO501-00	314
A.4.2 EC-IO503-00	316
A.5 Комунікаційні плати	316
A.5.1 Комунікаційна плата PROFIBUS-DP (EC-TX503D)	317
A.5.2 Багатопротокольна комунікаційна плата CAN (EC-TX505C)	318
A.5.3 Комунікаційна плата PROFINET (EC-TX509C)	321
Додаток В Технічні дані	321
B.1 Що містить цей розділ	321
B.2 Застосування зі зниженою потужністю	321
B.2.1 Потужність	321
B.2.2 Зниження номінальних характеристик	322
B.3 Технічні характеристики мережі	322
B.4 Дані підключення двигуна	323
B.5 Стандарти застосування	323
B.5.1 Маркування CE	323
B.5.2 Декларація про відповідність вимогам EMC	324
B.6 Нормативи EMC	325
Додаток С Креслення з розмірами	325
C.1 Що містить цей розділ	325
C.2. Структура клавіатури	325
C.2.1 Структурна схема	325

С.2.2 Кронштейн для кріплення клавіатури	325
С.3 Структура частотного перетворювача	326
С.4 Розміри моделей частотно-регульованих перетворювачів змінного струму 3 фази	326
380 В	326
С.4.1 Розміри для настінного монтажу	326
С.4.2 Розміри фланця для кріплення	329
С.4.3 Розміри для монтажу на підлозі	331
Додаток D Додаткові периферійні аксесуари	333
D.1 Що містить цей розділ	333
D.2 Підключення периферійних аксесуарів	333
D.3 Джерело живлення	334
D.4 Кабелі	334
D.4.1 Силові кабелі	334
D.4.2 Кабелі керування	335
D.4.3 Рекомендований розмір кабелю	336
D.4.4 Розташування кабелів	338
D.4.5 Перевірка ізоляції	338
D.5 Вимикачі та електромагнітні контактори	339
D.6 Реактори	340
D.7 Фільтри	342
D.7.1 Вхідні фільтри	342
D.7.2 Вихідні фільтри	344
D.8 Перелік інших додаткових аксесуарів	345
Додаток E Дані енергоефективності	346
Додаток F Додаткова інформація	348
F.1 Запити щодо продукту та обслуговування	348
F.2 Відгуки щодо посібників INVT VFD	348
F.3 Документи в Інтернеті	348

Розділ 1. Заходи безпеки

1.1 Що містить цей розділ.

Уважно прочитайте цей посібник і дотримуйтесь усіх запобіжних заходів перед переміщенням, встановленням, експлуатацією та обслуговуванням виробу. В іншому випадку це може призвести до пошкодження обладнання, тілесних ушкоджень або смерті.

Ми не несемо відповідальності за будь-які пошкодження обладнання, тілесні ушкодження або смерть, спричинені вами або вашими клієнтами, недотриманням запобіжних заходів безпеки.

1.2 Визначення безпеки

Небезпека: Недотримання відповідних вимог може призвести до серйозних травм або навіть смерті. Попередження: Недотримання відповідних вимог може призвести до травм або пошкодження обладнання. Примітка: Вжито заходів для забезпечення належної роботи.

Кваліфіковані фахівці: Особи, які експлуатують обладнання, повинні пройти професійну підготовку з електротехніки та техніки безпеки, отримати сертифікати, бути знайомими з усіма кроками та вимогами встановлення, введення в експлуатацію, експлуатації та обслуговування обладнання та бути здатними запобігти будь-яким надзвичайним ситуаціям.

1.3 Попередження

Попередження застерігають вас про умови, які можуть призвести до серйозних травм або смерті та/або пошкодження обладнання, а також надають поради щодо запобігання небезпекам. У наступній таблиці наведено попереджувальні символи в цьому посібнику.

No.	Name	Description	Abbreviation
 Небезпека	Небезпека	Недотримання відповідних вимог може призвести до серйозних травм або навіть смерті.	
 УВАГА	Увага	Недотримання відповідних вимог може призвести до травмування людей або пошкодження обладнання.	
 Заборонити	Чутливість до електропостачання	Друкована плата може бути пошкоджена, якщо не дотримуватися відповідних умов	
 Гарячі	Гарячі сторони	Не торкайтеся. Основа перетворювача може нагрітись.	
	Ураження електричним струмом	Оскільки після вимкнення живлення в конденсаторі шини все ще присутня висока напруга, зачекайте щонайменше п'ять хвилин (або 15 хв / 25 хв, залежно від попереджувальних символів на пристрої) після вимкнення живлення, щоб запобігти ураженню електричним струмом.	

No.	Name	Description	Abbreviation
	Прочитайте інструкцію	Перед початком роботи з обладнанням прочитайте інструкцію з експлуатації.	
Примітка	Примітка	Вжиті заходи для забезпечення належної роботи.	Примітка

1.4 Інструкції з безпеки

	✧ До виконання відповідних операцій допускаються лише навчені та кваліфіковані фахівці.												
	✧ Не виконуйте підключення, перевірку або заміну компонентів, коли живлення підключено. Перед підключенням або перевіркою переконайтеся, що всі вхідні джерела живлення відключені, і зачекайте щонайменше час, зазначений на частотному перетворювачі, або поки напруга шини постійного струму не стане меншою за 36 В. Мінімальний час очікування зазначено нижче..												
	<table><tr><th colspan="2">Модель ПЧ</th><th>Мінімальний час очікування</th></tr><tr><td>380V</td><td>1.5кВт–110кВт</td><td>5 хвилин</td></tr><tr><td>380V</td><td>132кВт–315кВт</td><td>15 хвилин</td></tr><tr><td>380V</td><td>>355кВт</td><td>25 хвилин</td></tr></table>	Модель ПЧ		Мінімальний час очікування	380V	1.5кВт–110кВт	5 хвилин	380V	132кВт–315кВт	15 хвилин	380V	>355кВт	25 хвилин
	Модель ПЧ		Мінімальний час очікування										
	380V	1.5кВт–110кВт	5 хвилин										
380V	132кВт–315кВт	15 хвилин											
380V	>355кВт	25 хвилин											
✧ Не встановлюйте частотний перетворювач повторно, якщо це не дозволено; інакше це може призвести до пожежі, ураження електричним струмом або інших травм.													
✧ Основа може нагріватися під час роботи машини. Не торкайтеся. Інакше ви можете отримати опіки.													
	✧ Електричні деталі та компоненти всередині частотно-регульованого приводу чутливі до електростатичного розряду. Вживайте заходів для запобігання електростатичному розряду під час виконання відповідних операцій.												
													

1.4.1 Доставка та встановлення

	✧ Не встановлюйте частотний перетворювач (ПЧ) на легкозаймисті матеріали. Крім того, уникайте контакту ПЧ з легкозаймистими матеріалами або прилипання до них. ✧ Не запускайте частотний перетворювач, якщо він пошкоджений або неповний. ✧ Не торкайтеся частотно-регульованого приводу вологими предметами або частинами тіла. Це може призвести до ураження електричним струмом.
	✧ Не штовхайте частотний перетворювач убік під час переміщення. ✧ Запобігайте перекиданню частотного перетворювача вбік.

Примітка:

✧ Виберіть відповідні інструменти для доставки та встановлення частотного перетворювача (ЧП), щоб забезпечити безпечну та належну роботу і уникнути фізичних травм або смерті. Для забезпечення особистої безпеки вживайте механічних захисних заходів, таких як носіння захисного взуття та робочої уніформи.

✧ Захистіть ПЧ від фізичних ударів або вібрації під час доставки та встановлення.

✧ Не переносьте ПЧ лише за передню кришку, оскільки вона може впасти.

- ✧ Місце встановлення має бути недоступним для дітей та інших громадських місць.
- ✧ Якщо висота над рівнем моря перевищує 1000 м, зменшуйте потужність на 1% на кожні 100 м.
- ✧ Використовуйте ПЧ у належному середовищі. (Докладніше див. у розділі 4.2.1 Умови встановлення.)
- ✧ Запобігайте падінню гвинтів, кабелів та інших струмопровідних частин у ПЧ.
- ✧ Оскільки струм витоку ПЧ під час роботи може перевищувати 3,5 мА, належним чином заземліть його та переконайтеся, що опір заземлення менше 10 Ом. Провідність заземлювального провідника РЕ така ж, як і фазного провідника (з такою ж площею поперечного перерізу).
- ✧ R, S та T – це вхідні клеми живлення, а U, V та W – вихідні клеми двигуна. Правильно підключіть вхідні кабелі живлення та кабелі двигуна; інакше може статися пошкодження частотного перетворювача.

1.4.2 Введення в експлуатацію та запуск

	✧ Перед підключенням клем від'єднайте всі джерела живлення, підключені до частотного перетворювача (ПЧ), і зачекайте щонайменше час, зазначений на ПЧ, після відключення джерел живлення. ✧ Під час роботи ПЧ присутня висока напруга. Не виконуйте жодних операцій з ПЧ під час роботи, окрім налаштування з клавіатури. Клеми керування ПЧ утворюють кола наднизької напруги (ННВ). Тому необхідно запобігти підключенню клем керування до доступних клем інших пристроїв, якщо не налаштовано механізм захисту ізоляції. ✧ ПЧ може запуститися самостійно, якщо ввімкнено перезапуск після вимкнення живлення (P01.21=1). Не наближайтеся до ПЧ та двигуна. ✧ ПЧ не можна використовувати як «пристрій аварійної зупинки». ✧ ПЧ не може виконувати функцію аварійного гальма для двигуна; обов'язково потрібно встановити механічний гальмівний пристрій. ✧ Під час керування постійним магнітним модулем (СМ), окрім вищезазначених пунктів, перед встановленням та обслуговуванням необхідно виконати такі роботи: ✧ Усі вхідні джерела живлення відключені, включаючи основне живлення та живлення керування. ✧ СМ з постійними магнітами зупинений, а напруга на вихідному кінці частотного перетворювача нижча за 36 В. ✧ Після зупинки СМ з постійними магнітами зачекайте принаймні час, зазначений на частотному перетворювачі, та переконайтеся, що напруга між + та - нижча за 36 В. ✧ Під час роботи необхідно переконатися, що СМ з постійними магнітами не може знову запуститися під дією зовнішнього навантаження; рекомендується встановити ефективний зовнішній гальмівний пристрій або розірвати пряме електричне з'єднання між СМ з постійними магнітами та частотним перетворювачем.
---	--

Примітка:

- ✧ Не вмикайте та не вимикайте вхідні джерела живлення частотного перетворювача (ПЧ) часто.

✧ Якщо ПЧ зберігався без використання протягом тривалого часу, перед повторним використанням виконайте реформінг конденсаторів (описано в розділі 8 «Технічне обслуговування»), перевірку та пілотний запуск ПЧ.

✧ Закрийте передню кришку ПЧ перед запуском, інакше може статися ураження електричним струмом.

1.4.3 Технічне обслуговування та заміна компонентів

	✧ Тільки навчені та кваліфіковані фахівці можуть виконувати технічне обслуговування, перевірку та заміну компонентів частотного перетворювача (ПЧ). ✧ Відключіть усі джерела живлення, підключені до ПЧ, перед підключенням клем, та зачекайте щонайменше час, зазначений на ПЧ, після відключення джерел живлення. ✧ Під час технічного обслуговування та заміни компонентів вживайте заходів, щоб запобігти потраплянню гвинтів, кабелів та інших струмопровідних предметів всередину ПЧ.
---	---

Примітка:

✧ Використовуйте належний крутний момент для затягування гвинтів.

✧ Під час технічного обслуговування та заміни компонентів тримайте частотний перетворювач, його деталі та компоненти подалі від горючих матеріалів і переконайтеся, що до них не приклеєні горючі матеріали.

✧ Не проводите випробування на ізоляційну напругу та витривалість на частотному перетворювачі та не вимірюйте ланцюги керування частотним перетворювачем за допомогою мегаомметра.

✧ Під час технічного обслуговування та заміни компонентів вживайте належних антистатичних заходів до частотного перетворювача та його внутрішніх деталей.

1.4.4 Утилізація

	✧ Частотний перетворювач містить важкі метали. Утилізуйте металобрухт частотного перетворювача як промислові відходи.
	✧ Утилізуйте відходи окремо у відповідному пункті збору, але не викидайте їх у звичайні відходи.

Розділ 2. Швидкий запуск

2.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі представлено основні правила встановлення та введення в експлуатацію, яких необхідно дотримуватися для швидкого встановлення та введення в експлуатацію.

2.2 Перевірка розпакування

Після отримання виробу перевірте наступне.

1. Чи пошкоджена або волога сальникова коробка. Якщо виявлено будь-які проблеми, зверніться до місцевого дилера або офісу INVT.
2. Чи відповідає ідентифікатор моделі на зовнішній поверхні сальникової коробки придбаній моделі. Якщо виявлено будь-які проблеми, зверніться до місцевого дилера або офісу INVT.
3. Чи є внутрішня поверхня сальникової коробки ненормальною, наприклад, у вологому стані, або чи пошкоджений або тріснутий корпус частотного перетворювача. Якщо виявлено будь-які проблеми, зверніться до місцевого дилера або офісу INVT.
4. Чи відповідає заводська табличка частотного перетворювача ідентифікатору моделі на зовнішній поверхні сальникової коробки. Якщо виявлено будь-які проблеми, зверніться до місцевого дилера або офісу INVT.
5. Чи є аксесуари (включаючи інструкцію, клавіатуру та плату розширення) всередині сальникової коробки комплектними. Якщо виявлено будь-які проблеми, зверніться до місцевого дилера або офісу INVT.

2.3 Перевірка перед використанням

Перевірте наступне перед використанням частотного перетворювача.

1. Механічний тип навантаження, яке буде керуватися частотним приводом, щоб перевірити, чи буде частотний привод перевантажений під час роботи. Чи потрібно збільшити клас потужності частотного приводу.
2. Чи фактичний робочий струм двигуна менший за номінальний струм частотного приводу.
3. Чи є точність керування, необхідна для навантаження, такою ж, як та, що забезпечується частотним приводом.
4. Чи відповідає напруга мережі номінальній напрузі частотного приводу.
5. Перевірте, чи потрібні плати розширення для вибраних функцій.

2.4 Перевірка навколишнього середовища

Перевірте наступне перед встановленням частотного перетворювача:

1. Чи перевищує фактична температура навколишнього середовища 40°C. Якщо температура перевищує 40°C, знижуйте потужність на 1% на кожні 1°C. Не використовуйте частотний перетворювач, коли температура навколишнього середовища перевищує 50°C. Примітка: Якщо частотний перетворювач вбудований у шафу, температура навколишнього середовища дорівнює температурі повітря у шафі.
2. Чи нижча фактична температура навколишнього середовища за -10°C. Якщо температура нижча ПЧ серії Goodrive270 для вентилятора та насоса Швидкий запуск -6- ніж -10°C, використовуйте нагрівальні пристрої. Примітка: Якщо частотний перетворювач вбудований у шафу, температура навколишнього середовища дорівнює температурі повітря у шафі.
3. Чи перевищує висота місця застосування 1000 м. Якщо висота місця встановлення перевищує 1000 м, знижуйте потужність на 1% на кожні 100 м.
4. Чи перевищує фактична вологість навколишнього середовища 90% або чи відбувається конденсація. Якщо так, вживайте додаткових захисних заходів.

5. Чи є прямі сонячні промені або біологічне вторгнення в середовище, де буде використовуватися частотно-регульований перетворювач. Якщо так, вживайте додаткових захисних заходів.
6. Чи є пил або легкозаймисті та вибухонебезпечні гази в середовищі, де буде використовуватися частотно-регульований перетворювач. Якщо так, вживайте додаткових захисних заходів.

2.5 Перевірка після встановлення

Після завершення встановлення частотного перетворювача перевірте наступне

1. Чи відповідають вхідні силові кабелі та кабелі двигуна вимогам щодо струмонесучої здатності фактичного навантаження.
2. Чи правильно вибрані аксесуари для частотного перетворювача (ПЧ), чи правильно та належним чином вони встановлені, а монтажні кабелі відповідають вимогам щодо вантажопідйомності всіх компонентів (включаючи вхідний реактор, вхідний фільтр, вихідний реактор, вихідний фільтр та реактор постійного струму).
3. Чи встановлено ПЧ на негорючих матеріалах, а аксесуари, що випромінюють тепло (наприклад, реактори), знаходяться подалі від легкозаймистих матеріалів.
4. Чи всі кабелі керування та силові кабелі прокладено окремо, і чи відповідає трасування вимогам електромагнітної сумісності.
5. Чи всі системи заземлення належним чином заземлені відповідно до вимог ПЧ.
6. Чи всі монтажні зазори ПЧ відповідають вимогам інструкції.
7. Чи відповідає режим монтажу інструкціям інструкції з експлуатації. Рекомендується встановлювати ПЧ вертикально.
8. Чи щільно закріплені зовнішні клеми підключення частотного перетворювача, а крутий момент є належним.
9. Чи залишилися в частотному перетворювачі гвинти, кабелі або інші струмопровідні предмети. Якщо так, видаліть їх.

2.6 Базове введення в експлуатацію

Перед фактичним використанням частотного приводу виконайте базове введення в експлуатацію наступним чином:

1. Відповідно до фактичних параметрів двигуна, виберіть тип двигуна, встановіть параметри двигуна та виберіть режим керування частотним перетворювачем (ПЧ). Швидкий запуск частотного перетворювача Goodrive270 для вентилятора та насоса
2. Перевірте, чи потрібне автоналаштування. Якщо можливо, від'єднайте ПЧ від навантаження двигуна, щоб розпочати динамічне автоналаштування параметрів. Якщо ПЧ неможливо від'єднати від навантаження, виконайте статичне автоналаштування.
3. Відрегулюйте час розгону/гальмування відповідно до фактичних умов роботи навантаження.
4. Виконайте введення пристрою в експлуатацію за допомогою штовхання та перевірте, чи правильний напрямок обертання двигуна. Якщо ні, змініть напрямок обертання, помінявши місцями будь-які два фазні дроти двигуна.
5. Встановіть усі параметри керування, а потім виконайте фактичний запуск.

Розділ 3. Огляд продукту

3.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі в основному представлено принципи роботи, характеристики продукту, компонування, заводські таблички та правила позначення моделей.

3.2 Основні принципи

ПЧ використовується для керування асинхронними двигунами змінного струму та синхронними двигунами з постійними магнітами. На наступному рисунку показано основну схему ПЧ. Випрямляч перетворює 3-фазну змінну напругу в постійну, конденсаторна батарея проміжного кола стабілізує постійну напругу, а потім інвертор перетворює постійну напругу в змінну, яку може використовувати двигун змінного струму.

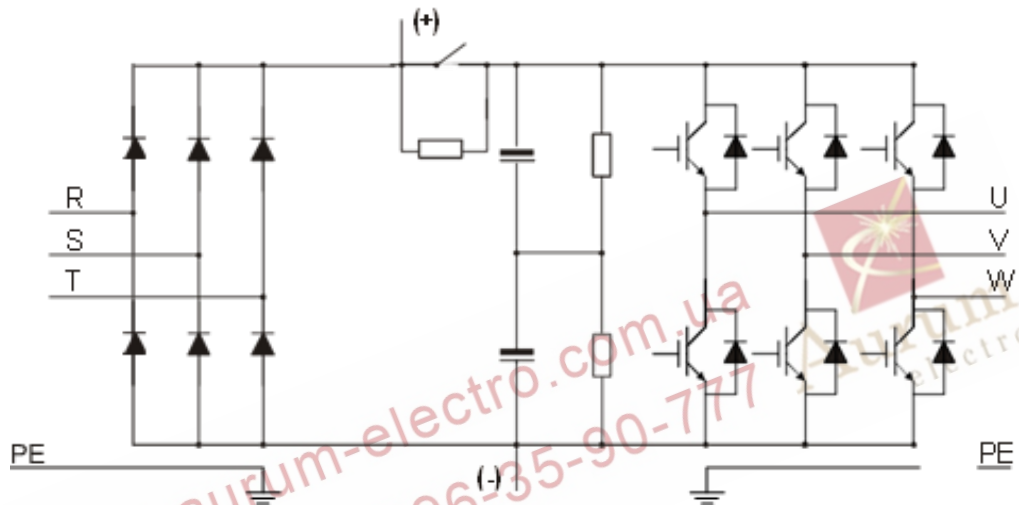


Рисунок 3-1 Головне коло

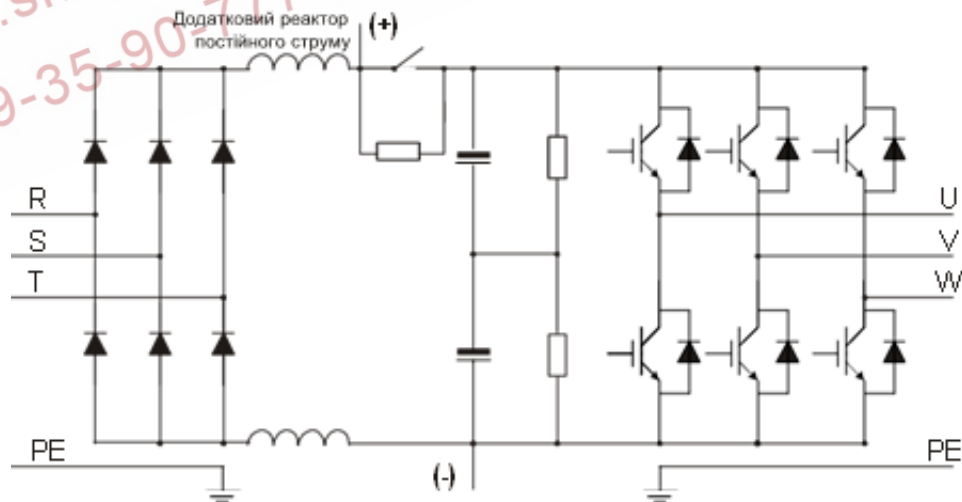


Рисунок 3-2 Головне коло для моделей ПЧ потужністю 400–500 кВт (включно) (з вбудованими реакторами постійного струму)

Примітка: Вбудовані реактори постійного струму є стандартними деталями лише для моделей частотно-регульованих перетворювачів потужністю 400–500 кВт.

3.3 Технічні характеристики продукту

Опис		Специфікація
Вхід	Номінальна вхідна напруга	Змінний струм 3 фази 380–480 В. Номінальна напруга: 380 В
	Діапазон пульсацій напруги	-15% ~ +10%
	Вхідний струм	Див. розділ 3.6 Рейтинги продуктів
	Вхідна частота	50/60 Гц; ±5%
Вихід	Вихідна напруга	0–Вхідна напруга (В)
	Вихідний струм	Див. розділ 3.6 Рейтинги продуктів
	Вихідна потужність	Див. розділ 3.6 Рейтинги продуктів
	Вихідна частота	0~400 Гц
Характеристики управління	Режим керування	Векторне керування просторовою напругою та безсенсорне векторне керування (SVC)
	Тип двигуна	Асинхронний двигун (AM) та постійний магнітний синхронний двигун (SM)
	Співвідношення швидкості	Для асинхронних двигунів (AMs): 1:200 (SVC); для синхронних двигунів (SMs): 1:20 (SVC)
	Точність контролю швидкості	± 0.2% (SVC)
	Коливання швидкості	± 0.3% (SVC)
	Реакція крутного моменту	< 20мс (SVC)
	Точність контролю крутного моменту	± 10% (SVC)
	Перевантажувальна здатність	Здатний працювати зі струмом 110% від номінального протягом 1 хвилини та допускає перевантаження кожні 5 хвилин
Контроль продуктивності бігу	Метод налаштування частоти	Налаштування можна реалізувати за допомогою цифрового, аналогового, частотно-імпульсного, багатоступеневого керування швидкістю, простого ПЛК, ПД-регулятора, та зв'язку. Налаштування можна комбінувати, а канали налаштувань можна перемикаєти.
	Автоматичне регулювання напруги	Вихідна напруга може підтримуватися постійною, навіть якщо напруга мережі змінюється.
	Захист від несправностей	Доступні численні функції захисту, такі як захист від перевантаження по струму, перенапруги, зниженої напруги, перегріву та втрати фази
	Перезапуск із відстеженням швидкості	Використовується для реалізації плавного запуску без ударів для обертових двигунів
Периферійний інтерфейс	Роздільна здатність аналогового входу терміналу	Не більше 20 мВ
	Роздільна здатність цифрового входу терміналу	Не більше 2 мс
	Аналогові входи	Два входу: AI1: 0(2)–10V / 0(4)–20mA; AI2: -10 – +10V
	Аналогові виходи	Два виходи: AO0/AO1: 0(2)–10V/0(4)–20mA
	Дискретні входи	П'ять звичайних входів. Макс. частота: 1 кГц; внутрішній опір: 3,3 кОм. Один високошвидкісний вхід. Макс. частота: 50 кГц.
	Дискретні виходи	Один вихід з відкритим колектором Y-клеми, що спільно використовується з S4. Функцію можна вибрати за допомогою перемички.
	Релейні виходи	Два програмовані релейні виходи. RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: загальний RO2A: NO; RO2B: NC; RO2C: загальний Навантаження контактів: 3A/AC250V, 1A/DC30V
	Розширені інтерфейси	Два розширені інтерфейси: SLOT1 та SLOT2 Підтримка плат розширення зв'язку, плат вводу/виводу тощо
Інше	Спосіб монтажу	Підтримує настінний монтаж, монтаж на підлогу та фланцевий монтаж.
	Температура середовища запуску	-10°C – +50°C. Зниження номінальних характеристик потрібне, коли температура навколишнього середовища перевищує 40°C.
	Ступінь захисту	IP20 для 200 кВт і нижче IP00 для 220 кВт і вище

Опис		Специфікація
	Ступінь забруднення	2-й ступінь
	Спосіб охолодження	Для 1,5 кВт: природне повітряне охолодження Для 2,2 кВт і вище: примусове повітряне охолодження

3.4 Паспортна табличка виробу

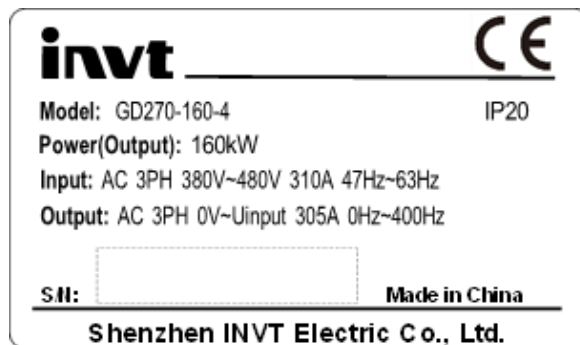


Рисунок 3-3 Паспортна табличка виробу

Примітка: Наведено вище приклад стандартної паспортної таблички виробу. Паспортна табличка має маркування, такі як «CE», «TUV» та «IP20», залежно від фактичного результату сертифікації.

3.5 Код позначення моделі

Код позначення моделі містить інформацію про продукт. Ви можете знайти код позначення моделі на паспортній табличці частотно-регульованого приводу

GD270-160-4-L1-C3

① ② ③ ④ ⑤

Рисунок 3-4 Опис моделі

Поле	№	Опис	Зміст
Абревіатура серії продуктів	①	Абревіатура серії продуктів	GD270: Частотний перетворювач серії Goodrive270 для вентилятора та насоса
Номінальна потужність	②	Діапазон потужності	160: 160кВт
Клас напруги	③	Клас напруги	4: AC 3PH 380V~480V Номінальна напруга: 380V
Конфігурація реактора	④	Конфігурація реактора	За замовчуванням: Порожній L1: з вбудованим реактором постійного струму, застосовується до моделей потужністю 11–500 кВт. L3: з вбудованим реактором постійного струму та вихідним реактором змінного струму, застосовується до моделей потужністю 220 кВт і вище. Примітка: Реактори постійного струму є стандартними деталями для моделей потужністю 400–500 кВт.
Вбудована конфігурація фільтра	⑤	Вбудована конфігурація фільтра	Порожній: з вбудованим фільтром C3, застосовується до 160 кВт–500 кВт

Поле	№	Опис	Зміст
			без вбудованого фільтра C3/C2, застосовується до 1,5–132 кВт C2: з вбудованим фільтром C2, застосовується до моделей потужністю 1,5–22 кВт C3: з вбудованим фільтром C3, застосовується до моделей потужністю 30–132 кВт

3.6 Рейтинги продукту

Таблиця 3-1 Рейтинги для моделей змінного струму 3 фази 380 В

Модель ПЧ	Вихідна потужність (кВт)	Вхідний струм (А)	Вихідний струм (А)
GD270-1R5-4(-C2)	1.5	5 (5)	3.7
GD270-2R2-4(-C2)	2.2	6 (6)	5
GD270-004-4(-C2)	4	15 (15)	9.5
GD270-5R5-4(-C2)	5.5	20 (20)	13
GD270-7R5-4(-C2)	7.5	27 (27)	17
GD270-011-4(-L1/-C2)	11	35 (35)	25
GD270-015-4(-L1/-C2)	15	44 (44)	32
GD270-018-4(-L1/-C2)	18	46 (46)	38
GD270-022-4(-L1/-C2)	22	54 (54)	45
GD270-030-4(-L1)(-C3)	30	75 (56)	60
GD270-037-4(-L1)(-C3)	37	90 (69)	75
GD270-045-4(-L1)(-C3)	45	108 (101)	92
GD270-055-4(-L1)(-C3)	55	142 (117)	115
GD270-075-4(-L1)(-C3)	75	177 (149)	150
GD270-090-4(-L1)(-C3)	90	200 (171)	180
GD270-110-4(-L1)(-C3)	110	240 (205)	215
GD270-132-4(-L1)(-C3)	132	278 (235)	250
GD270-160-4(-L1)	160	310 (296)	305
GD270-185-4(-L1)	185	335 (320)	330
GD270-200-4(-L1)	200	385 (368)	380
GD270-220-4(-Ln)	220	430 (411)	425
GD270-250-4(-Ln)	250	465 (444)	460
GD270-280-4(-Ln)	280	540 (485)	530
GD270-315-4(-Ln)	315	605 (550)	600
GD270-355-4(-Ln)	355	655 (600)	650
GD270-400-4-Ln	400	660	720
GD270-450-4-Ln	450	745	820
GD270-500-4-Ln	500	800	860

Примітка:

✧ n = 1 або 3

✧ Дужки "()" у стовпці "Модель частотного перетворювача" використовуються для розрізнення моделей під час вибору різних конфігурацій продукту. Зверніть увагу, що моделі

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



потужністю 11–22 кВт можна налаштувати лише з одним з вбудованого реактора постійного струму (L1) та вбудованого фільтра C2.

✦ Номінальний вихідний струм – це вихідний струм, коли вихідна напруга становить 380 В.

✦ Дані у стовпці "Вхідний струм" вимірюються при вхідній напрузі 380 В. Дані у "()" вимірюються, коли налаштовано реактор постійного струму.

3.7 Структура

Структура частотного перетворювача показана на наступному рисунку (на прикладі моделі частотного перетворювача 380 В 45 кВт).

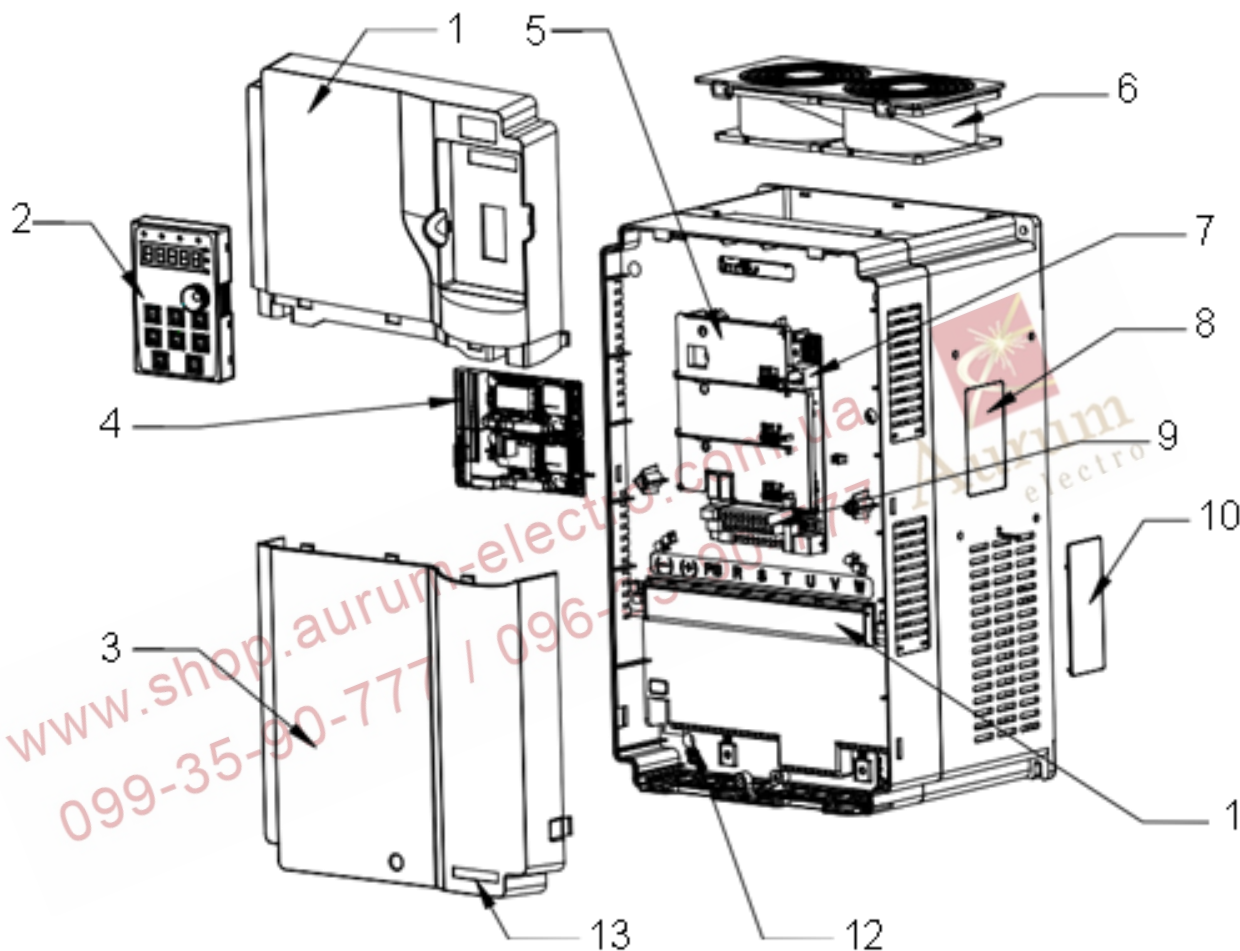


Рисунок 3-5 Структура продукту

№	Назва	Опис
1	Верхня кришка	Захищає внутрішні компоненти та деталі.
2	Клавіатура	Детальніше див. розділ 5.2 Робота з клавіатури.
3	Нижня кришка	Захищає внутрішні компоненти та деталі.
4	Плата розширення	Додатково. Детальніше див. Додаток А Плата розширення.
5	Захист плати керування	Захищає плату керування та встановлює плати розширення.
6	Вентилятор охолодження	Детальніше див. розділ 8 Технічне обслуговування.
7	Інтерфейс клавіатури	Підключає клавіатуру.
8	Паспортна табличка	Детальніше див. розділ 3 Огляд продукту.

№	Назва	Опис
9	Клеми схеми керування	Детальніше див. розділ 4 Інструкції з встановлення.
10	Закриваюча пластина отвору для випромінювання тепла	Додатково. Кришка може підвищити рівень захисту, проте, оскільки вона також підвищить внутрішню температуру, потрібне зниження номінальної потужності.
11	Клема головного кола	Детальніше див. розділ 4 Інструкції з встановлення.
12	Індикатор живлення	Індикатор живлення
13	Етикетка серії виробу GD270	Детальніше див. розділ 3.5 Код позначення моделі.

www.shop.aurum-electro.com.ua
 099-35-90-777 / 096-35-90-777



Розділ 4. Інструкції з встановлення

4.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі описано механічне та електричне встановлення частотного перетворювача

	✧ Виконання операцій, зазначених у цьому розділі, дозволено лише навченим та кваліфікованим фахівцям. Будь ласка, виконуйте операції відповідно до інструкцій, наведених у розділі 1 «Заходи безпеки». Ігнорування цих запобіжних заходів може призвести до фізичних травм або смерті, або пошкодження пристрою. ✧ Перед встановленням переконайтеся, що живлення частотного перетворювача відключено. Якщо частотний перетворювач увімкнено, від'єднайте живлення частотного перетворювача та зачекайте принаймні час, зазначений на частотному перетворювачі, а також переконайтеся, що індикатор POWER вимкнено. Рекомендується використовувати мультиметр, щоб перевірити та переконатися, що напруга шини постійного струму частотного перетворювача нижче 36 В. ✧ Встановлення частотного перетворювача має бути спроектовано та виконано відповідно до чинного місцевого законодавства та правил. INVT не несе жодної відповідальності за будь-яке встановлення частотного перетворювача, яке порушує місцеве законодавство або правила. Якщо рекомендації INVT не будуть дотримані, частотний перетворювач може мати проблеми, на які гарантія не поширюється.
---	--

4.2 Механічний монтаж

4.2.1 Умови монтажу

Умови монтажу є важливими для того, щоб частотний перетворювач працювали найкраще в довгостроковій перспективі. Встановіть частотний перетворювач у середовищі, яке відповідає наступним вимогам.

Навколишнє середовище	Стан
Місце встановлення	Приміщення
Температура навколишнього середовища	✧ -10—+50°C. ✧ Якщо температура навколишнього середовища перевищує 40°C, знижуйте потужність на 1% на кожні збільшення на 1°C. ✧ Не використовуйте частотний перетворювач (ПЧ), коли температура навколишнього середовища перевищує 50°C. ✧ Для підвищення надійності не використовуйте ЧП у місцях, де температура швидко змінюється. ✧ Якщо ПЧ використовується в закритому просторі, наприклад, у шафі керування, використовуйте охолоджувальний вентилятор або кондиціонер для охолодження, запобігаючи перевищенню необхідної внутрішньої температури. ✧ Якщо температура занадто низька, якщо ви хочете використовувати ПЧ, який довго не працював, встановіть зовнішній нагрівальний пристрій перед використанням, щоб усунути замерзання всередині ПЧ. В іншому випадку ПЧ може бути пошкоджено.
Відносна вологість (RH)	✧ Менше 90% ✧ Конденсація не допускається. ✧ Максимальна відносна вологість не може перевищувати 60% у середовищі, де є агресивні гази.
Температура зберігання	-30—+60°C

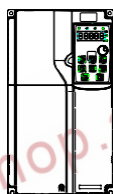
Навколишнє середовище	Стан
Середовище експлуатації	Встановіть частотний перетворювач (ПЧ) у місці: ✧ Подалі від джерел електромагнітного випромінювання ✧ Подалі від масляного туману, агресивних газів та горючих газів ✧ Без можливості потрапляння сторонніх предметів, таких як металевий порошок, пил, олія та вода, у ПЧ (не встановлюйте ПЧ на горючі предмети, такі як деревина) ✧ Без радіоактивних речовин та горючих предметів ✧ Без небезпечних газів або рідин ✧ З низьким вмістом солі ✧ Без прямих сонячних променів
Висота	✧ Нижче 1000 м ✧ Якщо висота перевищує 1000 м, зменшуйте потужність на 1% на кожні 100 м збільшення
Вібрація	Макс. прискорення: 5,8 м/с ² (0,6 г)
Напрямок встановлення	Встановіть частотний перетворювач вертикально, щоб забезпечити хорошу ефективність розсіювання тепла

4.2.2 Напрямок встановлення

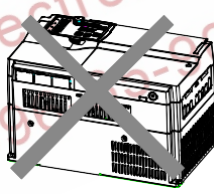
ПЧ можна встановити на стіні або в шафі.

ПЧ необхідно встановити вертикально. Перевірте положення встановлення відповідно до наступних вимог. Докладніше про габаритні розміри див. у Додатку С, Креслення з розмірами.

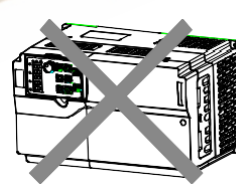
так



ні



ні



Вертикальне встановлення

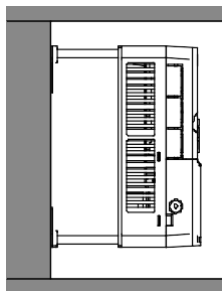
б. Горизонтальне встановлення

с. Бічне встановлення

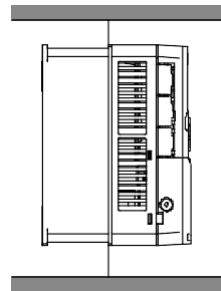
Рисунок 4-1 Напрямок встановлення частотного перетворювача

4.2.3 Спосіб монтажу

Спосіб монтажу частотного перетворювача залежить від розміру. Способи монтажу включають настінне кріплення, фланцеве кріплення (стосується моделей потужністю 200 кВт і менше) та підлогове кріплення (стосується моделей потужністю 220–500 кВт).



Настінний монтаж



Фланцевий монтаж

Рисунок 4-2 Спосіб монтажу

Процедура монтажу такий:

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



1. Позначте положення монтажних отворів. Докладніше про положення монтажних отворів див. у Додатку С. Креслення з розмірами.

2. Встановіть гвинти або болти у позначених місцях.

3. Притуліть частотний перетворювач до стіни.

4. Затягніть гвинти.

Примітка: Для фланцевого монтажу необхідно використовувати фланцеву монтажну пластину.

4.2.4 Встановлення одного частотного перетворювача

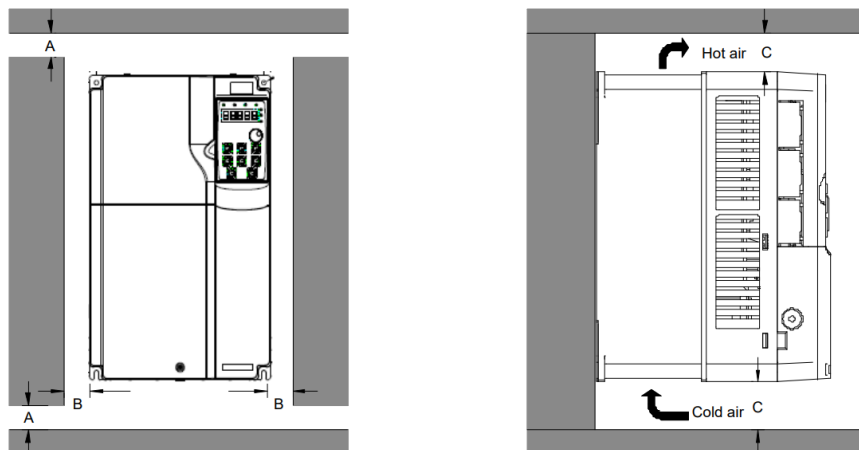


Рисунок 4-3 Встановлення одного частотного перетворювача

Примітка: Зазори В та С повинні становити щонайменше 100 мм кожен.

4.2.5 Встановлення кількох частотних перетворювачів

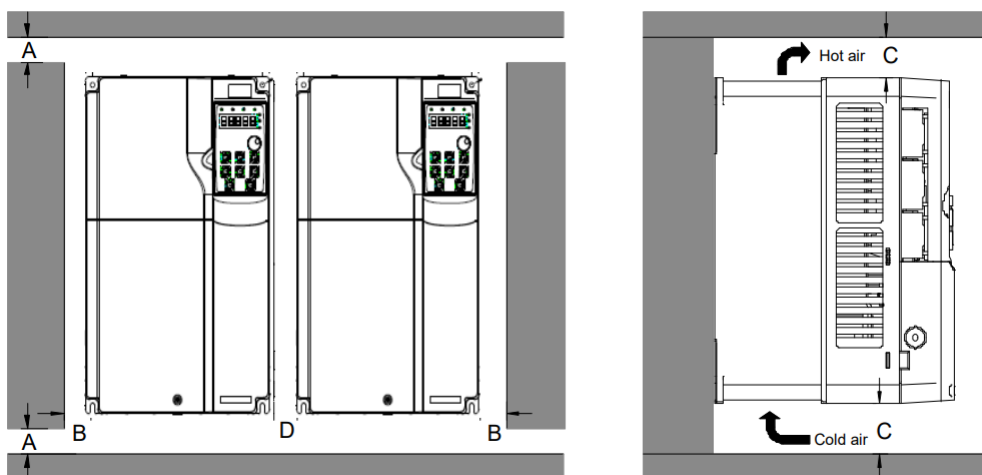


Рисунок 4-4 Паралельне встановлення

Примітка:

✧ Під час встановлення частотних перетворювачів різних розмірів вирівняйте верхню частину кожного частотного перетворювача перед встановленням для зручності подальшого обслуговування.

✧ Зазори В, D та С повинні становити щонайменше 100 мм кожен.

4.2.6 Вертикальне встановлення

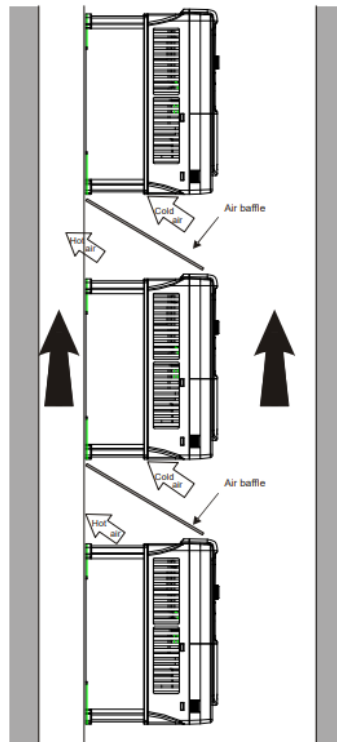


Рисунок 4-5 Вертикальне встановлення

Примітка: Під час вертикального встановлення необхідно встановити повітряний дефлектор, інакше частотно-регульований перетворювач відчуватиме взаємні перешкоди, і ефект розсіювання тепла погіршиться.

4.2.7 Похиле встановлення

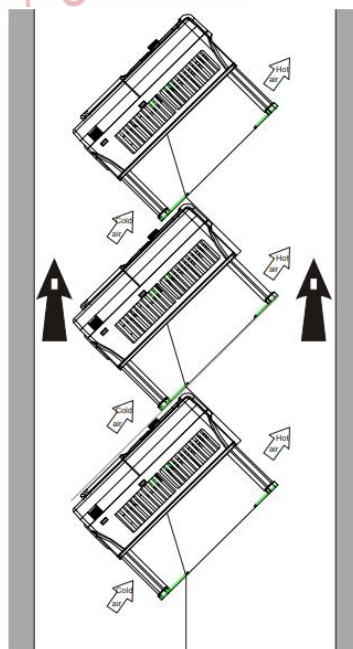


Рисунок 4-6 Похиле встановлення

Примітка: Під час похилого встановлення обов'язково переконайтеся, що повітропровід впуску та випуску повітря розділені один від одного, щоб уникнути взаємних перешкод.

4.2.8 Встановлення в шафі

4.2.8.1 Опис розсіювання тепла

Моделі GD270 потужністю 220–500 кВт (L1/L3) можна монтувати в шафах. Розсіювання тепла необхідно враховувати для методу монтажу шафи.

На рисунку 4-7 показано, як встановити частотний перетворювач (ЧП) у шафі з прямою витяжкою (без вентилятора зверху).

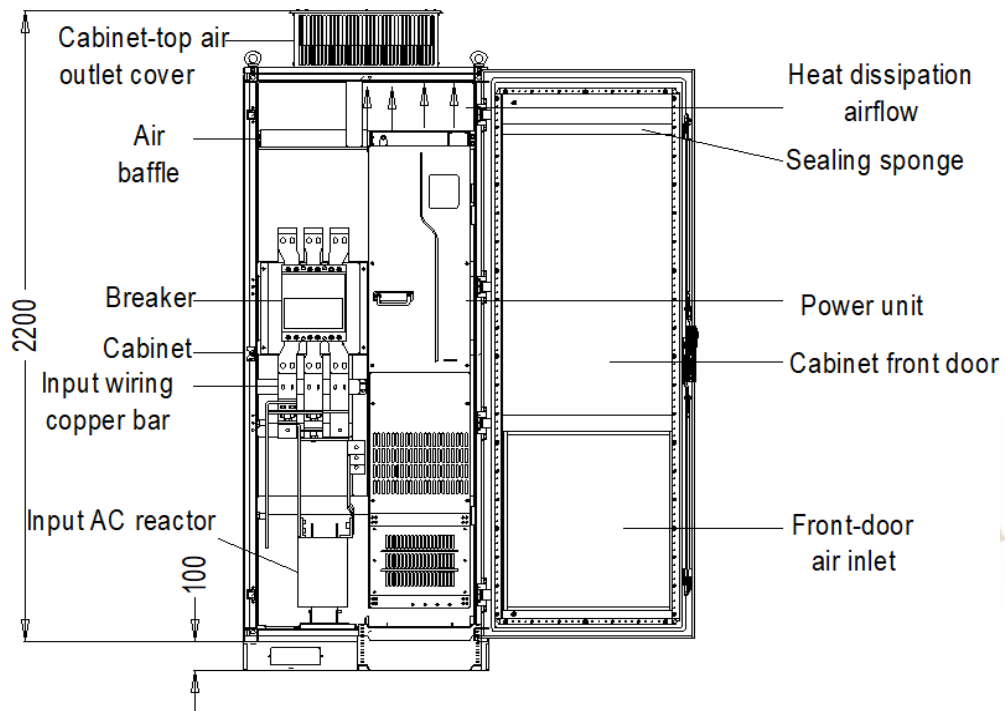


Рисунок 4-7 Монтаж частотного перетворювача (ПЧ) у шафі з прямою витяжкою

Як показано на рисунку 4-8, повітропровід ПЧ повинен бути ізольований у шафі, щоб запобігти циркуляції гарячого повітря у вихідному отворі ЧП всередині шафи, а конструкція повітряної перегородки для ізоляції забезпечує, що гаряче повітря виводиться з отворів для охолодження у верхній частині шафи.

Примітка: У місці, що відповідає повітряній перегородці на передній дверній панелі, необхідно використовувати герметичну губку 40x40, щоб запобігти короткому замиканню повітропроводу.

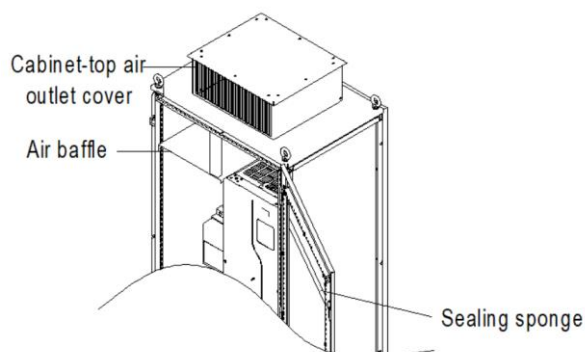


Рисунок 4-8 Конструкція повітряної перегородки

4.2.8.2 Зауваження

Рекомендується використовувати шафу з дев'ятигранним профілем (шафа PS). Перед монтажем частотного приводу (ПЧ) встановіть дві нижні опорні поперечні балки, монтажний кронштейн та монтажну рейку в шафі, а також спроектуйте монтажну поперечну балку для кріплення ПЧ та зарезервуйте кріпильні отвори на монтажній поперечній балці (див. С.4.3 Розміри для монтажу на підлозі для конкретного місця та розміру). Зарезервуйте простір у шафі для підключення мідної шини, що виходить збоку ПЧ.

ПЧ можна вставляти в шафу та виставляти з неї через рейку та чотири ролики внизу ПЧ. Зверніть увагу, що ПЧ можна вставляти в шафу або виставляти з неї лише після того, як ролики вирівняні з рейкою. Для забезпечення безпеки розмістіть двох людей, щоб вставляти ПЧ у шафу або виставляти його з неї.

Примітка:

✦ На рисунку 4-9 показано монтажний простір. Вам потрібно не лише зарезервувати достатньо місця для розсіювання тепла для частотного перетворювача, але й врахувати умови розсіювання тепла для інших пристроїв у шафі.

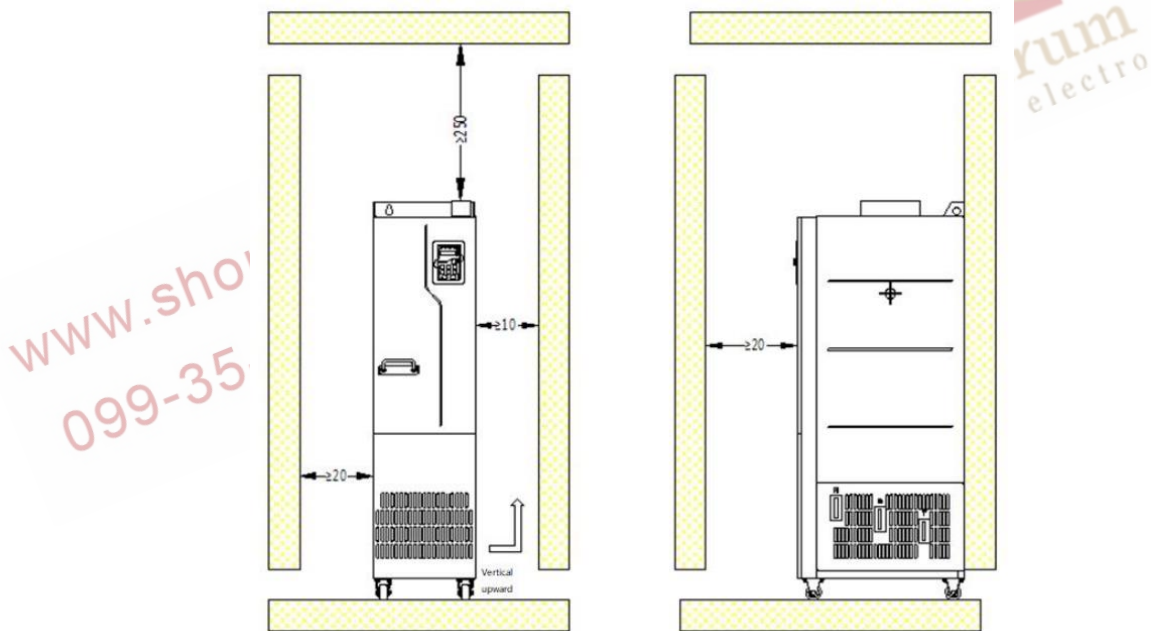


Рисунок 4-9 Вимоги до монтажного простору

✦ Фактична ефективна площа впускного отвору для повітря шафи (з зазначенням площі наскрізного отвору): Для GD270-220-4(-Ln) та GD270-250-4(-Ln) площа впускного отвору для повітря становить 42210 мм², а площа випускного отвору для повітря – 67875 мм²; Для GD270-280-4(-Ln), GD270-315-4(-Ln) та GD270-355-4(-Ln) площа впускного отвору для повітря становить 63315 мм², а площа випускного отвору для повітря – 101305 мм²; Для GD270-400-4-Ln, GD270-450-4-Ln та GD270-500-4-Ln площа впускного отвору для повітря становить 63315 мм², а площа випускного отвору для повітря – 101305 мм². Мідні клеми лінії живлення головного

кола потрібно обробляти інструментами, подібними до інструментів для втулок з подовжувачами.

✧ Частотний перетворювач частоти (ЧП) можна вставляти в шафу або виймати з неї лише після того, як ролики вирівняні з рейкою. Для забезпечення безпеки, ЧП можна вставляти в шафу або виймати з неї двома людьми. Див. Рисунок 4-15 та Рисунок 4-16.

✧ Для монтажу в шафі див. схему розташування шафи на рисунку 4-10. Розміри каркаса шафи становлять 2200*800*600 (одиниця вимірювання: мм, включаючи верхню кришку вентиляційного отвору шафи H200). Щоб надійно встановити привід в шафі, необхідно встановити основу шафи H100. Повітряна перегородка повинна бути встановлена у верхній частині шафи, щоб запобігти циркуляції гарячого повітря у вихідному отворі ПЧ всередині шафи. У місці, що відповідає повітряній перегородці на передній панелі дверей, необхідно використовувати ущільнювальну губку 40X40, щоб запобігти короткому замиканню повітропроводу. Крім того, у нижній частині дверей шафи необхідно зробити вентиляційні отвори.

✧ Нижній монтажний кронштейн у шафі є стандартною деталлю, що постачається разом із частотним перетворювачем. Нижня опорна поперечна балка та монтажна рейка є додатковими деталями.

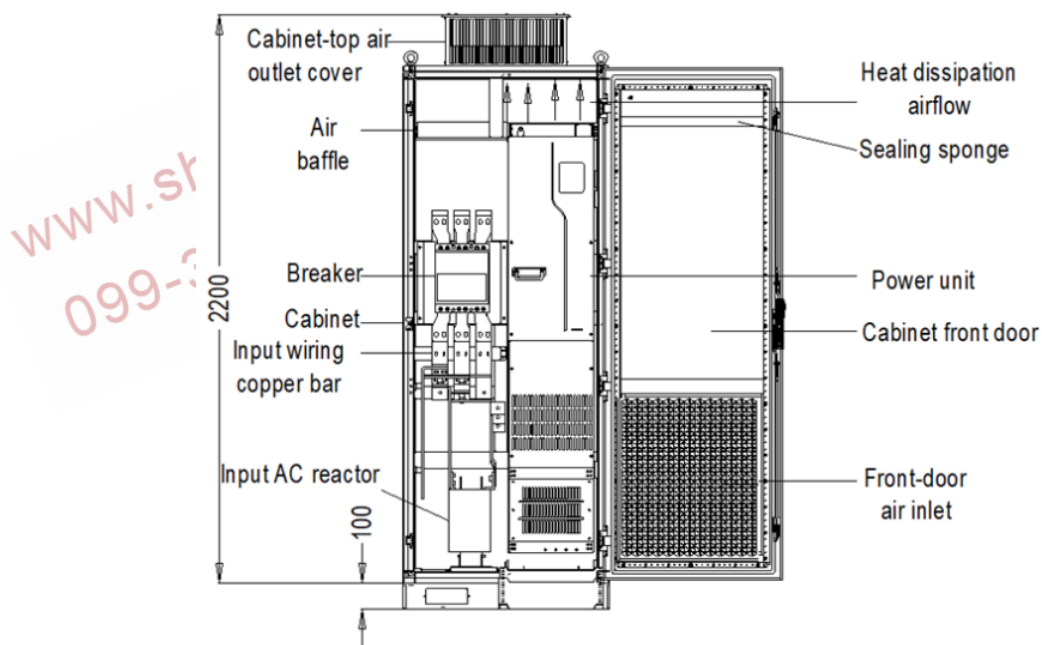


Рисунок 4-10 Рекомендоване розташування шафи

4.2.8.3 Процедура монтажу в шафі

№	Опис
1	Встановіть поперечну балку для кріплення частотного приводу (ПЧ) у шафі з дев'ятигранним профілем. (Див. малюнок 4-11.)
2	Закріпіть нижні опорні поперечні балки та монтажний кронштейн у шафі. (Див. малюнок 4-13.)

№	Опис
3	Зберіть монтажну рейку (додаткова деталь) та встановіть її в шафі.
4	Залучіть двох людей, щоб вирівняти ролики ПЧ з монтажною рейкою та присунути ЧРП до шафи. (Див. малюнок 4-15 та малюнок 4-16. Використовуйте допоміжний трос для кріплення, щоб запобігти боковому перекиданню ПЧ під час вставляння або висування.)
5	Зніміть допоміжний трос для кріплення та вставте гвинти в кріпильні отвори ззаду, зверху та знизу ПЧ, щоб закріпити ПЧ до монтажної поперечної балки. (Див. малюнок 4-18.)
6	Зніміть монтажну рейку, коли переконаєтеся, що кріплення надійне.

1. Закріпіть монтажну поперечну балку та залиште кріпильні отвори.

(1) Рекомендується використовувати шафу з дев'ятигранним профілем (шафа PS). На рисунку 4-11 показано збільшений вигляд поперечного перерізу дев'ятигранного профілю.

(2) Під час монтажу частотного перетворювача GD270 потужністю 280–500 кВт у шафу з дев'ятигранним профілем глибиною 600 мм необхідно зігнути монтажну поперечну балку всередину (показано на рисунку 4-12), щоб використати простір колони, що не є необхідним для монтажу у стандартну шафу глибиною 800 мм або більше.



Рисунок 4-11 Вид зверху для монтажу частотного перетворювача GD270 потужністю 280–500 кВт у шафі

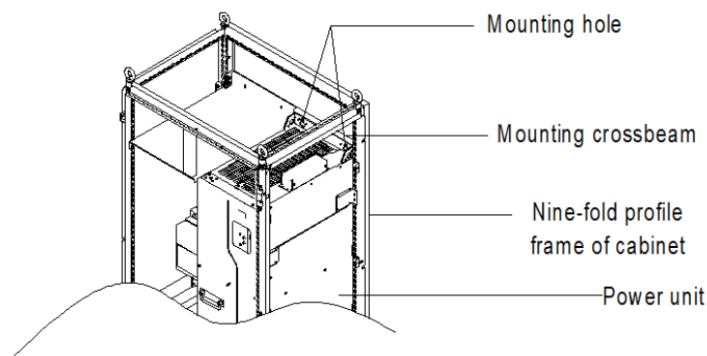


Рисунок 4-12 Тривимірне зображення монтажу частотного перетворювача GD270 280–500 кВт у шафі

2. Закріпіть нижні опорні поперечні балки та монтажний кронштейн. (Див. Рисунок 4-13.)

(1) Використовуйте вісім гайок М8, щоб закріпити дві нижні опорні поперечні балки до основи рами шафи з дев'ятигранним профілем. (Опорні поперечні балки розроблені користувачем, $T \geq 2,5$ мм, надійно встановлені.)

(2) Закріпіть монтажний кронштейн до основи рами шафи з дев'ятигранним профілем за допомогою шести саморізів М5, як показано на наступному рисунку. Докладніше про розміри монтажного кронштейна див. на Рисунку С-15 та Таблиці С-8.

(3) Якщо ви використовуєте інший тип шафи, але не шафу з дев'ятигранним профілем, отвори для кріплення для монтажного кронштейна необхідно просвердлити та зібрати на місці.

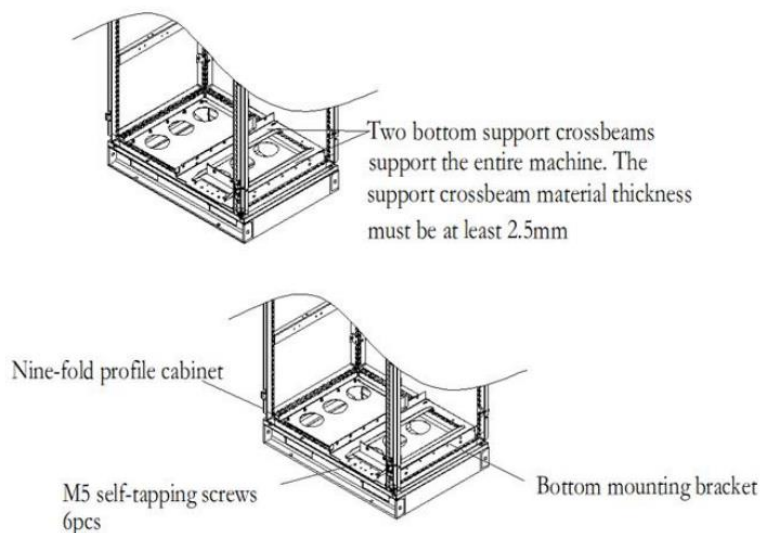


Рисунок 4-13 Кріплення каретки

3. Зберіть монтажну рейку (додаткова деталь).

Як показано на рисунку 4-14, зберіть монтажну рейку, вирівняйте два передні гачки з дев'ятигранним вирізом профілю та зафіксуйте їх.

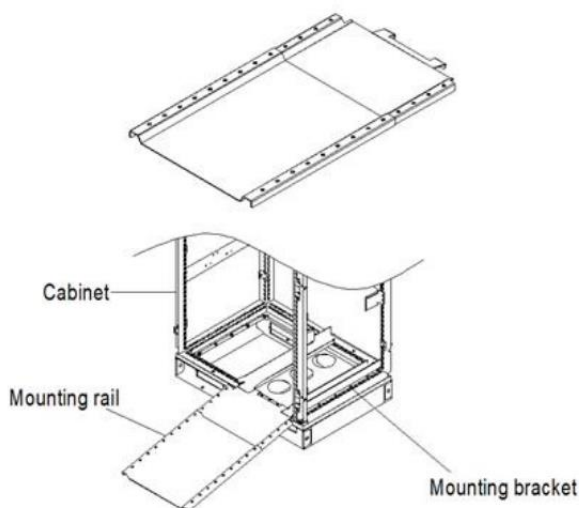


Рисунок 4-14 Монтажна рейка

4. Вставте частотний перетворювач у шафу.

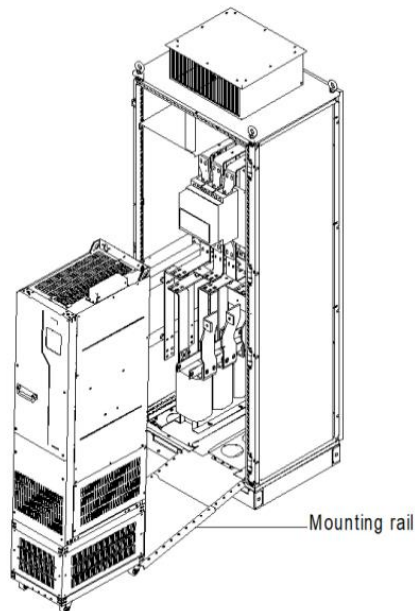
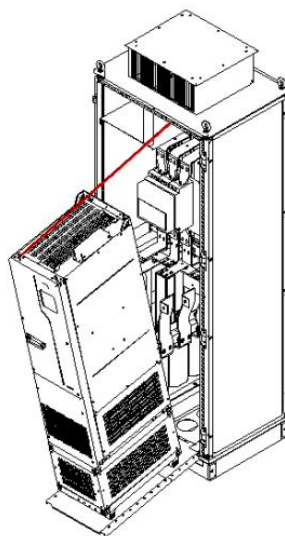


Рисунок 4-15 Вирівнювання роликів частотно-регульованого приводу з монтажною рейкою



www.shop.aur
099-35-90-7

Рисунок 4-16 Повільне вставлення частотного перетворювача в шафу

Примітка: Оскільки центр ваги частотного перетворювача розташований занадто високо, використовуйте допоміжний трос для кріплення, щоб запобігти перекиданню частотного перетворювача під час вставляння або виштовхування. Див. наступний малюнок.

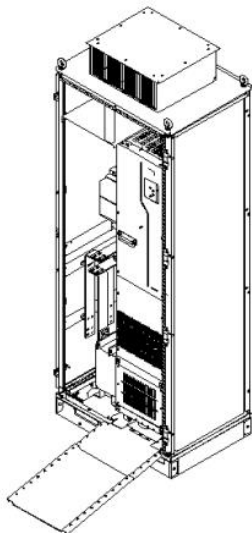
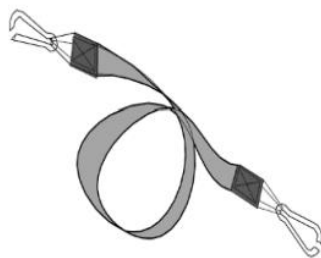


Рисунок 4-17 Частотний перетворювач вже встановлений у шафі

5. Зніміть монтажну рейку.

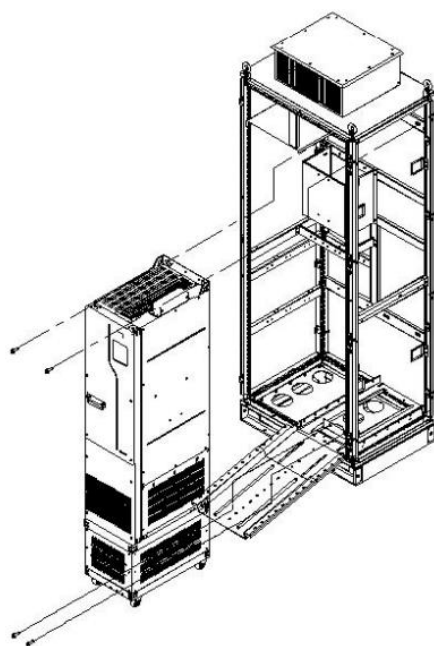


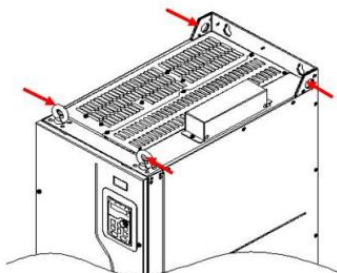
Рисунок 4-18 Кріплення частотного перетворювача (VFD) до поперечної балки шафи через чотири кріпильні отвори на задній панелі VFD

6. Зверніть увагу на наступне:

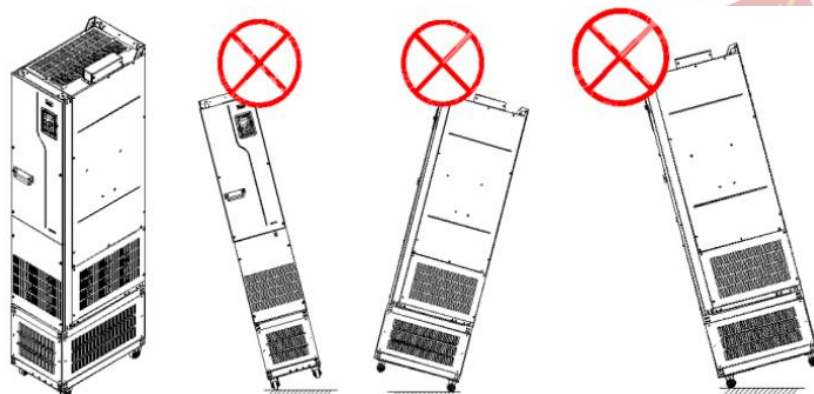
(1) Від'єднайте частотний перетворювач від шафи, виконавши попередню процедуру у зворотній послідовності.

(2) Під час кріплення VFD переконайтеся, що чотири монтажні отвори VFD надійно з'єднані з монтажною поперечною балкою.

(3) Використовуйте підйомне кільце у верхній частині VFD для підйому та переміщення. Ніколи не застосовуйте силу до позитивних та негативних клем шини.



(4) Якщо вам потрібно розмістити частотний перетворювач вертикально, уникайте застосування сили до боків частотного перетворювача та розміщення частотного перетворювача на похилій поверхні. Якщо кут нахилу перевищує 5° , частотний перетворювач може перекинутися, оскільки він має великі розміри та важку вагу (близько 200 кг).



4.3 Стандартне підключення головного кола

4.3.1 Схема підключення головного кола

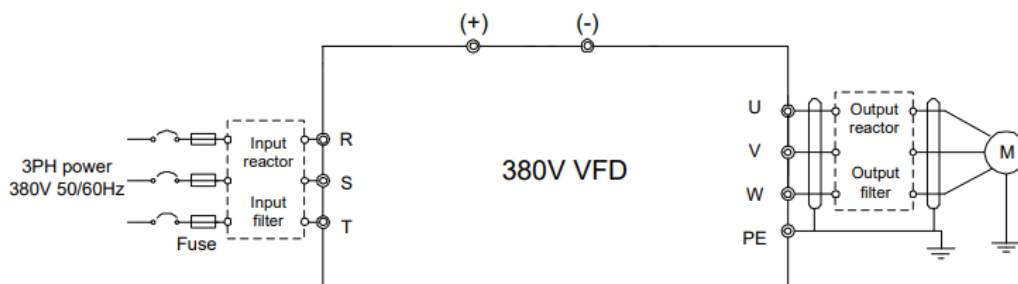


Рисунок 4-19 Підключення головного кола змінного струму 3 фази 380 В

Примітка:

✦ Запобіжник, вхідний реактор, вхідний фільтр, вихідний реактор та вихідний фільтр є додатковими деталями. Докладніше див. у "Додатку D Додаткові периферійні аксесуари".

✦ Якщо вам потрібен вбудований реактор постійного струму, придбайте модель частотного перетворювача з суфіксом "-L1".

4.3.2 Схема підключення головного кола

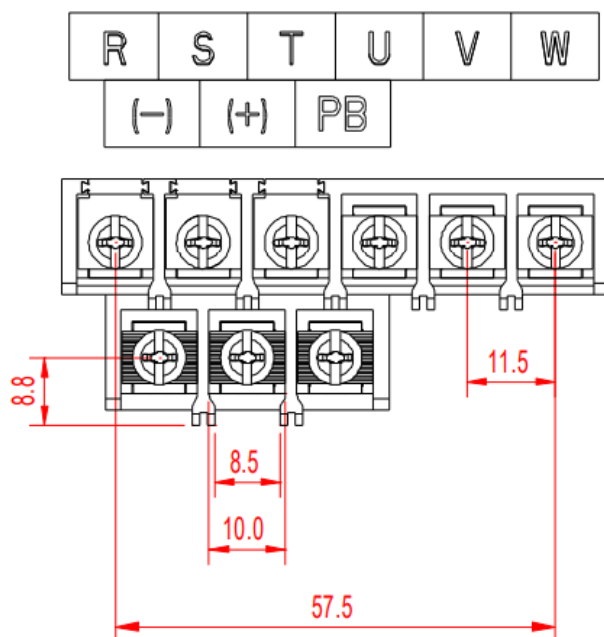


Рисунок 4-20 Клема головного кола для 3-фазного живлення 380 В 1,5–7,5 кВт (одиниця вимірювання: мм)

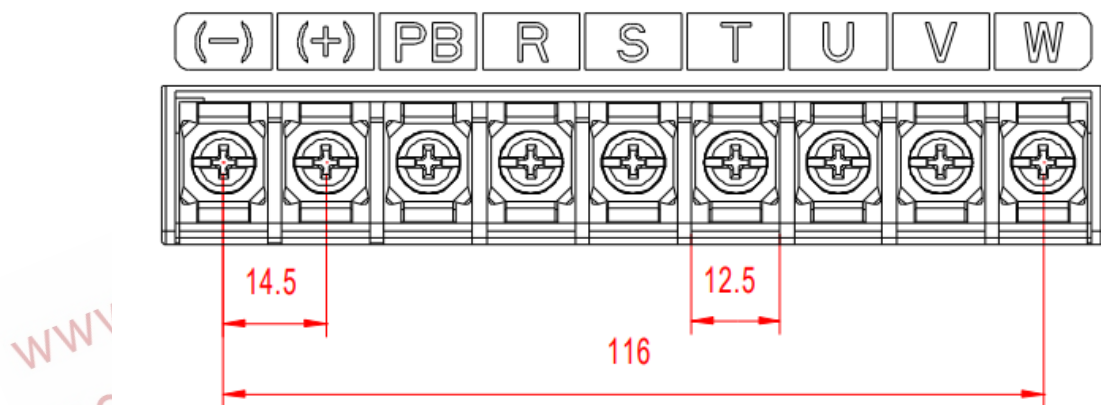


Рисунок 4-21 Клема головного кола для 3-фазного живлення 380 В 11–15 кВт (одиниця вимірювання: мм)

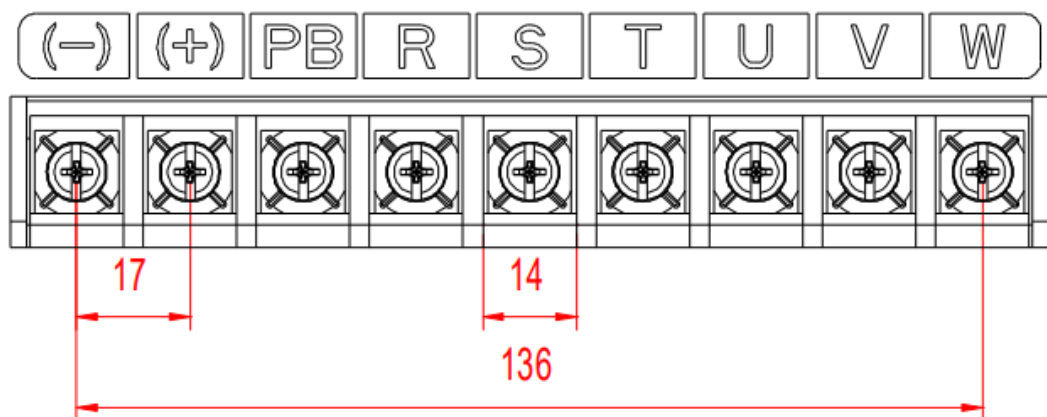


Рисунок 4-22 Клема головного кола для 3-фазного живлення 380 В 18,5–22 кВт (одиниця вимірювання: мм)

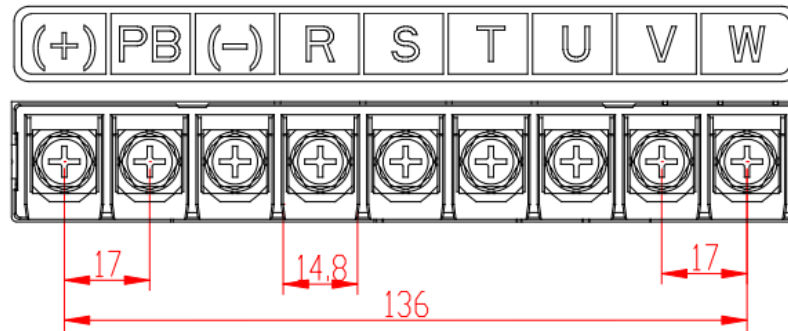


Рисунок 4-23 Клема головного кола для 3-фазного живлення 380 В 30–37 кВт (одиниця вимірювання: мм)

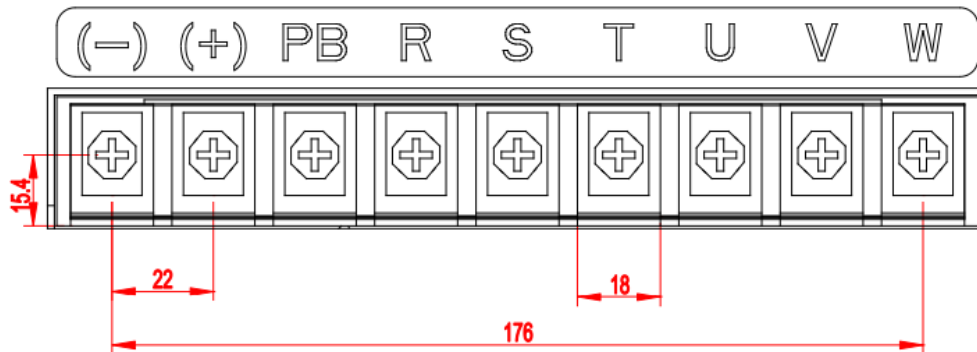


Рисунок 4-24 Клема головного кола для 3-фазного живлення 380 В 45 кВт (одиниця вимірювання: мм)

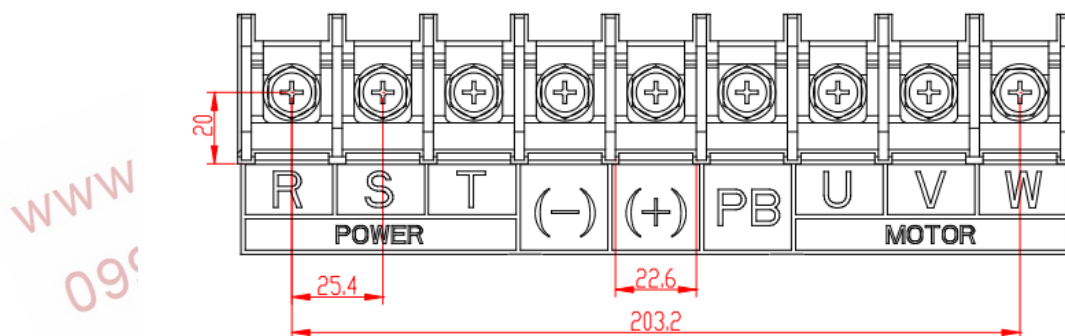


Рисунок 4-25 Клема головного кола для 3-фазного живлення 380 В 55–90 кВт (одиниця вимірювання: мм)

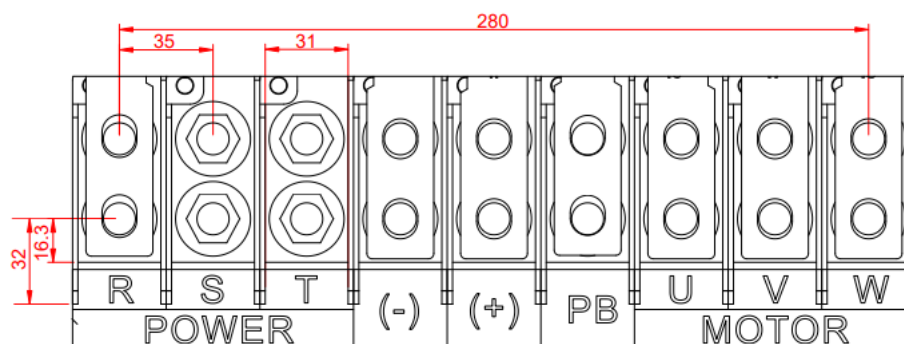


Рисунок 4-26 Клема головного кола для 3-фазного живлення 380 В 110–132 кВт (одиниця вимірювання: мм)

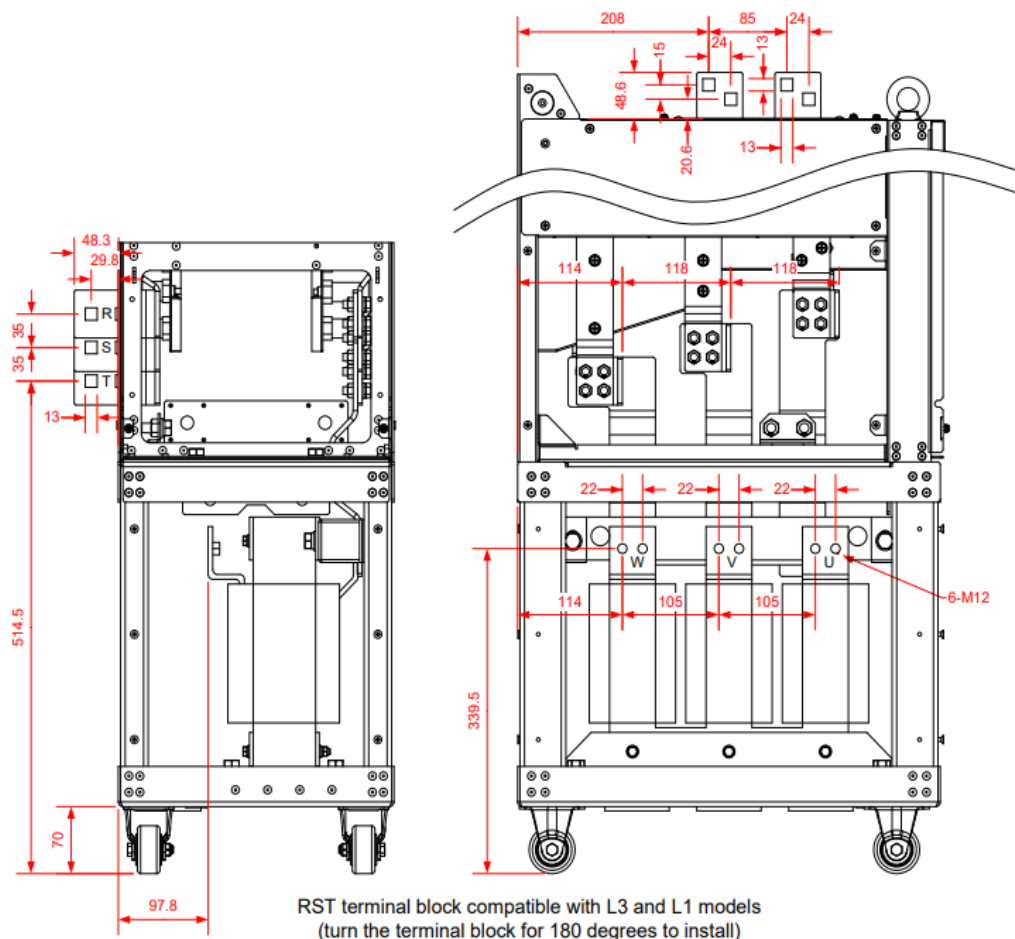


Рисунок 4-29 Клема головного кола для моделей 3PH 380V 220–250kW (-L3) з вихідними реакторами (одиниця вимірювання: мм)

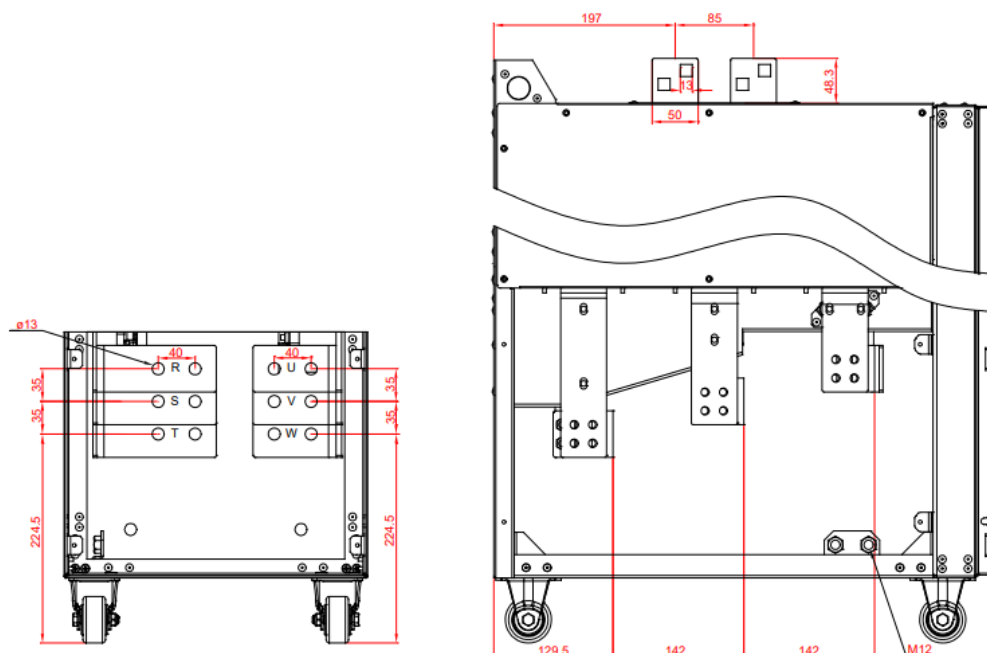


Рисунок 4-30 Клема головного кола для стандартних моделей 3PH 380V 280–355kW та моделей (-L1) з вбудованими реакторами постійного струму (одиниця вимірювання: мм)

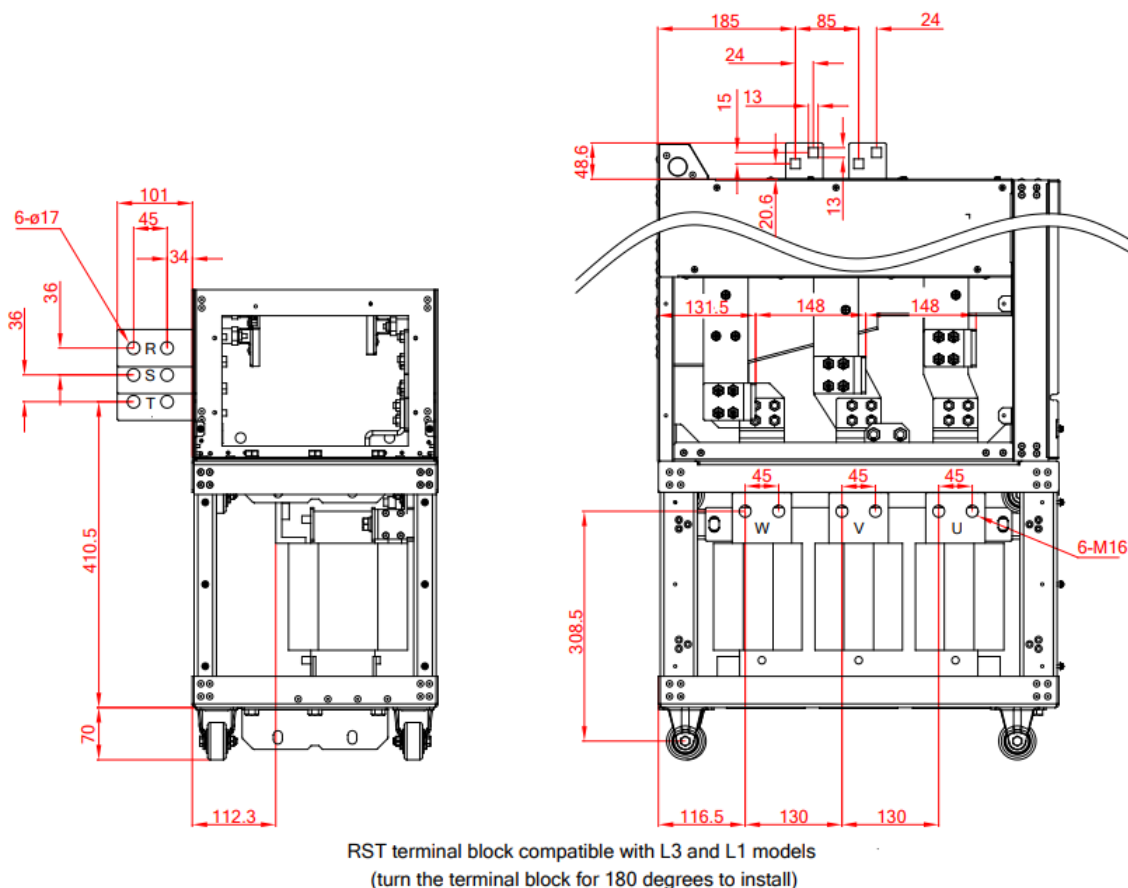


Рисунок 4-33 Клема головного кола для моделей 3PH 380V 400–500kW (-L3) з вихідними реакторами (одиниця вимірювання: мм)

Символ	Опис
R, S, T	3-фазні вхідні клеми змінного струму, підключення до мережі
U, V, W	3-фазні вихідні клеми змінного струму, які у більшості випадків підключаються до двигуна
(+)	(+) та (-) можуть використовувати спільну шину постійного струму або підключатися до зовнішнього джерела живлення постійного струму.
PE	Заземлювальна клема для безпечного захисту; кожна машина повинна мати дві клеми PE, і потрібне належне заземлення.
PB	Зарезервовано, без функції гальмування

Примітка:

✧ Не рекомендується використовувати асиметричні кабелі двигуна. Якщо в кабелі двигуна, окрім струмопровідного екранованого шару, є симетричний заземлювальний провідник, заземліть заземлювальний провідник на стороні частотного перетворювача (ПЧ) та на стороні двигуна.

✧ Прокладіть кабель двигуна, вхідний кабель живлення та кабель керування окремо.

4.3.3 Порядок підключення клем головного кола

1. Підключіть лінію заземлення вхідного кабелю живлення до клем заземлення (PE) ПЧ, а також підключіть вхідний кабель 3PH до клем R, S та T і затягніть.

2. Підключіть провід заземлення кабелю двигуна до клем PE ПЧ, підключіть кабель ЗРН двигуна до клем U, V та W і затягніть.

3. Закріпіть усі кабелі зовні ПЧ механічно, якщо це дозволено.

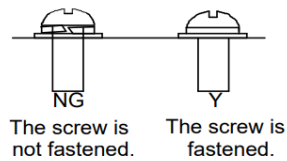


Рисунок 4-34 Монтаж гвинтами

4.4 Стандартне підключення схеми керування

4.4.1 Схема підключення базової схеми керування

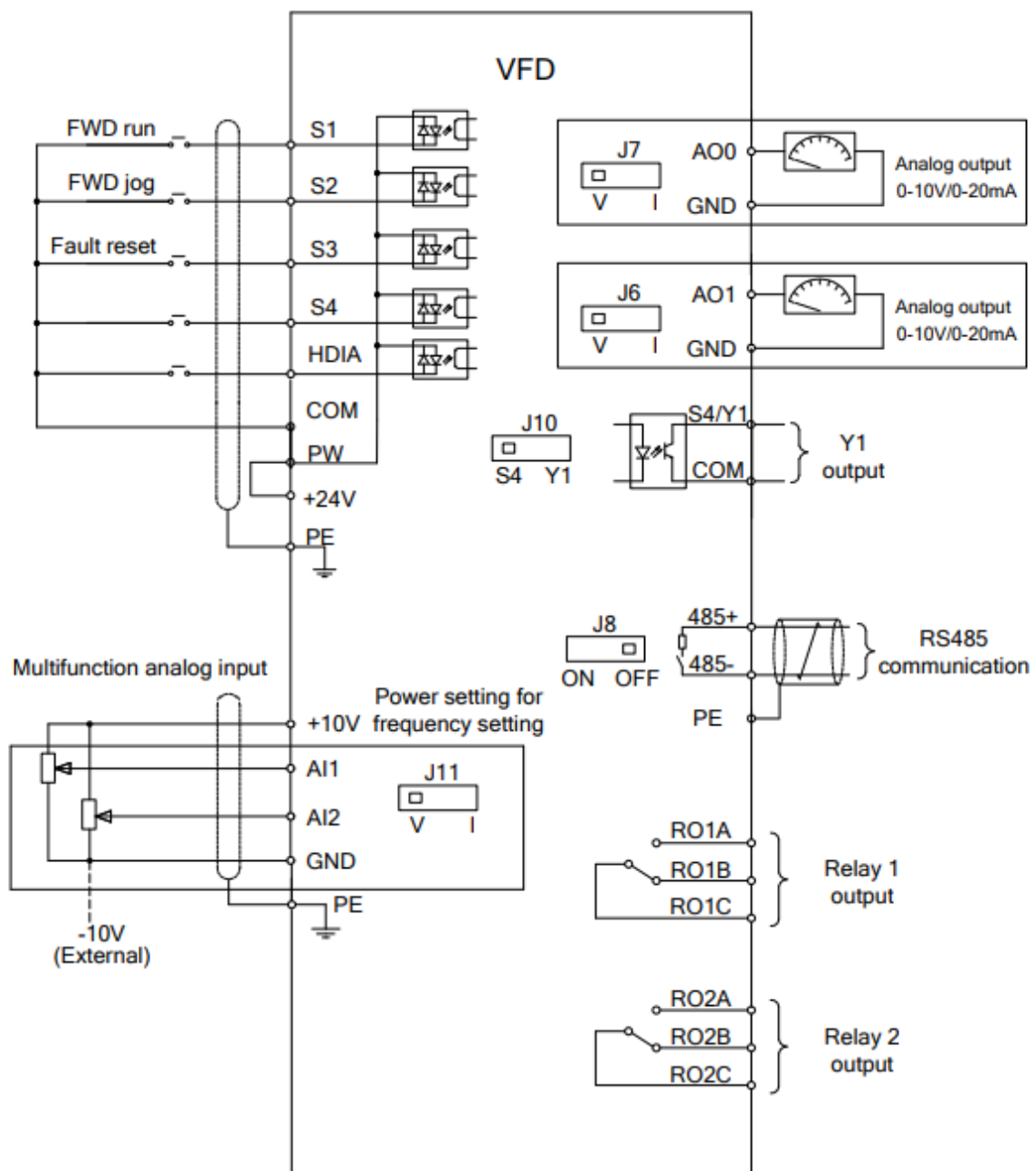


Рисунок 4-35 Підключення схеми керування

Примітка: Якщо місця для виходу проводів на платі керування недостатньо, коли всі клеми на платі керування підключені, виріжте вибивний отвір у нижній кришці для виходу проводів. Якщо виникне небезпечна ситуація, коли вибивний отвір вирізано спеціально, а не для виходу проводів, ми не несемо жодної відповідальності.

Назва	Опис	
+10 V	Локальне джерело живлення +10,5 В	
AI1	Діапазон вхідного сигналу: для AI1, 0(2)–10 В або 0(4)–20 мА Для AI2, -10 В–+10 В Вхідний імпеданс: 20 кОм для вхідної напруги; 250 Ом для вхідного струму Використання напруги чи струму для вхідного сигналу встановлюється за допомогою перемички J11. Роздільна здатність: 5 мВ, коли 10 В відповідає 50 Гц Похибка: ±0,5%, коли вхідна напруга вище 5 В/10 мА за 25°C	
AI2		
GND	+10,5 В опорна земля	
AO0	Діапазон виходу: 0(2)–10 В або 0(4)–20 мА Використання напруги чи струму для виходу AO0 та AO1 встановлюється за допомогою перемичок J7 та J6. Похибка: ±0,5% при вихідній напрузі 5 В за температури 25°C.	
AO1		
RO1A	Вихід RO1; RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: загальний Навантаження контактів: 3A/AC250V, 1A/DC30V	
RO1B		
RO1C		
RO2A	Вихід RO2; RO2A: NO; RO2B: NC; RO2C: загальний Навантаження контактів: 3A/AC250V, 1A/DC30V	
RO2B		
RO2C		
COM	Опорна земля +24 В	
Y1	Перемикальна здатність: 50 мА/30 В Діапазон вихідної частоти: 0–1 кГц Y1 та S4 мають спільний вихідний термінал. Вибір здійснюється через J10	
485+	Комунікаційний порт RS485, диференціальний сигнальний порт RS485 та стандартний комунікаційний порт RS485 повинні використовувати екрановані виті пари; резистор узгодження 120 Ом для зв'язку RS485 підключається через перемичку J8.	
485-		
PE	Заземлювальний вивід	
PW	Цифровий вхідний термінал зовнішнього живлення Діапазон напруги: 12–30 В	
24V	Живлення користувача забезпечується частотним перетворювачем, 24 В (-10%–+15%). Максимальний вихідний струм: 200 мА	
S1	Цифровий вхід 1	- Внутрішній імпеданс: 3,3 кОм - Прийнятна вхідна напруга 12–30 В - Двонаправлений вхідний термінал, що підтримує як NPN, так і PNP - Максимальна вхідна частота: 1 кГц - Усі є програмованими цифровими вхідними терміналами, функції яких можна налаштувати за допомогою функціональних кодів - S4 та Y1 мають спільний вихідний термінал. Вибір здійснюється через J10.
S2	Цифровий вхід 2	
S3	Цифровий вхід 3	
S4	Цифровий вхід 4	
HDIA	Окрім функцій цифрового входу, термінал також може виконувати функцію високочастотного імпульсного вхідного каналу. Макс. вхідна частота: 50 кГц	

Назва	Опис
	Коефіцієнт заповненості: 30%–70%

4.4.2 Схема підключення вхідних/вихідних сигналів

Ви можете вибрати режим NPN/PNP та внутрішнє/зовнішнє живлення через короткий U-подібний роз'єм. Внутрішній режим NPN використовується за замовчуванням. Внутрішній режим PNP використовується за замовчуванням.

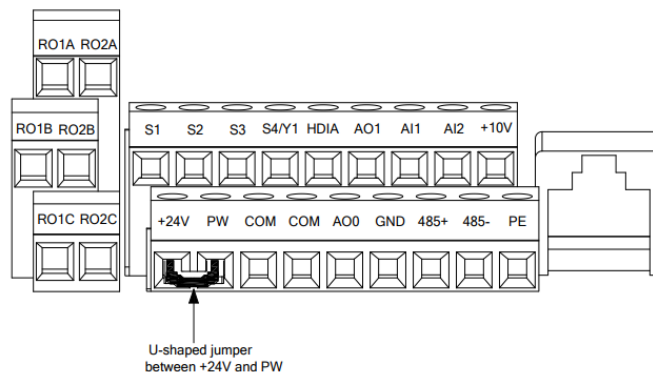


Рисунок 4-36 Розташування короткого U-подібного роз'єму моделей частотно-регульованого приводу 3 фази 380 В 1,5–7,5 кВт

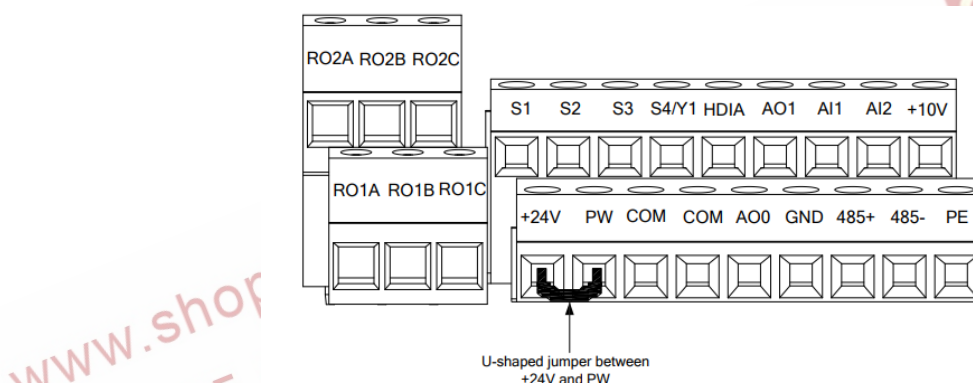


Рисунок 4-37 Положення U-подібного короткого роз'єму моделей частотно-регульованого приводу 3 фази 380 В потужністю 11–500 кВт

Якщо вхідний сигнал надходить від NPN-транзистора, встановіть U-подібну перемичку між +24 В та PW залежно від використовуваної потужності, як показано на наступному рисунку.

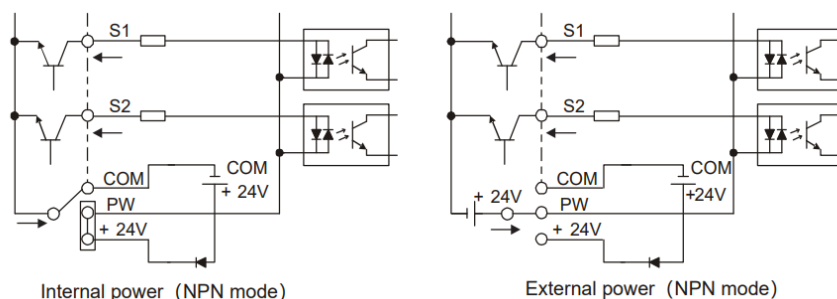


Рисунок 4-38 Режим NPN

Якщо вхідний сигнал надходить від PNP-транзистора, встановіть U-подібну перемичку залежно від використовуваної потужності, як показано на рисунку 4-39.

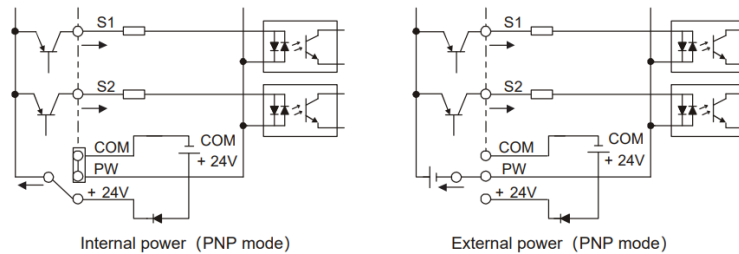


Рисунок 4-39 Режим PNP

4.5 Підключення зовнішньої додаткової клавіатури.

Частотний перетворювач підтримує додаткову світлодіодну клавіатуру (BOP-270) та РК-клавіатуру (SOP-270). Зверніть увагу на наступне під час зовнішнього підключення додаткової клавіатури:

✦ Моделі потужністю 1,5–22 кВт використовують плівкову клавіатуру, яка дозволяє підключати зовнішню додаткову світлодіодну або РК-клавіатуру до електричної шафи через інтерфейс клавіатури А. При підключенні до зовнішньої клавіатури, частотний перетворювач підтримує відображення та роботу як на локальній плівковій клавіатурі, так і на зовнішній клавіатурі.

✦ Моделі потужністю 30 кВт і вище налаштовані з незалежними клавіатурами як стандартними деталями. Перед доставкою локальна клавіатура будь-якої з цих моделей за замовчуванням підключена до інтерфейсу клавіатури В. Якщо ви хочете перемістити клавіатуру з локальної до електричної шафи, щоб полегшити підключення, від'єднайте проводку клавіатури за замовчуванням та підключіть клавіатуру через інтерфейс клавіатури А. Інтерфейси клавіатури А та В не можна підключати одночасно. В іншому випадку клавіатура не працюватиме або не відображатиметься належним чином.

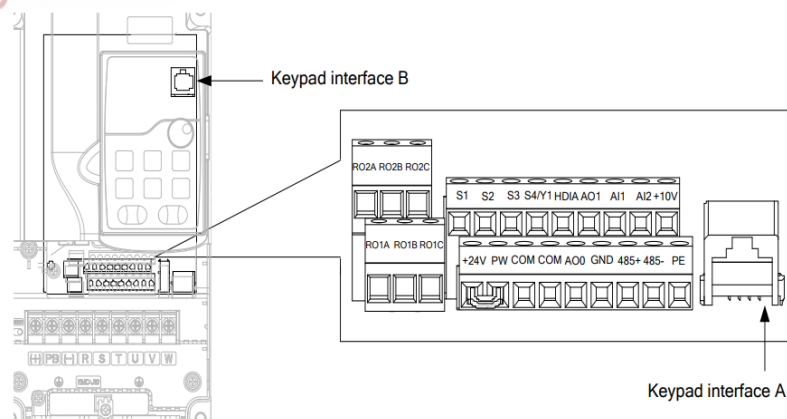


Рисунок 4-40 Інтерфейс зовнішньої клавіатури

4.6 Захист проводки

1. Захист частотного перетворювача та вхідного кабелю живлення у разі короткого замикання.

ПЧ та вхідний кабель живлення можна захистити у разі короткого замикання, уникаючи теплового перевантаження. Вживайте захисних заходів відповідно до наступного рисунка.

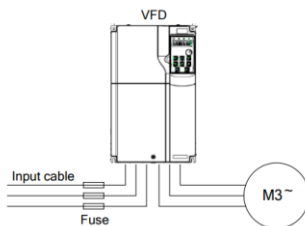


Рисунок 4-41 Конфігурація запобіжників

Примітка: Виберіть запобіжник відповідно до інструкції. У разі короткого замикання запобіжник захищає вхідні кабелі живлення, щоб уникнути пошкодження частотного перетворювача; якщо внутрішнє коротке замикання станеться з частотним перетворювачем, він може захистити сусіднє обладнання від пошкодження.

2. Захист двигуна та кабелю двигуна у разі короткого замикання.

Якщо кабель двигуна вибрано на основі номінального струму частотного перетворювача, частотний перетворювач здатний захистити кабель двигуна та двигун під час короткого замикання без інших захисних пристроїв.

	✧ Якщо частотний перетворювач підключено до кількох двигунів, використовуйте окремий тепловий вимикач або автоматичний вимикач для захисту кабелю та двигуна, що може вимагати використання запобіжника для відключення струму короткого замикання.
--	---

3. Захист двигуна від теплового перевантаження

Двигун має бути захищений від теплового перевантаження. Після виявлення перевантаження струм необхідно відключити. Частотний перетворювач оснащений функцією захисту двигуна від теплового перевантаження, яка може блокувати вихід і відключати струм (за необхідності) для захисту двигуна.

4. Байпасне підключення

У деяких критичних випадках схему перетворення потужності/змінної частоти необхідно налаштувати, щоб забезпечити належну роботу системи у разі виникнення несправності частотного перетворювача. У деяких особливих випадках, таких як м'який пуск, робота на промисловій частоті виконується безпосередньо після запуску, що вимагає байпасного підключення.

	✧ Не підключайте жодних джерел живлення до вихідних клем U, V та W частотного перетворювача. Напруга, що подається на кабель двигуна, може спричинити незворотне пошкодження частотного перетворювача.
--	--

Якщо потрібне часте перемикання, можна використовувати перемикач з механічним блокуванням або контактор, щоб гарантувати, що клеми двигуна не будуть одночасно підключені до вхідних кабелів живлення та вихідних кінців частотного перетворювача.

5 Основні вказівки з експлуатації

5.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі описано, як використовувати клавіатуру частотного перетворювача (ЧП) та вводити в експлуатацію загальні функції ЧП.

5.2 Робота з клавіатури

ПЧ серії Goodrive270 стандартно оснащені світлодіодними клавіатурами. Ви можете використовувати клавіатуру для керування запуском та зупинкою, зчитування даних про стан та встановлення параметрів ЧП. Ви також можете використовувати додаткову РК-клавіатуру, яка підтримує десятирядковий HD-дисплей кількома мовами з функцією копіювання параметрів. Її загальний розмір такий самий, як і у світлодіодної клавіатури.



Figure 5-1 Standard LED keypad



Figure 5-2 Film keypad



Figure 5-3 Optional LCD keypad

Примітка:

✧ Плівкова клавіатура є стандартною частиною для моделей потужністю 1,5–22 кВт. Під час зовнішнього встановлення клавіатури ви можете придбати незалежну світлодіодну клавіатуру та кронштейн.

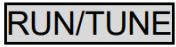
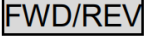
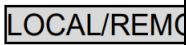
✧ Зовнішня клавіатура є стандартною частиною для моделей потужністю 30–500 кВт. Під час зовнішнього встановлення клавіатури вам потрібно лише придбати кронштейн.

5.3 Відображення та робота світлодіодної клавіатури (BOP-270)

Клавіатура частотно-регульованого приводу може відображати параметри стану зупинки, параметри стану роботи, стан сигналізації про несправність та стан редагування параметрів функцій.

Ви можете керувати частотно-регульованим приводом за допомогою клавіатури. Докладніше про описи кодів функцій дивіться у списку кодів функцій.

Таблиця 5-1 Опис компонентів світлодіодної клавіатури (BOP-270)

№	Назва	Опис	
1	Індикатор стану		Індикатор стану роботи частотного перетворювача. Вимкнено: частотний перетворювач зупинений. Блимає: частотний перетворювач автоматично налаштовує параметри. Увімкнено: частотний перетворювач працює.
			Індикатор руху вперед або назад. Світлодіод вимкнено: частотний перетворювач обертається вперед. Світлодіод увімкнено: частотний перетворювач обертається назад.
			Вказує, чи керується частотний перетворювач через клавіатуру, клеми чи через зв'язок. Вимкнено: частотний перетворювач керується через клавіатуру. Блимає: частотний перетворювач керується через клеми. Увімкнено: частотний перетворювач керується через дистанційний зв'язок.
			Індикатор несправності; Світлодіод вимкнено: у нормальному стані Світлодіод блимає: у стані передтривоги Світлодіод увімкнено: у стані несправності
2	Індикатор одиниць	Одиниця відображається на даний момент	
			Гц
			Частота
			Швидкості обертання
			Струм
			Відсотки
3	Зона цифрового відображення	П'ятизначний світлодіодний індикатор відображає різні дані моніторингу та коди тривоги, такі як налаштування частоти та вихідна частота.	
		Display	Means
		0	1
		2	3
		4	5
		6	7
		8	9
		A	b
		c	d
		e	f
4	Цифровий потенціометр	Використовується для регулювання частоти. Детальніше див. опис P08.42.	
5	Кнопки		Кнопка програмування
			Кнопка підтвердження

№	Назва	Опис		
			Кнопка вверх	Натисніть його, щоб збільшити дані або переміститися вгору.
			Кнопка вниз	Натисніть його, щоб зменшити обсяг даних або переміститися вниз.
			Клавіша зсуву праворуч	Натисніть цю кнопку, щоб вибрати параметри відображення праворуч в інтерфейсі для частотно-регульованого приводу в зупиненому або працюючому стані, або щоб вибрати цифри, які потрібно змінити під час налаштування параметрів.
			Клавіша пуск	Натисніть цю кнопку, щоб запустити частотний перетворювач під час керування за допомогою клавіатури.
			Клавіша стоп/зброс	Натисніть її, щоб зупинити працюючий частотний перетворювач. Функція цієї клавіші обмежена параметром P07.04. У стані тривоги про несправність цю клавішу можна використовувати для скидання в будь-якому режимі керування.
			Багатофункціональна клавіша швидкого доступу	Функція визначається параметром P07.02.

5.3.1 Відображення параметрів у стані зупинки

Коли частотний перетворювач перебуває у стані зупинки, клавіатура відображає параметри стану зупинки. Див. Рисунок 5-4.

У стані зупинки можуть відображатися різні типи параметрів. Ви можете визначити, які параметри відображаються в стані зупинки, встановивши код функції P07.07. Для отримання детальної інформації див. опис P07.07.

У стані зупинки можна вибрати для відображення 15 параметрів, включаючи встановлену частоту, напругу шини, значення опорного значення ПД-регулятора, значення зворотного зв'язку ПД-регулятора, стан вхідних клем, стан вихідних клем, налаштування крутного моменту, ПЛК та поточний крок багатоступеневої швидкості, значення AI1, значення AI2, значення AI3, частоту високошвидкісного імпульсу HDI, значення підрахунку імпульсів, значення тривалості та верхню граничну частоту (Гц увімкнено). Ви можете натиснути , щоб змістити вибрані параметри зліва направо, або натиснути  (P07.02=2), щоб змістити вибрані параметри справа наліво.

5.3.2 Відображення параметрів робочого стану

Після отримання дійсної команди роботи, частотний перетворювач переходить у робочий стан, а на клавіатурі відображаються параметри робочого стану, при цьому горить індикатор

RUN/TUNE. Стан увімкнення/вимкнення індикатора **FWD/REV** визначається фактичним напрямком роботи. Див. Рисунок 5-4.

У робочому стані можна вибрати для відображення 25 параметрів, включаючи робочу частоту, встановлену частоту, напругу шини, вихідну напругу, вихідний струм, робочу швидкість, вихідну потужність, вихідний крутний момент, опорне значення PID, значення зворотного зв'язку PID, стан вхідних клем, стан вихідних клем, налаштування крутного моменту, значення довжини, ПЛК та поточний крок багатоступеневої швидкості, AI1, AI2, AI3, високошвидкісну імпульсну частоту HDI, відсоток перевантаження двигуна, відсоток перевантаження частотного перетворювача, опорне значення рампи, лінійну швидкість, вхідний змінний струм та верхню граничну частоту (Гц увімкнено). Ви можете визначити, які параметри відображаються в зупиненому стані, встановивши функціональні коди P07.05 та P07.06. Ви можете натиснути , щоб змістити вибрані параметри зліва направо, або натиснути , щоб змістити вибрані параметри справа наліво.

5.3.3 Відображення сигналів несправності

Після виявлення сигналу несправності, частотний перетворювач негайно переходить у стан сигналізації несправності, код несправності блимає на клавіатурі, а індикатор **TRIP** світиться. Ви можете виконати скидання несправності за допомогою клавіші , клем керування або команд зв'язку.

Якщо несправність не зникає, код несправності відображається постійно.

5.3.4 Редагування кодів функцій

Ви можете натиснути клавішу , щоб увійти в режим редагування в стані зупинки, роботи або сигналізації несправності (якщо використовується пароль користувача, див. опис P07.00). Режим редагування містить два рівні меню в такій послідовності: Група кодів функцій або номер коду функції → Налаштування коду функції. Ви можете натиснути клавішу , щоб увійти в інтерфейс відображення параметрів функції. В інтерфейсі відображення параметрів функцій можна натиснути клавішу , щоб зберегти налаштування параметрів, або натиснути клавішу , щоб вийти з інтерфейсу відображення параметрів.

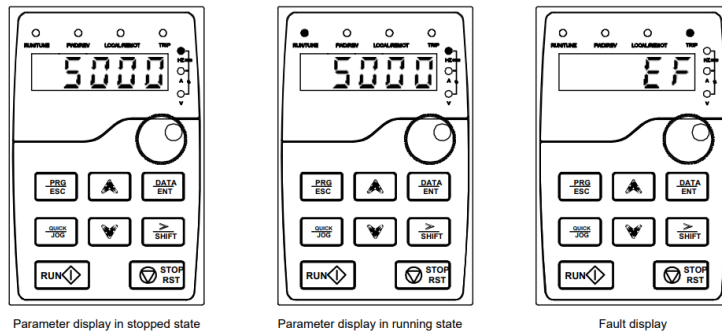


Рисунок 5-4 Відображення стану

5.3.5 Зміна кодів функцій

ПЧ пропонує три рівні меню, зокрема:

- ✦ Номер групи кодів функцій (меню рівня 1)
- ✦ Номер коду функції (меню рівня 2)
- ✦ Налаштування коду функції (меню рівня 3)

Примітка: Під час виконання операцій у меню рівня 3 можна натиснути клавішу  або , щоб повернутися до меню рівня 2. Якщо натиснути клавішу , встановлене значення параметра спочатку зберігається на платі керування, а потім повертається меню рівня 2, відображаючи наступний код функції. Якщо натиснути клавішу , меню рівня 2 повертається безпосередньо, без збереження встановленого значення параметра, і відображається поточний код функції.

Якщо ви ввійдете в меню рівня 3, але параметр не має блимаючої цифри, параметр не можна змінити з однієї з наступних причин:

✦ Він доступний лише для читання. Параметри, доступні лише для читання, включають фактичні параметри виявлення та параметри запису.

✦ Його не можна змінити в робочому стані та можна змінити лише в зупиненому стані.

Приклад: Змініть значення P00.01 з 0 на 1.

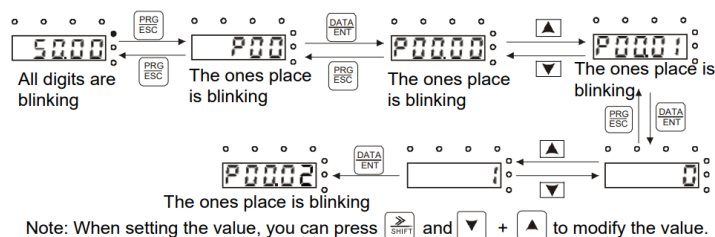


Рисунок 5-5 Зміна параметра

5.3.6 Встановлення пароля для частотного перетворювача

ПЧ забезпечує функцію захисту користувача паролем. Якщо для P07.00 встановлено ненульове значення, це значення є паролем користувача. Якщо захист паролем увімкнено, при

повторному натисканні клавіші  для входу в інтерфейс редагування функціонального коду відображається "0.0.0.0.0". Щоб увійти в інтерфейс, потрібно ввести правильний пароль користувача.

Щоб вимкнути функцію захисту паролем, потрібно лише встановити P07.00 на 0.

Після виходу з інтерфейсу редагування функціонального коду функція захисту паролем вмикається протягом 1 хвилини. Якщо захист паролем увімкнено, при повторному натисканні клавіші  для входу в інтерфейс редагування функціонального коду відображається "0.0.0.0.0". Щоб увійти в інтерфейс, потрібно ввести правильний пароль користувача.

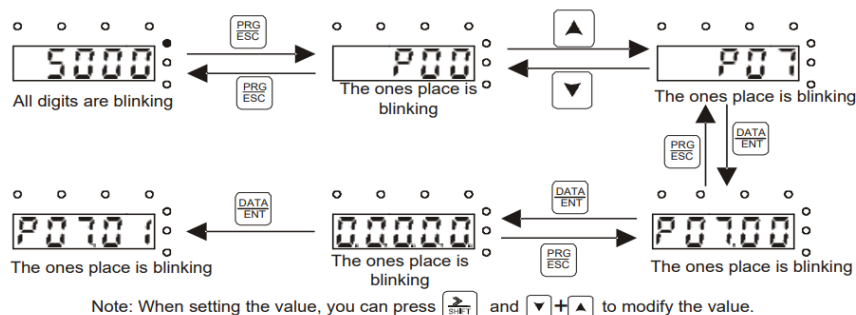


Рисунок 5-6 Встановлення пароля

5.3.7 Перегляд стану частотно-регульованого приводу

ПЧ має групу P17 для перегляду стану. Ви можете ввести групу P17 для перегляду.

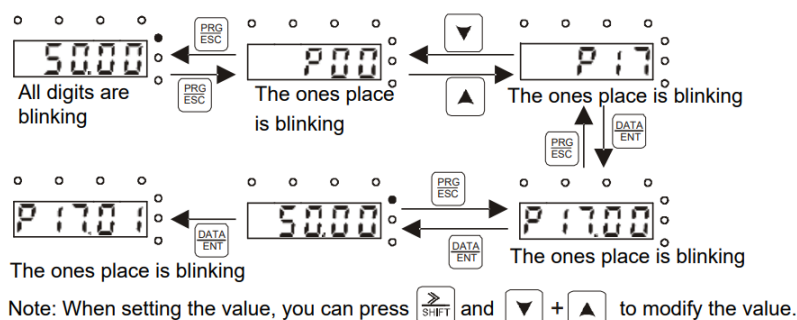
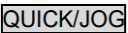
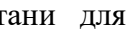


Рисунок 5-7 Перегляд параметра

5.4 Відображення та робота РК-клавіатури (SOP-270)

Таблиця 5-2 Опис компонентів РК-клавіатури (SOP-270)

Елемент		Інструкція	
Індикатор стану	(1)		Індикатор роботи; Світлодіод вимкнено – частотний перетворювач зупинено; Світлодіод блимає – частотний перетворювач перебуває в режимі автоналаштування параметрів Світлодіод увімкнено – частотний перетворювач працює
	(2)		Індикатор несправності; Світлодіод вимкнено – у нормальному стані Світлодіод блимає – у стані передтривоги

Елемент	Інструкція		
			Світлодіод увімкнено – у стані несправності
	(3)		Індикатор клавіші швидкого доступу, який відображає різні стани для різних функцій, див. визначення клавіші  для отримання детальної інформації
Ключова область	(4)		Функціональна клавіша
	(5)		
	(6)		
	(7)		Клавіша швидкого доступу
	(8)		Клавіша підтвердження
	(9)		Клавіша роботи
	(10)		Клавіша стоп/скидання
			Функція функціональної клавіші залежить від меню; Функція функціональної клавіші відображається в нижньому колонтитулі. Перевизначено. За замовчуванням визначається як функція JOG, а саме штовхання. Функцію клавіші швидкого доступу можна встановити за допомогою P07.02, як показано нижче. 0: Без функції 1: Трускування (індикатор з'єднання (3); логіка: НІ); 2: Зарезервовано 3: Перемикання ВПРЕД/НАЗАД (індикатор з'єднання (3); логіка: НЗ) 4: Очищення налаштувань ВГОРУ/ВНИЗ (логіка індикатора з'єднання (3): НЗ) 5: Зупинка по інерції (індикатор з'єднання (3); логіка: НЗ) 6: Перемикання режиму завдання команди запуску по порядку (індикатор з'єднання (3); логіка: НЗ) 7: Зарезервовано Примітка: Після відновлення значення за замовчуванням функція клавіші швидкого доступу (7) за замовчуванням дорівнює 1. Функція клавіші підтвердження залежить від меню, наприклад, підтвердження налаштування параметрів, підтвердження вибору параметрів та перехід до наступного меню. У режимі роботи з клавіатури клавіша «Працює» використовується для виконання операцій або автоматичного налаштування. Під час роботи натискання клавіші «Стоп/Скидання» може зупинити роботу або автоналаштування; ця клавіша обмежена параметром P07.04. Під час стану тривоги про несправність усі режими керування можна скинути за допомогою цієї клавіші.

Елемент	Інструкція		
	(11)		Клавіша напрямку ВГОРУ: ВНИЗ: ЛІВОРУЧ: ПРАВОРУЧ ВГОРУ: Функція клавіші ВГОРУ залежить від інтерфейсу, наприклад, переміщення відображеного елемента вгору, переміщення вибраного елемента вгору та зміна цифр; ВНИЗ: Функція клавіші ВНИЗ залежить від інтерфейсу, наприклад, переміщення відображеного елемента вниз, переміщення вибраного елемента вниз, зміна цифр; ЛІВОРУЧ: Функція клавіші ЛІВОРУЧ залежить від інтерфейсу, наприклад, перемикання між інтерфейсами моніторингу, наприклад, переміщення курсора ліворуч, вихід з поточного меню та повернення до попереднього меню; ПРАВОРУЧ: Функція клавіші ПРАВОРУЧІ залежить від інтерфейсу, наприклад, перемикання між інтерфейсами моніторингу, переміщення курсора праворуч та вхід до наступного меню.
Область відображення	(12)	LCD	Екран дисплея
Інше	(13)	RJ45	RJ45
	(14)	Батарейно го відсіку	Кришка батарейно го відсіку годинника
	(15)	USB	Mini USB

РК-дисплей має різні області відображення, які відображають різний вміст у різних інтерфейсах. На малюнку нижче показано основний інтерфейс стану зупинки.

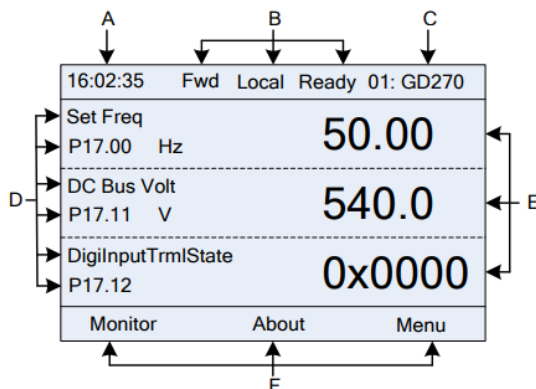


Рисунок 5-8 Основний інтерфейс РК-дисплея

Місце	Назва	Опис
Заголовок А	Область відображення в режимі реального часу	Відображення реального часу; батареяка годинника не входить до комплекту; час потрібно скинути під час увімкнення ПЧ
Заголовок В	Область відображення стану роботи ПЧ	Відображення робочого стану ПЧ: 1. Відображення напрямку обертання двигуна: "Вперед" – робота вперед під час роботи; Обратно – робота назад під час роботи; "Несправність" – робота назад заборонена; 2. Відображення каналу керування роботою частотного перетворювача: "Локальний" – клавіатура; "Термінал" – термінал; "Дистанційний" – зв'язок 3. Відображення поточного робочого стану частотного перетворювача: "Готов" – частотний перетворювач у стані зупинки (немає несправності); "Працює" – частотний перетворювач у робочому стані; "Швидкий хід" – частотний перетворювач у стані штовхання; "Попередній сигнал тривоги" – частотний перетворювач перебуває у стані попереднього сигналу тривоги під час роботи; "Несправність" – сталася несправність частотного перетворювача.
Заголовок С	Область відображення моделі ПЧ	Відображення моделі ПЧ: "GD270" – поточний ПЧ – це частотно-регульований привод серії GD270
Заголовок D	Назви параметрів та коди функцій на головній сторінці ПЧ	Відображати на головній сторінці максимум три назви параметрів та коди функцій. Параметрами, що відображаються на головній сторінці, можна керувати.
Заголовок Е	Значення параметрів на головній сторінці ПЧ	Відображати значення параметрів на головній сторінці ПЧ, які оновлюються в режимі реального часу.
Заголовок F	Відповідні меню функціональних клавіш (4), (5) та (6)	Вказує меню, що відповідають функціональним клавішам (4), (5) та (6). Відповідні меню функціональних клавіш (4), (5) та (6) залежать від інтерфейсу, а вміст, що відображається в цій області, також змінюється.

Клавіатура частотно-регульованого перетворювача може відображати параметри стану зупинки, параметри стану роботи, стан редагування функціональних параметрів та стан тривоги про несправність.

5.4.1 Відображення параметрів зупиненого стану

Коли частотний перетворювач перебуває в зупиненому стані, клавіатура відображає параметри зупиненого стану, і цей інтерфейс є основним інтерфейсом під час увімкнення за замовчуванням. У зупиненому стані можуть відображатися параметри в різних станах. Натисніть

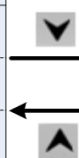


або



, щоб перемістити відображений параметр вгору або вниз.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	01: GD270
Set Freq	P17.00	Hz	50.00	
DC Bus Volt	P17.11	V	540.0	
DigInpTrmlState	P17.12		0x0000	
Monitor	About	Menu		

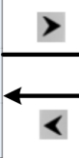


16:02:35	Fwd	Local	Ready	01: GD270
DC Bus Volt	P17.11	V	540.0	
DigInpTrmlState	P17.12		0x0000	
DigiOutpTrmlState	P17.13		0x0000	
Monitor	About	Menu		

Рисунок 5-9 Відображення параметрів у стані зупинки 1

Натискайте  або , щоб перемикатися між різними стилями відображення, включаючи стиль відображення списку та стиль відображення індикатора виконання.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	01: GD270
Set Freq	P17.00	Hz	50.00	
DC Bus Volt	P17.11	V	540.0	
DigInpTrmlState	P17.12		0x0000	
Monitor	About	Menu		



16:02:35	Fwd	Local	Ready	01: GD270
Set Freq			50.00	
Hz				
0.00			400.00	
Back	Home			

Рисунок 5-10 Відображення параметрів зупиненого стану 2

Список параметрів зупиненого стану визначається користувачем, і кожен код функції змінної стану може бути доданий до списку параметрів зупиненого стану за потреби. Код функції, доданий до списку параметрів зупиненого стану, також можна видалити або змістити.

5.4.2 Відображення параметрів робочого стану

Після отримання дійсної команди роботи, частотний перетворювач перейде в робочий стан, а на клавіатурі відобразиться параметр робочого стану з увімкненим індикатором **RUN**. У робочому стані може відображатися кілька видів параметрів стану. Натисніть  або , щоб змістити їх вгору або вниз.

16:02:35	Fwd	Local	Run	01: GD270
Output Freq	P17.01	Hz	50.00	
Set Freq	P17.00	Hz	50.00	
DC Bus Volt	P17.11	V	540.0	
Monitor	About	Menu		



16:02:35	Fwd	Local	Run	01: GD270
Set Freq	P17.00	Hz	50.00	
DC Bus Volt	P17.11	V	540.0	
Output Volt	P17.03	V	378	
Monitor	About	Menu		

Рисунок 5-11 Стан відображення запущених параметрів 1

Натискайте  або , щоб перемикатися між різними стилями відображення, включаючи стиль відображення списку та стиль відображення індикатора виконання.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	01: GD270
DC Bus Volt	P17.11	V	540.00	
DigInpTrmlState	P17.12		0x0000	
DigiOutpTrmlState	P17.13		0x0000	
Monitor	About	Menu		



16:02:35	Fwd	Local	Ready	01: GD270
DC Bus Volt			540.00	
V				
0.0			2000.0	
Back	Home			

Рисунок 5-12 Стан відображення робочих параметрів 2

У робочому стані може відображатися кілька видів параметрів стану. Список параметрів відображення роботи визначається користувачем, і кожен код функції змінної стану може бути доданий до списку параметрів відображення роботи за потреби. Код функції, доданий до списку параметрів відображення роботи, також може бути видалений або зміщений.

5.4.3 Відображення інформації про несправність

ПЧ переходить у стан відображення тривоги про несправність після виявлення сигналу несправності, а на клавіатурі відображається код несправності та інформація про несправність, а на клавіатурі вмикається індикатор **TRIP**. Скидання несправності можна виконати за допомогою клавіші **STOP/RST**, терміналу керування або команди зв'язку.

Код несправності буде відображатися, доки несправність не буде усунено.

16:02:35	Fwd	Local	Fault	01: GD270
Present fault type:				
Fault code:				
19				
19: Current detection fault (ItE)				
Back Home OK				

Рисунок 5-13 Стан відображення сигналу несправності

За допомогою клавіатури можна виконувати різні операції на частотно-регульованому перетворювачі, включаючи вхід/вихід з меню, вибір параметрів, зміну списку та додавання параметрів.

5.4.4 Вхід/вихід з меню

За замовчуванням клавіатура відображає три головні меню на головному інтерфейсі: Параметри, Про програму та Меню. На наступному малюнку показано, як увійти до головного меню Параметри та як працювати в цьому головному меню.

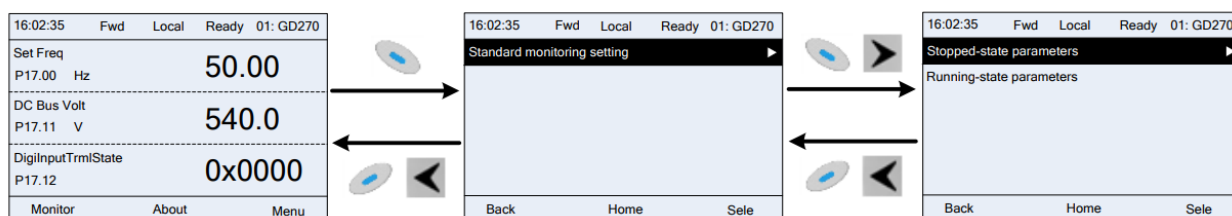


Рисунок 5-14 Вхід/вихід з меню 1

На наступному рисунку показано, як увійти до головного меню Меню та працювати в цьому головному меню.

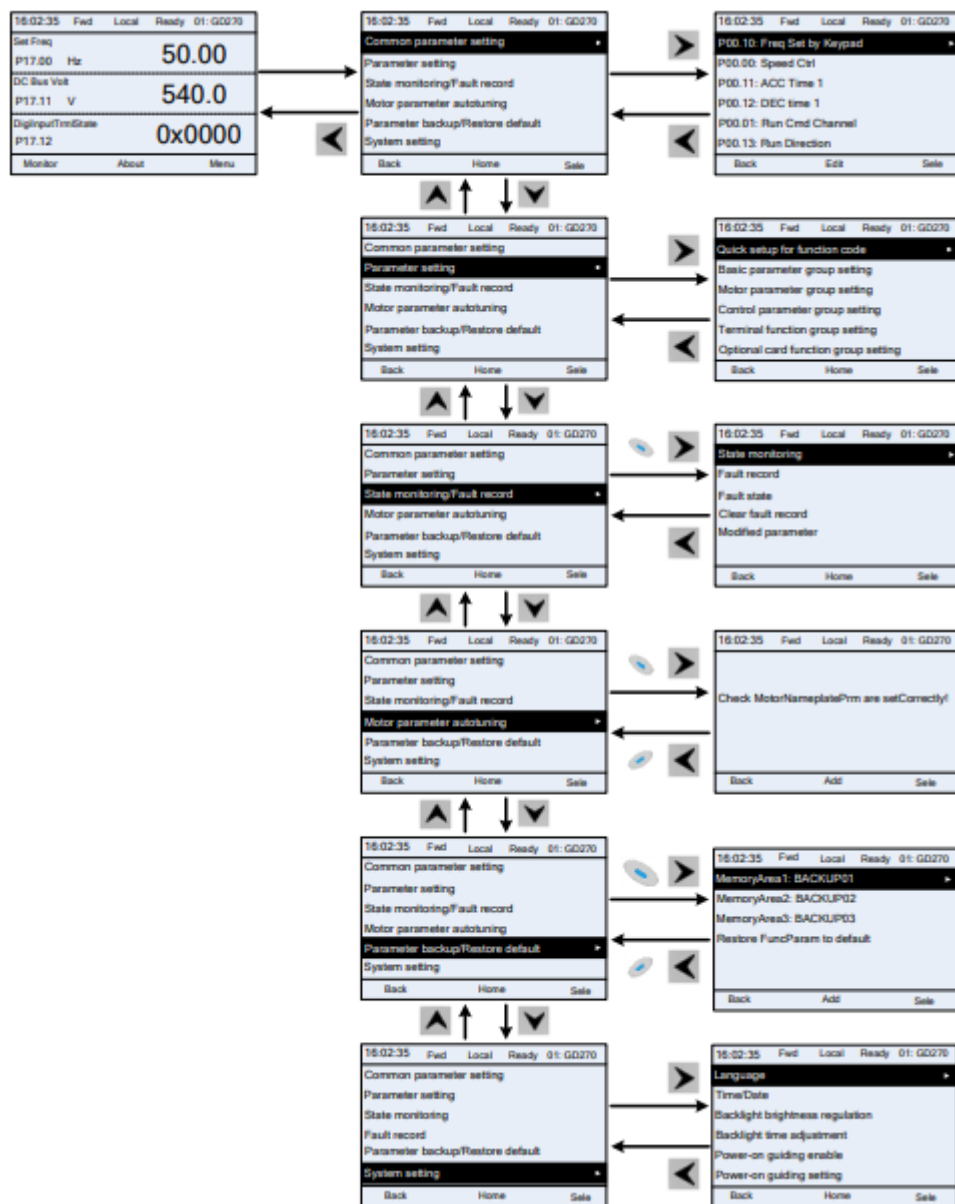


Рисунок 5-15 Вхід/вихід з меню 2

Налаштування меню клавіатури показано нижче.

Рівень 1	Рівень 2	Рівень 3	Рівень 4
Загальне налаштування параметрів	/	/	P00.10: Частота встановлюється за допомогою клавіатури
			P00.00: Режим керування швидкістю
			Pxx.xx: Налаштування загальних параметрів xx
Налаштування параметрів	Швидке налаштування коду функції	/	Pxx.xx
	Налаштування базової групи параметрів	P00: Основні функції	P00.xx
		P07: HMI	P07.xx
		P08: Розширені функції	P08.xx
		P11: Параметри захисту	P11.xx
		P14: Функції послідовного зв'язку	P14.xx
		P99: Зарезервовано	P99.xx

Рівень 1	Рівень 2	Рівень 3	Рівень 4
	Налаштування групи параметрів двигуна	P02: Параметри двигуна 1	P02.xx
		P12: Параметри двигуна 2	P12.xx
		P20: Зарезервовано	P20.xx
		P24: Зарезервовано	P24.xx
	Налаштування групи параметрів керування	P01: Керування запуском/зупинкою	P01.xx
		P03: Векторне керування двигуном 1	P03.xx
		P04: Керування V/F	P04.xx
		P09: ПІД-регулювання	P09.xx
		P10: Простий ПЛК та багатоступеневе керування швидкістю	P10.xx
		P13: Параметри керування SM	P13.xx
		P21: Зарезервовано	P21.xx
		P22: Зарезервовано	P22.xx
		P23: Векторне керування двигуном 2	P23.xx
	Налаштування групи функцій терміналу	P05: Вхідні клеми	P05.xx
		P06: Вихідні клеми	P06.xx
		P98: Зарезервовано	P98.xx
	Додаткове налаштування групи функцій картки	P15: Функції плати розширення зв'язку 1	P15.xx
		P16: Функції плати розширення зв'язку 2	P16.xx
		P25: Вхідні функції плати розширення вводу/виводу	P25.xx
		P26: Вихідні функції плати розширення вводу/виводу	P26.xx
		P27: Зарезервовано	P27.xx
		P28: Керування головним/підлеглим	P28.xx
	Заводське налаштування групи функцій керування	P90: PID1-регулятор	P90.xx
		P91: PID2-регулятор	P91.xx
		P92: Годинник реального часу та таймер (доступні при використанні РК-клавіатури)	P92.xx
		P93: Управління вогнем	P93.xx
		P07: HMI	P07.xx
Моніторинг стану/запис несправностей	Державний моніторинг	P17: Перегляд стану	P17.xx
		P18: Зарезервовано	P18.xx
		P19: Перегляд стану плати розширення	P19.xx
	Запис про несправності		P07.27: Тип поточної несправності
			P07.28: Останній тип несправності
			P07.29: 2-й-останній тип несправності
			P07.30: 3-й-останній тип несправності
			P07.31: 4-й-останній тип несправності
			P07.32: 5-й-останній тип несправності
	Стан несправності	/	P07.33: Робоча частота при поточній несправності

Рівень 1	Рівень 2	Рівень 3	Рівень 4
			P07.34: Опорна частота рампи при поточній несправності
			P07.xx: xx стан передостанньої xx несправності
	Очистити запис про помилки	/	Впевнені, що хочете очистити записи про помилки?
	Змінений параметр	/	Rxx.xx змінив параметр 1
			Rxx.xx змінив параметр 2
			Rxx.xx змінив параметр xx
Автоматичне налаштування параметрів двигуна	/	/	Повне параметроване автоналаштування обертання
			Повне параметроване статичне автоналаштування
			Часткове параметроване статичне автоналаштування
Резервне копіювання параметрів/Відновлення налаштувань за замовчуванням	/	Керування областю зберігання 1: BACKUP01	Завантаження локальних функціональних параметрів на клавіатуру
			Завантаження повних функціональних параметрів клавіатури
			Завантаження функціональних параметрів групи недвигунів клавіатури
			Завантаження функціональних параметрів групи двигунів клавіатури
		Керування областю зберігання 2: BACKUP02	
		Керування областю зберігання 3: BACKUP03	
Налаштування системи	/	/	Відновлення параметрів функції до значень за замовчуванням
			Впевнені, що хочете відновити параметри функції до заводських значень?
			Мова
			Час/дата
			Регулювання яскравості підсвічування
			Регулювання часу підсвічування
			Увімкнення інструкції з увімкнення
			Налаштування інструкції з увімкнення
			Запис клавіатури
			Увімкнення часу збою
			Запис плати керування

5.4.5 Редагування списку параметрів

Параметри у списку параметрів у стані зупинки можна додавати за потреби (через меню визначених користувачем параметрів домашнього екрану), а список також можна редагувати, наприклад, «Перемістити вгору», «Перемістити вниз», «Видалити зі списку» та «Відновити значення за замовчуванням». Функція редагування показана нижче.

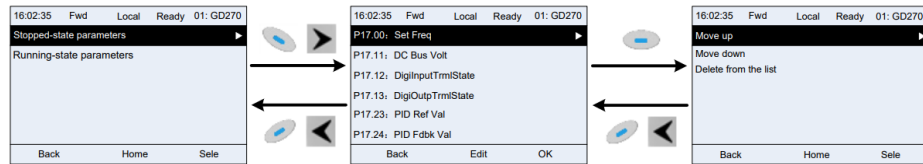


Рисунок 5-16 Редагування списку 1

Натисніть клавішу , щоб увійти до інтерфейсу редагування, виберіть потрібну операцію та натисніть клавішу , клавішу  або клавішу , щоб підтвердити операцію редагування та повернутися до попереднього меню (списку параметрів). Повернений список – це відредагований список. Якщо клавішу  або клавішу  натиснути в інтерфейсі редагування без вибору операції редагування, відбудеться повернення до попереднього меню (список параметрів залишається незмінним).

Примітка: Для об'єктів параметрів у заголовку списку операція переміщення вгору буде недійсною, і той самий принцип можна застосувати до об'єктів параметрів у нижньому колонтитулі списку; після видалення певного параметра об'єкти параметрів під ним будуть автоматично переміщені вгору.

Елементи у списку параметрів у робочому стані можна додавати за потреби (через меню визначених користувачем домашніх параметрів), а список також можна редагувати, наприклад, "Розмістити зверху", "Перемістити вгору", "Перемістити вниз", "Видалити зі списку" та "Відновити параметри за замовчуванням". Функція редагування показана в інтерфейсі нижче.

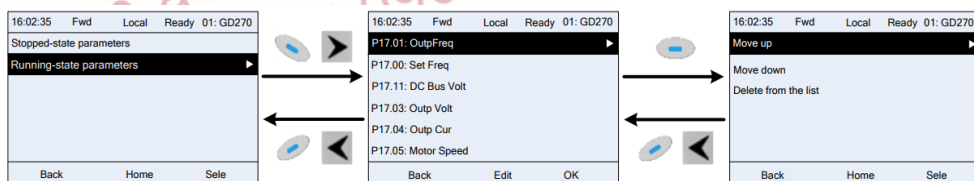


Рисунок 5-17 Редагування списку 2

Параметри налаштування параметрів, визначених користувачем, можна додавати, видаляти або коригувати за потреби, наприклад, «Помістити зверху», «Перемістити вгору», «Перемістити вниз», «Видалити зі списку» та «Відновити параметри за замовчуванням»; функцію додавання можна встановити в певному коді функції в групі функцій. Функцію редагування показано на малюнку нижче.

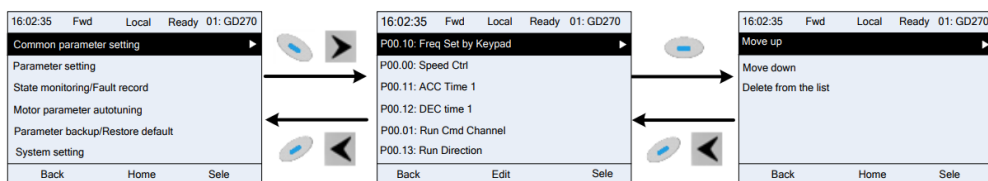


Рисунок 5-18 Редагування списку 3

5.4.6 Додавання параметрів до списку параметрів, що відображаються в зупиненому/працюючому стані

Ви можете вибрати Меню > Моніторинг стану, вибрати підменю та ввести певну групу функцій, а потім певний код функції, щоб додати параметр до списку параметрів, що відображаються в зупиненому стані або параметрів, що відображаються в працюючому стані.

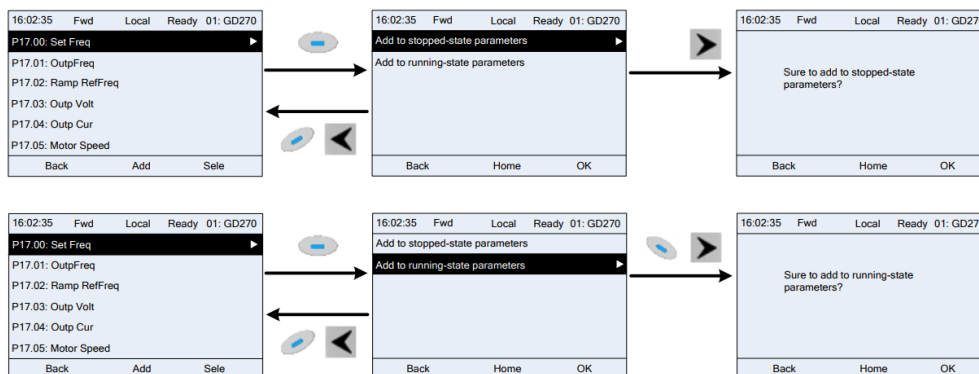


Рисунок 5-19 Додавання параметра 1

Після вибору певного коду функції натисніть клавішу , щоб увійти до інтерфейсу додавання параметра, і натисніть клавішу , клавішу  або клавішу , щоб підтвердити операцію додавання. Якщо цей параметр не включено до списку параметрів, що відображаються в зупиненому стані, або до списку параметрів, що відображаються в робочому стані, доданий параметр буде в кінці списку; якщо параметр вже є у списку параметрів, що відображаються в зупиненому стані, або до списку параметрів, що відображаються в робочому стані, операція додавання буде недійсною. Якщо клавішу  або клавішу  натиснути без вибору операції додавання в інтерфейсі "Додавання", відбудеться повернення до меню списку параметрів моніторингу.

Частина параметрів моніторингу в групі P07 НМІ можна додати до списку "параметр, що відображається в зупиненому стані" або "параметр, що відображається в робочому стані"; усі параметри в групах P17, P18 та P19 можна додати до списку "параметр, що відображається в зупиненому стані" або "параметр, що відображається в робочому стані".

До списку параметрів, що відображаються в зупиненому стані, можна додати до 16 параметрів моніторингу; і до списку параметрів, що відображаються в робочому стані, можна додати до 32 параметрів моніторингу.

5.4.7 Додавання параметрів до списку параметрів, визначених користувачем

Ви можете вибрати Меню > Групи параметрів, вибрати підменю та ввести певну групу функцій, а потім певний код функції, щоб додати параметр до списку параметрів, визначених користувачем.

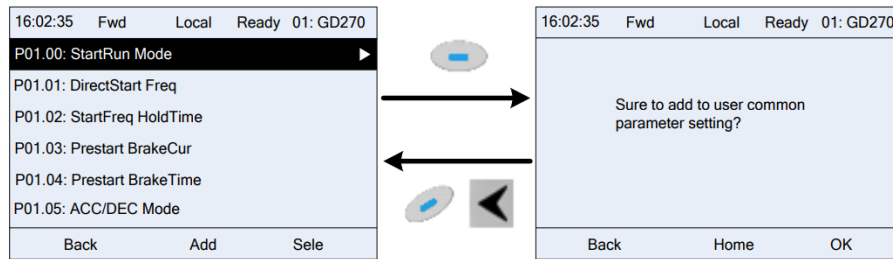


Рисунок 5-20 Додавання параметра 2

Натисніть клавішу , щоб увійти до інтерфейсу додавання, та натисніть клавішу , клавішу  або клавішу , щоб підтвердити операцію додавання. Якщо цей параметр не включено до початкового списку параметрів, визначених користувачем, щойно доданий параметр буде в кінці списку; якщо цей параметр вже є у списку параметрів, визначених користувачем, операція додавання буде недійсною. Якщо клавішу  або клавішу  натиснути без вибору операції додавання, відбудеться повернення до меню списку налаштувань параметрів.

Усі групи кодів функцій у підменю можна додати до списку параметрів, визначених користувачем. До списку параметрів, визначених користувачем, можна додати до 64 кодів функцій.

5.4.8 Редагування параметрів, визначених користувачем

Після доступу до певного коду функції в меню «Параметри, визначені користувачем», ви можете натиснути клавішу , клавішу  або клавішу , щоб увійти до інтерфейсу редагування параметрів. Після входу до інтерфейсу редагування поточне значення виділяється. Натисніть клавішу  та клавішу , щоб редагувати значення параметра, і відповідний елемент параметра з поточним значенням буде автоматично виділено. Після завершення операції редагування натисніть клавішу  або клавішу , щоб зберегти вибраний параметр і повернутися до попереднього меню; або натисніть клавішу , щоб зберегти значення та повернутися до попереднього меню.

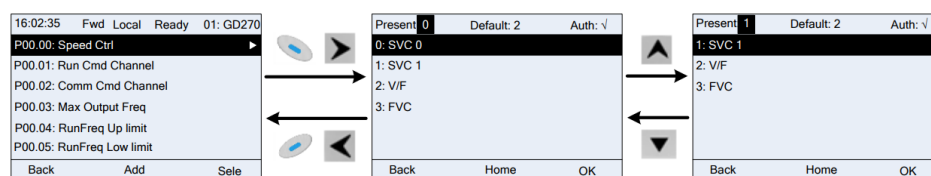


Рисунок 5-21 Редагування параметрів, визначених користувачем

В інтерфейсі редагування вибору параметрів поле «Авторизація» у верхньому правому куті вказує, чи можна редагувати цей параметр.

«✓» вказує, що встановлене значення цього параметра можна змінити в поточному стані.

«×» вказує, що встановлене значення цього параметра не можна змінити в поточному стані.

«Поточне» вказує на поточне значення.

«За замовчуванням» вказує на значення цього параметра за замовчуванням.

5.4.9 Редагування параметрів у групах параметрів

Ви можете вибрати Меню > Групи параметрів, ввести певну групу функцій, а потім певний код функції, а потім натиснути клавішу , клавішу  або клавішу  для редагування інтерфейсу налаштування параметрів. Після входу в інтерфейс редагування встановить параметр з молодшого біта на старший, і біт, що налаштовується, буде виділено. Натисніть клавішу  або клавішу , щоб збільшити або зменшити значення параметра (ця операція дійсна, доки значення параметра не перевищить максимальне або мінімальне значення); натисніть клавішу  або , щоб змістити біт редагування. Після встановлення параметрів натисніть клавішу , щоб зберегти встановлені параметри та повернутися до попереднього меню; натисніть  або , щоб зберегти початкове значення параметра та повернутися до попереднього меню.

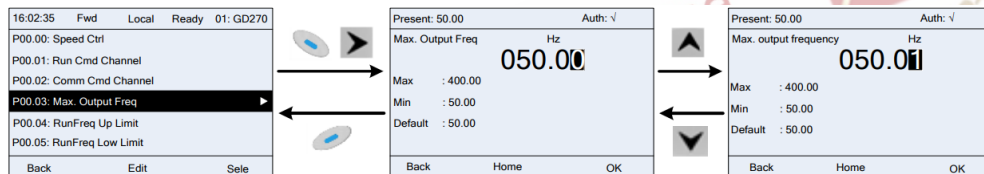


Рисунок 5-22 Редагування параметрів у групах параметрів

В інтерфейсі редагування параметрів поле «Авторизація» у верхньому правому куті вказує, чи можна змінити цей параметр.

«✓» вказує, що встановлене значення цього параметра можна змінити в поточному стані.

«×» вказує, що встановлене значення цього параметра не можна змінити в поточному стані.

«Поточний» вказує на поточне значення.

«За замовчуванням» вказує на значення цього параметра за замовчуванням.

5.4.10 Стан моніторингу

Ви можете вибрати Меню > Моніторинг стану > Параметр моніторингу стану, ввести певну групу функцій, а потім певний код функції та натиснути клавішу , клавішу  або клавішу , щоб увійти до інтерфейсу моніторингу стану. Після входу до інтерфейсу моніторингу стану фактичне значення параметра буде відображатися в режимі реального часу, це значення є фактично виявленим значенням, яке не можна змінити. В інтерфейсі моніторингу стану ви можете натиснути клавішу  або клавішу , щоб повернутися до попереднього меню.

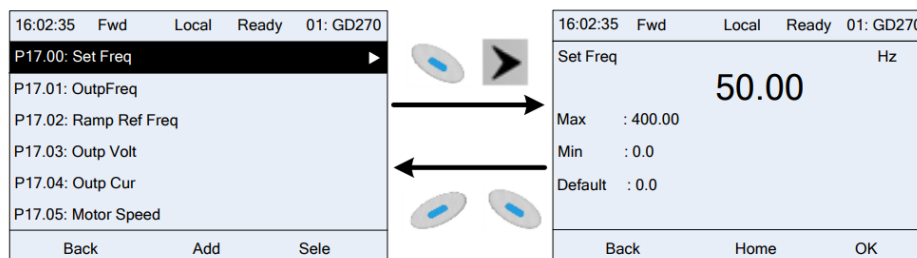


Рисунок 5-23 Інтерфейс моніторингу стану

5.4.11 Автоматичне налаштування параметрів двигуна

Ви можете вибрати Меню > Автоматичне налаштування параметрів двигуна та натиснути клавішу , клавішу  або клавішу , щоб увійти до інтерфейсу автоматичного налаштування параметрів двигуна. Однак, перш ніж увійти до інтерфейсу автоматичного налаштування параметрів двигуна, необхідно правильно встановити параметри, зазначені на заводській табличці двигуна. Після входу до інтерфейсу виберіть тип автоматичного налаштування двигуна для виконання автоматичного налаштування параметрів двигуна. В інтерфейсі автоматичного налаштування параметрів двигуна можна натиснути клавішу  або клавішу , щоб повернутися до попереднього меню.

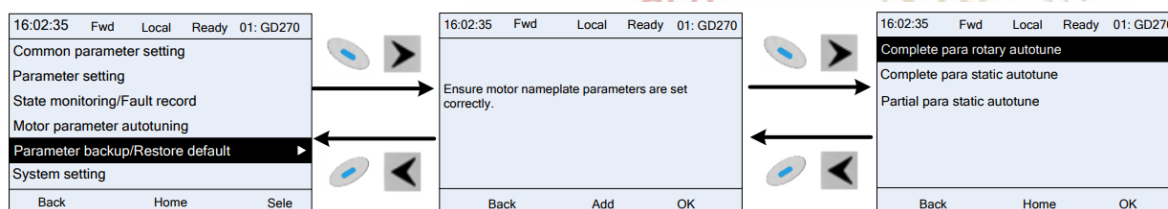


Рисунок 5-24 Вибір типу автоналаштування параметрів

Після вибору типу автоналаштування двигуна, увійдіть до інтерфейсу автоналаштування параметрів двигуна та натисніть клавішу **RUN**, щоб розпочати автоналаштування параметрів двигуна. Після завершення автоналаштування з'явиться повідомлення про успішне завершення автоналаштування, а потім відбудеться повернення до основного інтерфейсу зупинки. Під час автоналаштування можна натиснути клавішу **STOP/RST**, щоб завершити автоналаштування; якщо під час автоналаштування виникне будь-яка несправність, на клавіатурі відобразиться інтерфейс несправності.

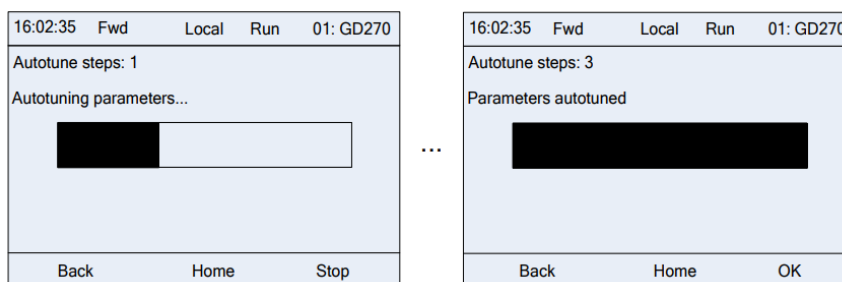


Рисунок 5-25 Автоматичне налаштування параметрів

5.4.12 Резервне копіювання параметрів

Ви можете вибрати Меню > Копіювати параметр/Відновити значення за замовчуванням і натиснути клавішу , клавішу  або клавішу , щоб увійти до інтерфейсу резервного копіювання параметрів функцій та інтерфейсу відновлення параметрів функцій для завантаження/вивантаження параметрів частотного перетворювача або відновлення параметрів частотного перетворювача до значень за замовчуванням. Клавіатура має три різні області зберігання для резервного копіювання параметрів, і кожна область зберігання може зберігати параметри одного частотного перетворювача, що означає, що клавіатура може зберігати параметри трьох частотних перетворювачів загалом.

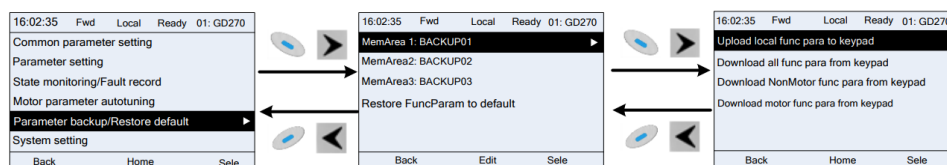


Рисунок 5-26 Резервне копіювання параметрів

5.4.13 Системні налаштування

Ви можете вибрати Меню > Системні налаштування та натиснути клавішу , клавішу  або клавішу , щоб увійти до інтерфейсу системних налаштувань, щоб встановити мову клавіатури, час/дату, яскравість підсвічування, час підсвічування та параметри відновлення.

Примітка: Батарейка годинника не входить до комплекту, і час/дату клавіатури потрібно скинути після вимкнення живлення. Якщо потрібен відлік часу після вимкнення живлення, батарейки годинника слід придбати окремо.

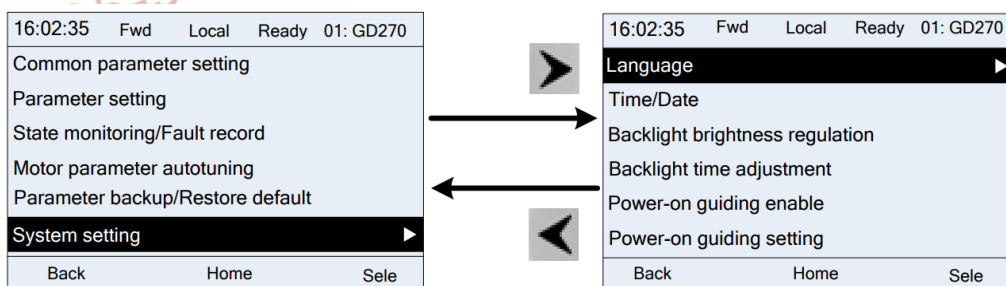


Рисунок 5-27 Налаштування системи

5.4.14 Майстер налаштування при ввімкненні живлення

Клавіатура підтримує функцію майстра налаштування при ввімкненні живлення, головним чином для ситуації першого ввімкнення живлення, яка інструкціями пропонує вам увійти в меню налаштувань та поступово впроваджує основні функції, такі як налаштування основних параметрів, визначення напрямку, налаштування режиму та автоналаштування.

Під час першого ввімкнення живлення клавіатура автоматично переходить до інтерфейсу майстра налаштування. Див. наступне

Рівень 1		Рівень 2		Рівень 3		Рівень 4	
Мова	0: Спрощена китайська	Увімкнення живлення напрявлених	0: Щоразу	Чи потрібно вводити налаштування інструкцій при ввімкненні?	0: Так	Чи потрібно перевіряти напрямок обертання двигуна?	Так
	1: Англійська		1: Лише один раз		1: Ні		Ні
				P00.06 Налаштування каналу частотної команди A	0: Клавіатура	Спочатку натисніть JOG, зараз відбувається обертання вперед, чи все так, як очікувалося?	Так
					1: AI1		Ні
					2: AI2	P02.00 Тип двигуна 1	0: AM
					3: AI3		1: SM
					4: HDIA	P02.01 Номінальна потужність AM 1	
					5: Проста програма ПЛК	P02.02 Номінальна частота AM 1	
					6: Багатоетапний швидкісний	P02.03 Номінальна швидкість AM 1	
					7: ПІД- регулювання	P02.04 Номінальна напруга AM 1	
					8: Modbus	P02.05 Номінальний струм AM 1	
					9: PROFIBUS/CAN	P02.15 Номінальна потужність SM 1	
					10: Ethernet	P02.16 Номінальна частота SM 1	
					11: Зарезервовано	P02.17 Кількість пар полюсів SM 1	
					12: Зарезервовано	P02.18 Номінальна напруга SM 1	
					13: PROFINET	P02.19 Номінальний струм SM 1	
					14–17: Зарезервовано	Чи слід виконувати автоналаштування?	Так
					18: Клавіатура (для моделей малої потужності)		Ні
				P00.01 Канал команд виконання	0: Клавіатура	Інтерфейс автоналаштування параметрів двигуна	
					1: Термінал		
					2: Комунікація		
				P00.02 Режим зв'язку для виконання команд	0: Modbus		
					1: PROFIBUS/CAN		
					2: Ethernet		
					3: PROFINET		
					4: Зарезервовано		

Рівень 1	Рівень 2	Рівень 3		Рівень 4	
			5: Плата бездротового зв'язку		
		P08.37			
		Зарезервовано			
		P00.00 Режим керування швидкістю	0: SVC 0		
			1: SVC 1		
			2: Режим векторного керування просторовою напругою		
		P01.08 Режим зупинки	0: Уповільнення до зупинки		
			1: Зупинка накатом		
		P00.11 Час розгону 1			
		P00.12 Час уповільнення 1			

5.5 Опис основних операцій

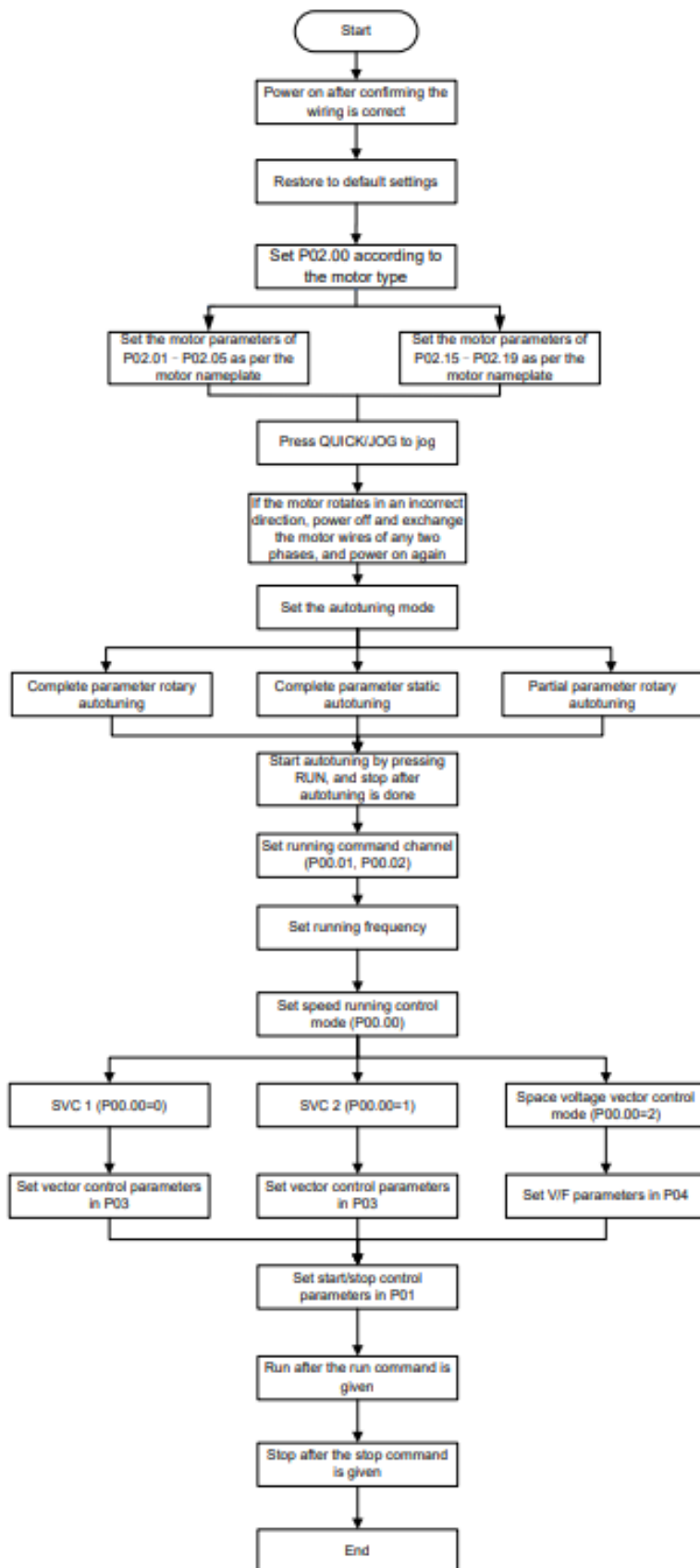
5.5.1 Що описується в цьому розділі

У цьому розділі представлено функціональні модулі всередині частотно-регульованого перетворювача (ПЧ).

	✧ Переконайтеся, що всі клеми надійно підключені. ✧ Переконайтеся, що потужність двигуна відповідає потужності частотного перетворювача.
--	---

5.5.2 Загальна процедура введення в експлуатацію

Загальна процедура введення в експлуатацію така (на прикладі двигуна 1).



Примітка: Якщо виникла несправність, з'ясуйте її причину відповідно до розділу «Усунення несправностей».

Канал керування роботою можна встановити за допомогою команд терміналу, окрім P00.01 та P00.02.

Канал команд виконання P00.01	Функція багатофункціонального терміналу 36 Перемикання каналу керування роботою на клавіатуру	Функція багатофункціонального терміналу 37 Перемикання каналу команди роботи на термінал	Функція багатофункціонального терміналу 38 Перемикання каналу керування роботою на зв'язок
Клавіатура	/	Термінал	Зв'язок
Термінал	Клавіатура	/	Зв'язок
Зв'язок	Клавіатура	Термінал	/

Примітка: "/" означає, що цей багатофункціональний термінал недійсний для поточного каналу опорного значення.

Список відповідних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P00.00	Режим керування швидкістю	0: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 0 1: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 1 2: Режим векторного керування просторовою напругою Примітка: Перед використанням режиму векторного керування (0 або 1) спочатку увімкніть автоматичне налаштування параметрів двигуна для частотного перетворювача.	2
P00.01	Канал виконуваних команд	0: Клавіатура 1: Термінал 2: Зв'язок	0
P00.02	Режим зв'язку при виконанні команд	0: Modbus 1: PROFIBUS/CANopen 2: Ethernet 3: PROFINET 4: Зарезервовано 5: Плата бездротового зв'язку	0
P00.15	Автоматичне налаштування параметрів двигуна	0: Немає роботи 1: Динамічне автоналаштування 1; комплексне автоналаштування параметрів двигуна. Рекомендується використовувати обертальне автоналаштування, коли потрібна висока точність керування. 2: Повне статичне автоналаштування параметрів; повне статичне автоналаштування параметрів використовується у випадках, коли двигун неможливо відключити від навантаження. 3: Часткове статичне автоналаштування параметрів; коли поточним двигуном є двигун 1, автоматично налаштовуються лише P02.06, P02.07 та P02.08; коли	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		поточним двигуном є двигун 2, автоматично налаштовуються лише P12.06, P12.07 та P12.08. 4: Динамічне автоналаштування 2, яке подібне до обертового автоналаштування 1, але дійсне лише для АМ. 5: Часткове статичне автоналаштування параметрів 2, яке дійсне лише для АМ.	
P00.18	Відновлення параметрів функції	0: Без операції 1: Відновлення значень за замовчуванням 2: Очищення записів про несправності 3: Блокування параметрів клавіатури 4–6: Зарезервовано Примітка: Після виконання вибраної операції код функції автоматично відновлюється до 0. Відновлення значень за замовчуванням може призвести до видалення пароля користувача. Будьте обережні під час використання цієї функції.	0
P02.00	Тип двигуна 1	0: Асинхронний двигун (АМ) 1: Синхронний двигун (SM)	0
P02.01	Номинальна потужність АМ 1	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі
P02.02	Номинальна частота АМ 1	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальна швидкість АМ 1	1–60000 об/хв	Залежить від моделі
P02.04	Номинальна напруга АМ 1	0–1200 В	Залежить від моделі
P02.05	Номинальний струм АМ 1	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі
P02.15	Номинальна потужність SM 1	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі
P02.16	Номинальна частота SM 1	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P02.17	Кількість пар полюсів SM 1	1-50	2
P02.18	Номинальна напруга SM 1	0–1200 В	Залежить від моделі
P02.19	Номинальний струм SM 1	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі
P05.01- P05.06	Вибір функції багатофункціональних цифрових входних клем (S1–S4 та HDIA)	36: Перемикання каналу керування роботою на клавіатуру 37: Перемикання каналу керування роботою на термінал 38: Перемикання каналу керування роботою на зв'язок	

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P07.01	Копіювання параметрів	Використовується для встановлення режиму копіювання параметрів. 0: Без операції 1: Завантаження параметрів на клавіатуру 2: Завантаження всіх параметрів (включно з параметрами двигуна) 3: Завантаження параметрів групи, що не належить до двигуна 4: Завантаження параметрів групи двигуна Примітка: Після завершення будь-якої операції з 1 по 4 параметр відновлюється до 0. Функції завантаження та вивантаження не застосовуються до групи P29.	0
P07.02	Функція <u>QUICK/JOG</u>	Діапазон: 0x00–0x27 Розряд одиниць: Функція <u>QUICK/JOG</u> 0: Без функції 1: Jog 2: Зарезервовано 3: Перемикання між обертанням вперед та назад 4: Очищення налаштування <u>UP/DOWN</u> 5: Зупинка за інерцією 6: Послідовне перемикання каналів керування 7: Зарезервовано Розряд десятків: Зарезервовано	0x01

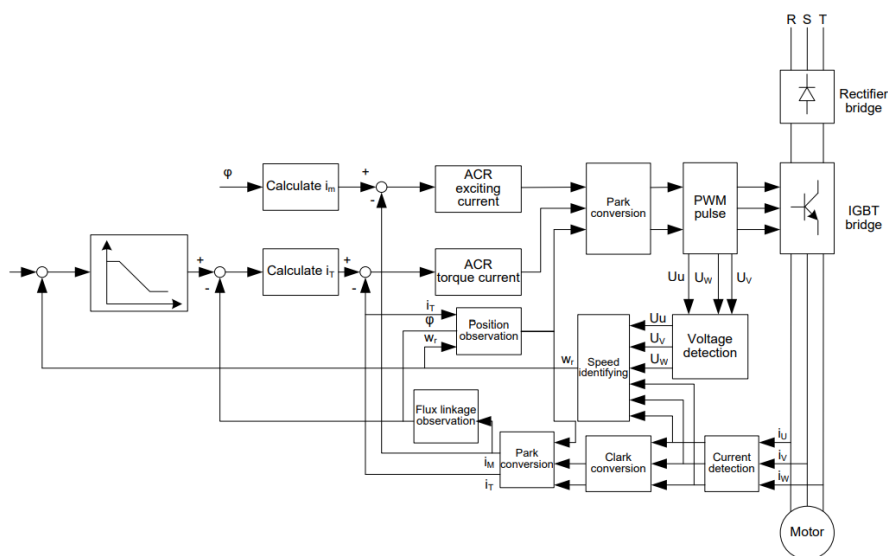
5.5.3 Векторне керування

Адмітаційні механізми (АД) характеризуються високим порядком, нелінійністю, сильним зв'язком та багатозмінністю, що ускладнює керування АД під час фактичного застосування. Технологія векторного керування вирішує цю ситуацію наступним чином: вимірює та керує вектором струму статора АД, а потім розкладає вектор струму статора на струм збудження (компонент струму, який генерує внутрішнє магнітне поле) та струм крутного моменту (компонент струму, який генерує крутний момент) на основі принципу орієнтації поля, і, таким чином, керує значеннями амплітуди та фазовими положеннями двох компонентів (а саме керує вектором струму статора АД) для реалізації роз'єднаного керування струмом збудження та струмом крутного моменту, таким чином досягаючи високопродуктивного регулювання швидкості АД.

Інтегрований з безсенсорним алгоритмом векторного керування, частотний перетворювач може керувати як АД, так і постійними магнітними SM. Оскільки основний алгоритм векторного керування базується на точних моделях параметрів двигуна, точність параметрів двигуна впливає

на продуктивність векторного керування. Рекомендується ввести точні параметри двигуна та автоматично налаштувати параметри двигуна перед виконанням векторного керування.

Оскільки алгоритм векторного керування є складним, будьте обережні перед зміною параметрів функції векторного керування.



Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P00.00	Режим керування швидкістю	0: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 0 1: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 1 2: Режим векторного керування просторовою напругою Примітка: Перед використанням режиму векторного керування (0 або 1) спочатку увімкніть автоматичне налаштування параметрів двигуна для частотного перетворювача.	2
P00.15	Автоматичне налаштування параметрів двигуна	0: Немає роботи 1: Динамічне автоналаштування 1; комплексне автоналаштування параметрів двигуна. Рекомендується використовувати обертальне автоналаштування, коли потрібна висока точність керування. 2: Повне статичне автоналаштування параметрів; повне статичне автоналаштування параметрів використовується у випадках, коли двигун неможливо відключити від навантаження. 3: Часткове статичне автоналаштування параметрів; коли поточним двигуном є двигун 1, автоматично налаштовуються лише P02.06, P02.07 та P02.08; коли поточним двигуном є двигун 2,	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		автоматично налаштовуються лише P12.06, P12.07 та P12.08. 4: Динамічне автоналаштування 2, яке подібне до обертального автоналаштування 1, але дійсне лише для АМ. 5: Часткове статичне автоналаштування параметрів 2, яке дійсне лише для АМ.	
P02.00	Тип двигуна 1	0: Асинхронний двигун (АМ) 1: Синхронний двигун (SM)	0
P03.00	Пропорційне підсилення контуру швидкості 1	0–200.0	20.0
P03.01	Інтегральний час петлі швидкості 1	0.000–10.000 с	0.200 с
P03.02	Нижня точка частоти для перемикавання	0.00 Гц – P03.05	5.00 Гц
P03.03	Пропорційне підсилення контуру швидкості 2	0–200.0	20.0
P03.04	Інтегральний час петлі швидкості 2	0.000–10.000 с	0.200 с
P03.05	Найвища частота для перемикавання	P03.02–P00.03 (Максимальна вихідна частота)	10.00 Гц
P03.06	Вихідний фільтр петлі швидкості	0–8 (0–2 ⁸ /10 мс)	0
P03.07	Коефіцієнт компенсації електрорушійного ковзання векторного керування	50%–200.0 %	100 %
P03.08	Коефіцієнт компенсації гальмівного ковзання векторного керування	50%–200.0 %	100 %
P03.09	Коефіцієнт пропорційності струмової петлі Р	0–65535	1000
P03.10	Коефіцієнт інтегрування струмової петлі І	0–65535	1000
P03.11	Спосіб встановлення крутного моменту	1: Клавіатура (P03.12) 2: AI1 (100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна) 3: AI2 4: AI3 (те саме, що й вище) 5: Частота імпульсів HDIA 6: Багатоступінчастий крутний момент 7: Зв'язок Modbus 8: Зв'язок PROFIBUS/CANopen	1

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		9: Зв'язок Ethernet 10: Зарезервовано 11: Зв'язок PROFINET 12–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності) Примітка: Для джерел налаштувань 2–6, 100% відповідає потрійному номінальному струму двигуна.	
P03.12	Крутний момент встановлюється за допомогою клавіатури	-300,0%–300,0% (від номінального струму двигуна)	50.0%
P03.13	Час фільтра опорного моменту	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Встановлення джерела верхньої граничної частоти обертання вперед при керуванні крутним моментом	0: Клавіатура (P03.16) 1: AI1 (100% відповідає максимальній частоті) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище) 4: Частота імпульсів HDIA (те саме, що й вище) 5: Багатоетапне налаштування (те саме, що й вище) 6: Зв'язок Modbus (те саме, що й вище) 7: Зв'язок PROFIBUS/CANopen (те саме, що й вище) 8: Зв'язок Ethernet (те саме, що й вище) 9: Зарезервовано 10: Зв'язок PROFINET Примітка: Для джерел налаштувань 1–10, 100% відповідає максимальній частоті.	0
P03.15	Встановлення джерела верхньої граничної частоти зворотного обертання в режимі керування крутним моментом	0: Клавіатура (P03.17) 1–11: Те саме, що й для P03.14	0
P03.16	Верхня межа частоти обертання вперед, що встановлюється за допомогою клавіатури в режимі керування крутним моментом	Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P03.17	Верхня межа частоти зворотного обертання, що встановлюється за допомогою клавіатури в режимі керування крутним моментом		50.00 Гц

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P03.18	Встановлення джерела верхньої межі електрорушійного моменту	0: Клавіатура (P03.20) 1: AI1 (100% відповідає потрійному номінальному струму двигуна) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище) 4: Частота імпульсів HDIA 5: Зв'язок Modbus 6: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 7: Зв'язок Ethernet 8: Зарезервовано 9: Зв'язок PROFINET 10–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності) Примітка: Для джерел налаштувань 1–4, 100% відповідає потрійному номінальному струму двигуна.	0
P03.19	Встановлення джерела верхньої межі гальмівного моменту	0: Клавіатура (P03.21) 1–18: Те саме, що й для P03.18	0
P03.20	Верхня межа електродвигунного крутного моменту встановлюється за допомогою клавіатури	0,0–300,0% (від номінального струму двигуна)	180.0 %
P03.21	Верхня межа гальмівного моменту встановлюється за допомогою клавіатури		180.0 %
P03.22	Коефіцієнт ослаблення в зоні постійної потужності	0.1–2.0	0.3
P03.23	Найнижча точка ослаблення в зоні постійної потужності	10 %–100.0 %	20 %
P03.24	Максимальна межа напруги	0.0–120.0 %	100.0 %
P03.25	Попередній час	0.000–10.000 с	0.300 с
P03.32	Увімкнення контролю крутного моменту	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0
P03.33	Інтегральне посилення з ослабленням потоку	0–8000	1200
P03.35	Налаштування оптимізації керування	Діапазон: 0x0000–0x1111 Розряд одиниць: Вибір команди крутного моменту 0: Опорний момент 1: Опорний момент струму Розряд десятків: Зарезервовано	0x0000

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		0: Зарезервовано 1: Зарезервовано Розряд сотень: вказує, чи вмикати інтегральне розділення контуру швидкості 0: Вимкнути 1: Увімкнути Розряд тисяч: Зарезервовано 0: Зарезервовано 1: Зарезервовано	
P03.36	Диференціальне підсилення контуру швидкості	0.00–10.00 с	0.00 с
P03.37	Коефіцієнт пропорційності високочастотної струмової петлі	У режимі векторного керування (P00.00=3), коли частота нижча за поріг перемикання високочастотної петлі струму (P03.39), параметри ПП-регулятора петлі струму – P03.09 та P03.10; а коли частота вища за поріг перемикання високочастотної петлі струму, параметри ПП-регулятора петлі струму – P03.37 та P03.38. Діапазон налаштувань P03.37: 0–65535 Діапазон налаштувань P03.38: 0–65535 Діапазон налаштувань P03.39: 0,0–100,0% (від максимальної частоти)	1000
P03.38	Коефіцієнт інтегрування високочастотної петлі струму		1000
P03.39	Поріг високочастотного перемикання струмової петлі		100.0 %
P17.32	Зв'язок потоку	0.0–200.0 %	0.0 %

5.5.4 Режим векторного керування просторовою напругою

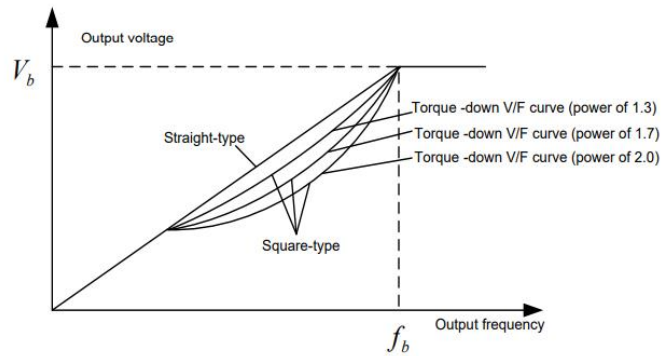
ПЧ також має вбудовану функцію векторного керування просторовою напругою. Режим векторного керування просторовою напругою може використовуватися у випадках, коли достатньо посередньої точності керування. У випадках, коли ПЧ повинен керувати кількома двигунами, також рекомендується використовувати режим векторного керування просторовою напругою.

ПЧ забезпечує кілька видів режимів кривої V/F для задоволення різних потреб поля. Ви можете вибрати відповідну криву V/F або встановити криву V/F за потреби.

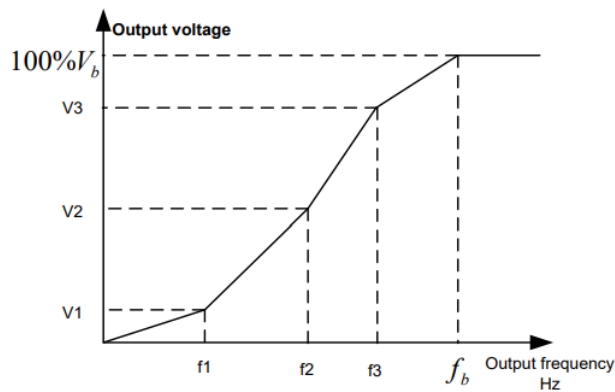
Рекомендації:

✧ Для навантаження з постійним моментом, такого як конвеєрна стрічка, яка рухається по прямій, оскільки весь процес роботи вимагає постійного моменту, рекомендується використовувати криву V/F по прямій.

✧ Для навантаження з моментом, що зменшується, такого як вентилятор та водяні насоси, оскільки існує залежність потужності (квадратична або кубічна) між його фактичним крутним моментом та швидкістю, рекомендується використовувати криву V/F, що відповідає потужності 1,3, 1,7 або 2,0.



Частотний перетворювач також забезпечує багатоточкові криві V/F. Ви можете змінити криві V/F, що видаються частотним перетворювачем, встановивши напругу та частоту трьох точок посередині. Повна крива складається з п'яти точок, починаючи з (0 Гц, 0 В) і закінчуючи (основна частота двигуна, номінальна напруга двигуна). Під час налаштування дотримуйтесь правила: $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq$ основна частота двигуна, та $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq$ номінальна напруга двигуна.



Частотний перетворювач (ПЧ) надає спеціальні функціональні коди для режиму керування просторовою напругою. Ви можете покращити продуктивність керування просторовою напругою за допомогою налаштувань.

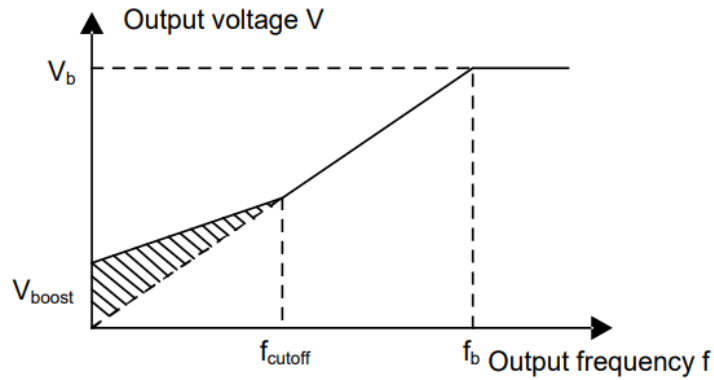
1. Підвищення крутного моменту

Функція підвищення крутного моменту може ефективно компенсувати низькошвидкісну продуктивність крутного моменту в режимі керування просторовою напругою. Автоматичне підвищення крутного моменту встановлено за замовчуванням, що дозволяє ПЧ регулювати значення підвищення крутного моменту на основі фактичних умов навантаження.

Примітка:

✦ Підвищення крутного моменту діє лише на частоті відсікання підвищення крутного моменту.

✦ Якщо підвищення крутного моменту занадто велике, двигун може зіткнутися з низькочастотною вібрацією або перевантаженням по струму. Якщо виникає така ситуація, зменште значення підвищення крутного моменту.



2. Коефіцієнт посилення компенсації ковзання V/F

Векторне керування просторовою напругою належить до режиму з розімкнутим контуром. Раптові зміни навантаження двигуна викликають коливання швидкості двигуна. У випадках, коли необхідно дотримуватися суворих вимог до швидкості, можна встановити коефіцієнт посилення компенсації ковзання, щоб компенсувати зміну швидкості, спричинену коливаннями навантаження, шляхом внутрішнього регулювання вихідного сигналу частотного перетворювача.

Діапазон налаштувань коефіцієнта посилення компенсації ковзання становить 0–200%, де 100% відповідає номінальній частоті ковзання.

Примітка: Номінальна частота ковзання = (Номінальна синхронна швидкість обертання двигуна – Номінальна швидкість обертання двигуна) $\times$ (Кількість пар полюсів двигуна)/60

3. Керування коливаннями

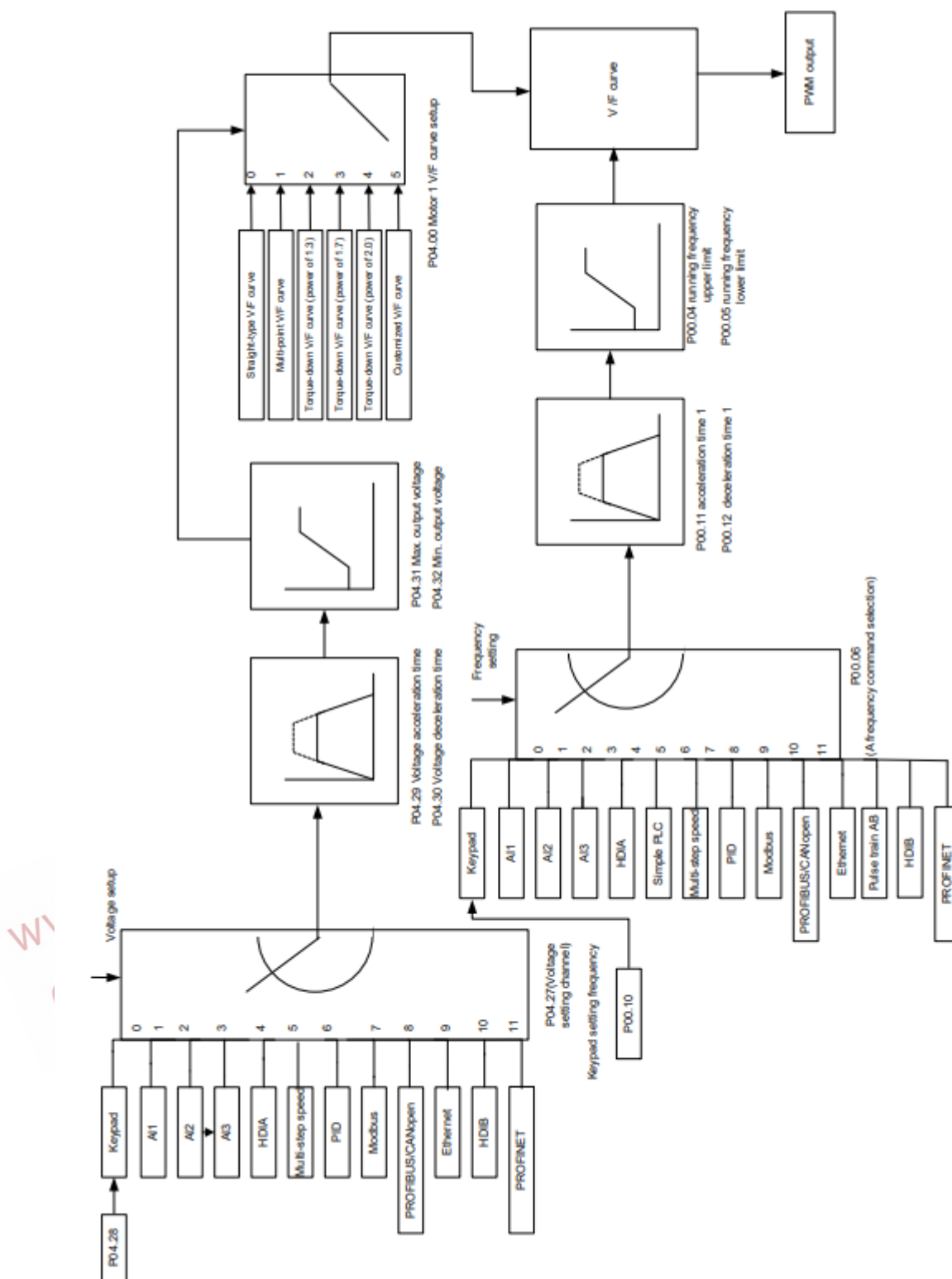
Коливання двигуна часто виникають у векторному керуванні просторовою напругою у системах керування великою потужністю. Щоб вирішити цю проблему, частотний перетворювач забезпечує два функціональні коди коефіцієнта коливань. Ви можете встановити функціональні коди на основі частоти виникнення коливань.

Примітка: Більше значення вказує на кращий ефект керування. Однак, якщо значення занадто велике, вихідний струм частотного перетворювача може бути занадто великим.

4. АМ ПЧ-керування

Загалом, режим ПЧ-керування дійсний для АМ. Його можна використовувати для SM лише тоді, коли частота надзвичайно низька. Тому режим ПЧ-керування, описаний у цьому посібнику, застосовується лише до АМ. ПЧ-керування реалізується шляхом виконання замкнутого контуру керування загальним вихідним струмом частотного перетворювача. Вихідна напруга адаптується до опорного струму, а розімкнуте контурне керування виконується окремо за частотою напруги та струму.

Функція налаштування кривої V/F (розділення V/F):



Вибираючи функцію налаштованої кривої V/F, ви можете вказати канали налаштування та час розгону/уповільнення напруги та частоти відповідно, що разом формує криву V/F у реальному часі.

Примітка: Цей тип розділення кривої V/F може застосовуватися в різних джерелах живлення зі змінною частотою. Однак будьте обережні під час налаштування параметрів, оскільки неправильні налаштування можуть призвести до пошкодження обладнання.

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P00.00	Режим керування швидкістю	0: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 0 1: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 1 2: Режим векторного керування просторовою напругою Примітка: Перед використанням режиму векторного керування (0 або 1) спочатку увімкніть автоматичне налаштування параметрів двигуна для частотного перетворювача.	2
P00.03	Макс. вихідна частота	P00.04–400.00 Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхня межа частоти	P00.05–P00.03	50.00 Гц
P00.05	Нижня межа частоти	0.00 Гц – P00.04	0.00 Гц
P00.11	Час розгону 1	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P00.12	Час сповільнення 1	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P02.00	Тип двигуна 1	0: Асинхронний двигун (AM) 1: Синхронний двигун (SM)	0
P02.02	Номінальна частота АМ 1	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P02.04	Номінальна напруга АМ 1	0–1200 В	Залежить від моделі
P04.00	Налаштування кривої V/F двигуна 1	0: Прямолінійна крива V/F 1: Багатоточкова крива V/F 2: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (ступень 1,3) 3: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (ступень 1,7) 4: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (ступень 2,0) 5: Налаштована крива V/F (розділення V/F)	0
P04.01	Підвищення крутного моменту двигуна 1	0.0%: (автоматично) 0.1%–10.0%	0.0%
P04.02	Відключення підвищення крутного моменту двигуна 1	0.0%–50.0% (від номінальної частоти двигуна 1)	20.0 %
P04.03	Частота V/F, точка 1 двигуна 1	0.00 Гц – P04.05	0.00 Гц
P04.04	Точка напруги V/F 1 двигуна 1	0.0 %–110.0 %	0.0 %
P04.05	Частота V/F, точка 2 двигуна 1	P04.03-P04.07	0.00 Гц
P04.06	Точка напруги V/F 2 двигуна 1	0.0 %–110.0 %	0.0 %
P04.07	Частота V/F, точка 3 двигуна 1	P04.05-P02.02 або P04.05-P02.16	0.00 Гц

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P04.08	Точка напруги V/F 3 двигуна 1	0.0 %–110.0 %	0.0 %
P04.09	Коефіцієнт посилення компенсації ковзання V/F двигуна 1	0.0–200.0 %	100.0 %
P04.10	Коефіцієнт керування низькочастотними коливаннями двигуна 1	0–100	10
P04.11	Коефіцієнт керування високочастотними коливаннями двигуна 1	0–100	10
P04.12	Поріг керування коливаннями двигуна 1	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	30.00 Гц
P04.13	Налаштування кривої V/F двигуна 2	0: Прямолінійна крива V/F 1: Багатоточкова крива V/F 2: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (ступень 1,3) 3: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (ступень 1,7) 4: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (ступень 2,0) 5: Налаштована крива V/F (розділення V/F)	0
P04.14	Підвищення крутного моменту двигуна 2	0.0 %: (автоматично) 0.1 %–10.0 %	0.0 %
P04.15	Відключення підвищення крутного моменту двигуна 2	0.0 %–50.0 % (від номінальної частоти двигуна 1)	20.0 %
P04.16	Частота V/F, точка 1 двигуна 2	0.00 Гц – P04.18	0.00 Гц
P04.17	Точка напруги V/F 1 двигуна 2	0.0 %–110.0 %	0.0 %
P04.18	Частота V/F, точка 2 двигуна 2	P04.16–P04.20	0.00 Гц
P04.19	Точка напруги V/F 2 двигуна 2	0.0 %–110.0 %	0.0 %
P04.20	Точка 3 частоти V/F двигуна 2	P04.18–P02.02 або P04.18–P02.16	0.00 Гц
P04.21	Точка напруги V/F 3 двигуна 2	0.0 %–110.0 %	0.0 %
P04.22	Коефіцієнт посилення компенсації ковзання V/F двигуна 2	0.0–200.0 %	100.0 %
P04.23	Коефіцієнт керування низькочастотними коливаннями двигуна 2	0–100	10

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P04.24	Коефіцієнт керування високочастотними коливаннями двигуна 2	0–100	10
P04.25	Поріг керування коливаннями двигуна 2	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	30.00 Гц
P04.26	Енергозбереження	0: Вимкнено 1: Автоматичний режим енергозбереження	0
P04.27	Канал налаштування напруги	0: Клавіатура; Вихідна напруга визначається параметром P04.28. 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Багатокроковий режим роботи 6: PID 7: Зв'язок Modbus 8: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 9: Зв'язок Ethernet 10: Зарезервовано 11: Зв'язок PROFINET 12–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності)	0
P04.28	Напруга встановлюється за допомогою клавіатури	0.0 %–100.0% (від номінальної напруги двигуна)	100.0 %
P04.29	Час підвищення напруги	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.30	Час зниження напруги	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.31	Макс. вихідна напруга	P04.32 –100.0 % (від номінальної напруги двигуна)	100.0 %
P04.32	Мін. вихідна напруга	0.0 %–P04.31 (номінальна напруга двигуна)	0.0 %
P04.33	Коефіцієнт ослаблення в зоні постійної потужності	1.00–1.30	1.00
P04.34	Струм втягування 1 в SM V/F-керуванні	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення реактивного струму двигуна, коли вихідна частота нижча за частоту, задану параметром P04.36. Діапазон налаштувань: -100,0%–+100,0% (від номінального струму двигуна)	20.0 %
P04.35	Струм втягування 2 в SM V/F-керуванні	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення реактивного струму	10.0 %

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		двигуна, коли вихідна частота вища за частоту, задану параметром P04.36. Діапазон налаштувань: -100,0%–+100,0% (від номінального струму двигуна)	
P04.36	Поріг частоти для перемикання струму втягування в керуванні V/F за допомогою SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення порогу частоти для перемикання між струмом втягування 1 та струмом втягування 2. Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P04.37	Коефіцієнт пропорційності реактивного струму в замкнутому контурі в керуванні V/F за допомогою SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта керування реактивним струмом у замкнутому контурі. Діапазон налаштувань: 0–3000	50
P04.38	Інтегральний час реактивного струму в замкнутому контурі в керуванні V/F від SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта керування реактивним струмом у замкнутому контурі. Діапазон налаштувань: 0–3000	30
P04.39	Обмеження реактивного струму на виході замкнутого контуру в керуванні VF SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення граничного значення вихідного сигналу для керування реактивним струмом у замкнутому контурі. Більше значення вказує на вищу напругу компенсації реактивного струму в замкнутому контурі та вищу вихідну потужність двигуна. Загалом, код функції не потрібно змінювати. Діапазон налаштувань: 0–16000	8000
P04.40	Увімкнення режиму ПЧ для АМ 1	0: Недійсний 1: Увімкнута	0
P04.41	Поточне налаштування в режимі ПЧ для АМ 1	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, функціональний код використовується для встановлення вихідного струму. Значення виражається у відсотках відносно номінального струму двигуна. Діапазон налаштувань: 0.0–200.0 %	120.0 %
P04.42	Пропорційний коефіцієнт у режимі ПЧ для АМ 1	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000	350

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P04.43	Інтегральний коефіцієнт в режимі ПЧ для АМ 1	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000	150
P04.44	Початкова частота для вимкнення режиму ПЧ для АМ 1	0.00–P04.50	10.00 Гц
P04.45	Увімкнення режиму ПЧ для АМ 2	0: Недійсний 1: Увімкнута	0
P04.46	Поточне налаштування в режимі ПЧ для АМ 1	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, функціональний код використовується для встановлення вихідного струму. Значення виражається у відсотках відносно номінального струму двигуна. Діапазон налаштувань: 0.0–200.0 %	120.0 %
P04.47	Пропорційний коефіцієнт у режимі ПЧ для АМ 2	Коли для АМ 2 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000	350
P04.48	Інтегральний коефіцієнт в режимі ПЧ для АМ 2	Коли для АМ 2 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000	150
P04.49	Початкова частота для вимкнення режиму ПЧ для АМ 2	0.00–P04.51	10.00 Гц
P04.50	Кінцева точка частоти для вимкнення режиму ПЧ для АМ 1	P04.44-P00.03	25.00 Гц
P04.51	Кінцева точка частоти для вимкнення режиму ПЧ для АМ 2	P04.49-P00.03	25.00 Гц

5.5.5 Керування крутним моментом

ПЧ підтримує керування крутним моментом та керування швидкістю. Керування швидкістю спрямоване на стабілізацію швидкості, щоб підтримувати встановлену швидкість відповідно до фактичної швидкості роботи, водночас максимальна вантажопідйомність обмежується межею крутного моменту. Керування крутним моментом спрямоване на стабілізацію крутного моменту, щоб підтримувати встановлений крутний момент відповідно до фактичного вихідного крутного моменту, водночас вихідна частота обмежується верхньою та нижньою межами.

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P00.00	Режим керування швидкістю	0: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 0 1: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 1 2: Режим векторного керування просторовою напругою Примітка: Перед використанням режиму векторного керування (0 або 1) спочатку увімкніть автоматичне налаштування параметрів двигуна для частотного перетворювача.	2
P03.32	Увімкнення контролю крутного моменту	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0
P03.11	Спосіб встановлення крутного моменту	0: Клавіатура (P03.12) 1: Клавіатура (P03.12) 2: AI1 (100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна) 3: AI2 4: AI3 (те саме, що й вище) 5: Частота імпульсів HDIA 6: Багатоступінчастий крутний момент 7: Зв'язок Modbus 8: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 9: Зв'язок Ethernet 10: Зарезервовано 11: Зв'язок PROFINET 12–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності) Примітка: Для джерел налаштувань 2–6, 100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна.	0
P03.12	Крутний момент встановлюється за допомогою клавіатури	-300.0 %–300.0 % (від номінального струму двигуна)	50.0 %
P03.13	Час фільтра опорного моменту	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Встановлення джерела верхньої граничної частоти обертання вперед при керуванні крутним моментом	0: Клавіатура (P03.16) 1: AI1 (100% відповідає макс. частоті) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище) 4: Частота імпульсів HDIA (те саме, що й вище) 5: Багатоетапне налаштування (те саме, що й вище) 6: Зв'язок Modbus (те саме, що й вище) 7: Зв'язок PROFIBUS/CANopen (те саме, що й вище) 8: Зв'язок Ethernet (те саме, що й вище) 9: Зарезервовано	0

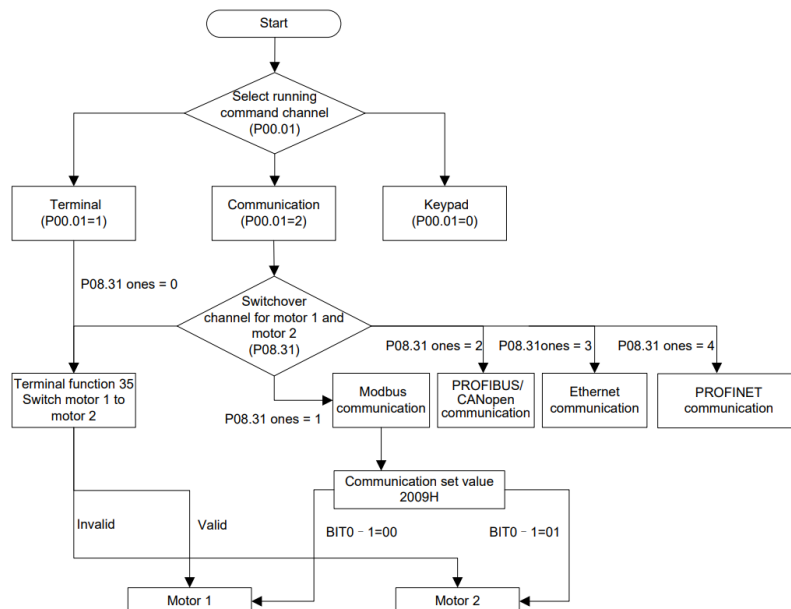
Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		10: Зв'язок PROFINET 11–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності)	
P03.15	Встановлення джерела верхньої граничної частоти зворотного обертання в режимі керування крутним моментом	0: Клавіатура (P03.17) 1: AI1 (100% відповідає макс. частоті) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище) 4: Частота імпульсів HDIA (те саме, що й вище) 5: Багатоетапне налаштування (те саме, що й вище) 6: Зв'язок Modbus (те саме, що й вище) 7: Зв'язок PROFIBUS/CANopen (те саме, що й вище) 8: Зв'язок Ethernet (те саме, що й вище) 9: Зарезервовано 10: Зв'язок PROFINET 11–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності)	0
P03.16	Верхня межа частоти обертання вперед, що встановлюється за допомогою клавіатури в режимі керування крутним моментом	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	50.0 Гц
P03.17	Верхня межа частоти зворотного обертання, що встановлюється за допомогою клавіатури в режимі керування крутним моментом	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	50.0 Гц
P03.18	Встановлення джерела верхньої межі електрорушійного моменту	0: Клавіатура (P03.20) 1: AI1 (100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище) 4: Частота імпульсів HDIA 5: Зв'язок Modbus 6: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 7: Зв'язок Ethernet 8: Зарезервовано 9: Зв'язок PROFINET 10–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності) Примітка: Для джерел налаштувань 1–4, 100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна.	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P03.19	Встановлення джерела верхньої межі гальмівного моменту	0: Клавіатура (P03.21) 1: AI1 (100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище) 4: Частота імпульсів HDIA 5: Зв'язок Modbus 6: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 7: Зв'язок Ethernet 8: Зарезервовано 9: Зв'язок PROFINET 10–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності) Примітка: Для джерел налаштувань 1–4, 100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна.	0
P03.20	Верхня межа електродвигунного крутного моменту встановлюється за допомогою клавіатури	0.0–300.0 % (від номінального струму двигуна)	180.0 %
P03.21	Верхня межа гальмівного моменту встановлюється за допомогою клавіатури	0.0–300.0 % (від номінального струму двигуна)	180.0 %
P17.09	Вихідний крутний момент двигуна	-250.0–250.0 %	0.0 %
P17.15	Опорне значення крутного моменту	-300.0–300.0 % (від номінального струму двигуна)	20.0 %

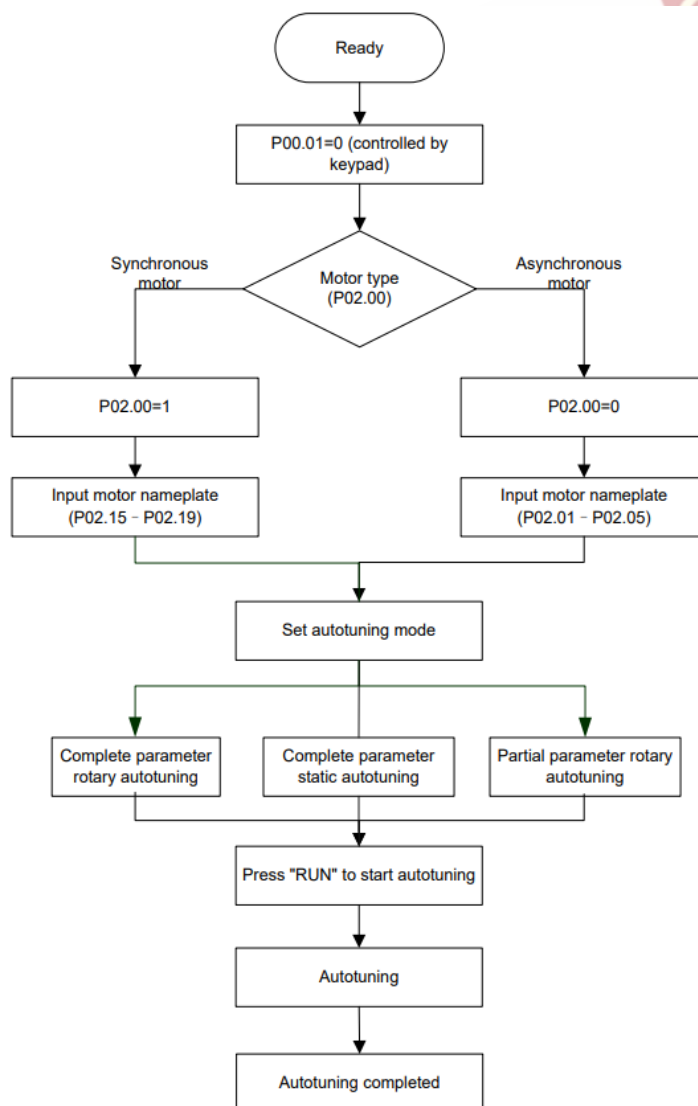
5.5.6 Параметри двигуна

	✧ Перед автоналаштуванням перевірте умови безпеки навколо двигуна та навантажувальних механізмів, оскільки раптовий запуск двигуна під час автоналаштування може призвести до травмування. ✧ Хоча двигун не працює під час статичного автоналаштування, він все ще отримує живлення. Не торкайтеся двигуна під час автоналаштування, інакше може статися ураження електричним струмом. Не торкайтеся двигуна, доки автоналаштування не завершиться.
	✧ Якщо двигун було підключено до навантаження, не виконуйте автоматичне налаштування обертання. В іншому випадку частотний перетворювач може вийти з ладу або бути пошкодженим. Якщо автоматичне налаштування обертання виконується на двигуні, який був підключений до навантаження, можуть виникнути неправильні налаштування параметрів двигуна та винятки в роботі двигуна. За потреби від'єднайте навантаження, щоб виконати автоматичне налаштування.

Частотний перетворювач може керувати як АМ, так і SM, і він підтримує два набори параметрів двигуна, які можна перемикає за допомогою багатофункціональних цифрових вхідних клем або режимів зв'язку.



Керування частотно-регульованим перетворювачем базується на точних моделях двигунів. Тому перед першим запуском двигуна (на прикладі двигуна 1) необхідно виконати автоналаштування параметрів двигуна.



Примітка:

✧ Параметри двигуна мають бути встановлені правильно відповідно до заводської таблички двигуна.

✧ Якщо під час автоналаштування двигуна вибрано обертальне автоналаштування, від'єднайте двигун від навантаження, щоб перевести його в статичний стан та стан холостого ходу. В іншому випадку результати автоналаштування параметрів двигуна можуть бути неправильними. Крім того, автоналаштування P02.06–P02.10 для AM та автоналаштування P02.20–P02.23 для SM.

✧ Якщо для автоналаштування двигуна вибрано статичне автоналаштування, немає потреби від'єднувати двигун від навантаження, але це може вплинути на продуктивність керування, оскільки автоналаштування виконано лише для частини параметрів двигуна. Крім того, автоналаштування P02.06–P02.10 для AM та автоналаштування P02.20–P02.22 для SM. P02.23 можна отримати за допомогою розрахунку.

✧ Автоналаштування двигуна можна виконати лише на поточному двигуні. Якщо потрібно виконати автоналаштування на іншому двигуні, перемкніть двигун, вибравши канал перемикання двигуна 1 та двигуна 2, встановивши одиниці в P08.31.

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P00.01	Канал виконуваних команд	0: Клавіатура 1: Термінал 2: Зв'язок	0
P00.15	Автоматичне налаштування параметрів двигуна	0: Немає роботи 1: Динамічне автоналаштування 1; комплексне автоналаштування параметрів двигуна. Рекомендується використовувати обертальне автоналаштування, коли потрібна висока точність керування. 2: Повне статичне автоналаштування параметрів; повне статичне автоналаштування параметрів використовується у випадках, коли двигун неможливо відключити від навантаження. 3: Часткове статичне автоналаштування параметрів; коли поточним двигуном є двигун 1, автоматично налаштовуються лише P02.06, P02.07 та P02.08; коли поточним двигуном є двигун 2, автоматично налаштовуються лише P12.06, P12.07 та P12.08. 4: Динамічне автоналаштування 2, яке подібне до обертального	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		автоналаштування 1, але дійсне лише для АМ. 5: Часткове статичне автоналаштування параметрів 2, яке дійсне лише для АМ.	
P02.00	Тип двигуна 1	0: Асинхронний двигун (АМ) 1: Синхронний двигун (SM)	0
P02.01	Номинальна потужність АМ 1	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі
P02.02	Номинальна частота АМ 1	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальна швидкість АМ 1	1–60000 об/хв	Залежить від моделі
P02.04	Номинальна напруга АМ 1	0–1200 В	Залежить від моделі
P02.05	Номинальний струм АМ 1	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі
P02.06	Опір статора АМ 1	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі
P02.07	Опір ротора АМ 1	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі
P02.08	Індуктивність витoku АМ 1	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі
P02.09	Взаємна індуктивність АМ 1	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі
P02.10	Струм холостого ходу АМ 1	0.1–6553.5 А	Залежить від моделі
P02.15	Номинальна потужність SM 1	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі
P02.16	Номинальна частота SM 1	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P02.17	Кількість пар полюсів SM 1	1-50	2
P02.18	Номинальна напруга SM 1	0–1200 В	Залежить від моделі
P02.19	Номинальний струм SM 1	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі
P02.20	Опір статора SM 1	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі
P02.21	Індуктивність прямої осі SM 1	0.01–655.35 мН	Залежить від моделі
P02.22	Індуктивність квадратурно-осьового модуля SM 1	0.01–655.35 мН	Залежить від моделі
P02.23	Константа протиерс SM 1	0–10000	300
P05.01- P05.06	Вибір функції багатофункціональних цифрових вхідних клем (S1–S4 та HDIA)	35: Перемикання з двигуна 1 на двигун 2	

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P08.31	Перемикання між двигуном 1 та двигуном 2	0x00–0x14 Розряд одиниць: канал перемикання 0: термінал 1: зв'язок Modbus 2: зв'язок PROFIBUS/CANopen 3: зв'язок Ethernet 4: зв'язок PROFINET Розряд десятків: вказує, чи вмикати перемикання під час роботи 0: вимкнути 1: увімкнути	00
P12.00	Тип двигуна 2	0: Асинхронний двигун (AM) 1: Синхронний двигун (SM)	0
P12.01	Номинальна потужність AM 2	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі
P12.02	Номинальна частота AM 2	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P12.03	Номинальна швидкість AM 2	1–60000 об/хв	Залежить від моделі
P12.04	Номинальна напруга AM 2	0–1200 В	Залежить від моделі
P12.05	Номинальний струм AM 2	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі
P12.06	Опір статора AM 2	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі
P12.07	Опір ротора AM 2	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі
P12.08	Індуктивність витоку AM 2	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі
P12.09	Взаємна індуктивність AM 2	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі
P12.10	Струм холостого ходу AM 2	0.1–6553.5 А	Залежить від моделі
P12.15	Номинальна потужність SM 2	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі
P12.16	Номинальна частота SM 2	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц
P12.17	Кількість пар полюсів SM 2	1-50	2
P12.18	Номинальна напруга SM 2	0–1200 В	Залежить від моделі
P12.19	Номинальний струм SM 2	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі
P12.20	Опір статора SM 2	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі
P12.21	Індуктивність прямої осі SM 2	0.01–655.35 мН	Залежить від моделі
P12.22	Індуктивність квадратурно-осьового модуля SM 2	0.01–655.35 мН	Залежить від моделі

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P12.23	Константа протиерс SM 2	0–10000	300

5.5.7 Керування пуском/зупинкою

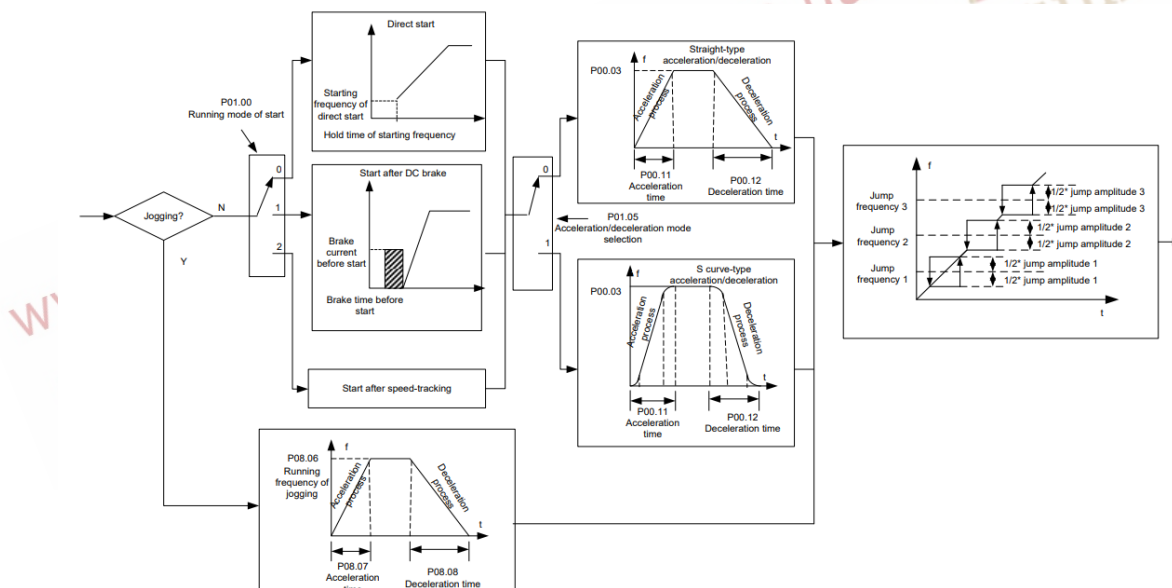
Керування пуском/зупинкою частотного перетворювача (ЧП) включає три стани: пуск після подання команди пуску під час увімкнення живлення; пуск після активного перезапуску після вимкнення живлення; пуск після автоматичного скидання несправності. Три стани керування пуском/зупинкою описані нижче.

Існує три режими пуску для ЧП: пуск на частоті пуску, пуск після гальмування постійним струмом та пуск після відстеження швидкості. Ви можете вибрати відповідний режим пуску на основі фактичних умов.

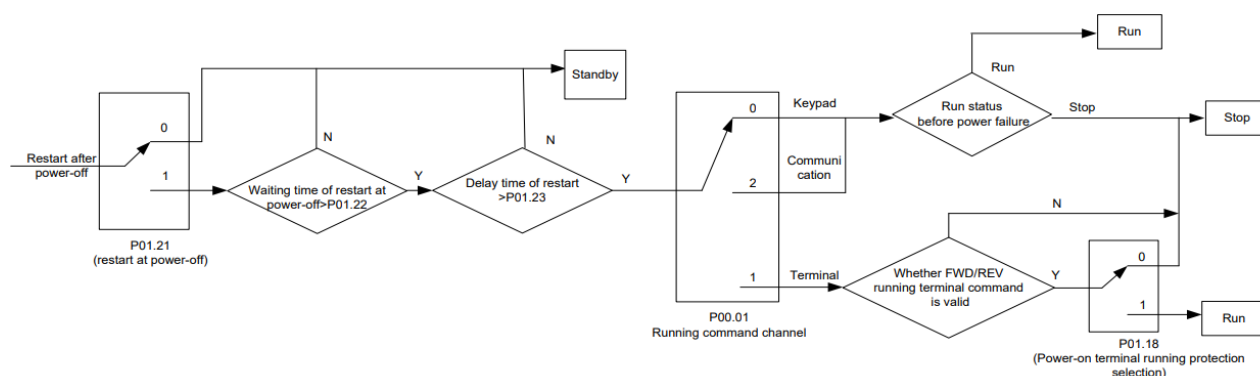
Для навантаження з великою інерцією, особливо у випадках, коли може статися реверс, ви можете вибрати пуск після гальмування постійним струмом або пуск після відстеження швидкості.

Примітка: Рекомендується керувати SM у режимі прямого пуску.

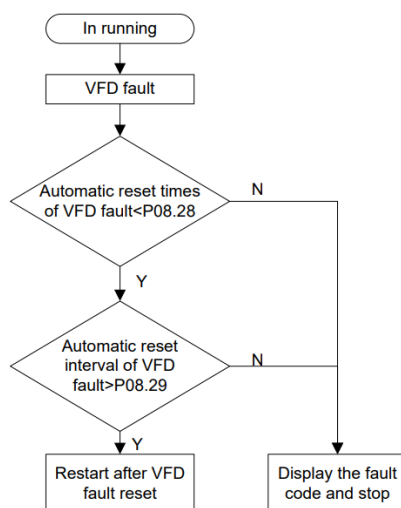
(1) Логічна схема для пуску після подання команди пуску під час увімкнення живлення



(2) Логічна схема запуску після перезапуску з вимкненням живлення діє



(3) Логічна схема запуску після автоматичного скидання несправності



Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P00.01	Канал виконуваних команд	0: Клавіатура 1: Термінал 2: Зв'язок	0
P00.11	Час розгону 1	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P00.12	Час сповільнення 1	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P01.00	Режим запуску	0: Прямий пуск 1: Пуск після гальмування постійним струмом 2: Перезапуск відстеження швидкості Примітка: Для АМ відстеження швидкості не підтримується в SVC 0, а програмне відстеження швидкості підтримується в інших режимах. Детальніше див. параметри P01.35–P01.41. Для АМ не потрібно змінювати параметри P01.35–P01.41.	0
P01.01	Пускова частота прямого пуску	0.00–50.00 Гц	0.50 Гц
P01.02	Час утримання початкової частоти	0.0–50.0 с	0.0 с
P01.03	Гальмівний струм перед запуском	0.0–100.0 %	0.0 %
P01.04	Час гальмування постійним струмом перед запуском	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.05	Режим прискорення/сповільнення	0: Лінійна 1: S-подібні криві Примітка: Якщо вибрано режим 1, встановіть P01.06, P01.07, P01.27 та P01.28.	0
P01.08	Режим зупинки	0: Уповільнення до зупинки	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		1: Зупинка накатом	
P01.09	Початкова частота гальмування постійним струмом для зупинки	0.00 Гц – P00.03 (макс. вихідна частота)	0.00 Гц
P01.10	Час очікування перед гальмуванням постійним струмом для зупинки	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.11	Постійний гальмівний струм для зупинки	0.0–100.0 %	0.0 %
P01.12	Час гальмування постійним струмом для зупинки	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.13	Час мертвої зони при роботі вперед/назад	0.0–3600.0 с	0.0 с
P01.14	Режим перемикання руху вперед/назад	0: Перемикання на нульовій частоті 1: Перемикання на початковій частоті 2: Перемикання після досягнення швидкістю зупинки із затримкою	0
P01.15	Швидкість зупинки	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц
P01.16	Режим визначення швидкості зупинки	0: Визначення за встановленою швидкістю (унікальне в режимі векторного керування напруженого простору) 1: Визначення за швидкістю зворотного зв'язку	1
P01.18	Захист команд запуску на основі терміналу під час увімкнення живлення	0: Команда запуску терміналу недійсна під час увімкнення живлення 1: Команда запуску терміналу дійсна під час увімкнення живлення	0
P01.19	Дія, вибрана під час роботи на частоті, меншій за нижню межу частоти (дійсна, коли нижня межа частоти перевищує 0)	0: Робота на нижній межі частоти 1: Зупинка 2: Сон	0
P01.20	Затримка пробудження	0.0–3600.0 с (дійсно, коли P01.19 дорівнює 2)	0.0 с
P01.21	Вибір перезапуску після вимкнення живлення	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0
P01.22	Час очікування перезапуску після вимкнення живлення	0.0–3600.0 с (дійсно, коли P01.21 дорівнює 1)	1.0 с
P01.23	Затримка запуску	0.0–60.0 с	0.0 с
P01.24	Затримка зупинки швидкості	0.0–100.0 с	0.0 с
P01.25	Вибір виходу 0 Гц з розімкнутим контуром	0: Вихід без напруги 1: Вихід з напругою 2: Вихід з постійним гальмівним струмом для зупинки	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P01.26	Час зниження для аварійної зупинки	0.0–60.0 с	2.0 с
P01.27	Час початку сегмента кривої DEC S	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.28	Час закінчення сегмента кривої DEC S	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.29	Струм гальмування короткого замикання	0.0–150.0 % (від номінального струму частотно-регульованого приводу)	0.0 %
P01.30	Час утримання гальмування коротким замиканням для запуску	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.31	Час утримання короткозамикаючого гальмування для зупинки	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.32	Передзахопливий час для пробіжок	0–10.000 с	0.300 с
P01.33	Початкова частота гальмування для зупинки в біговому режимі	0.00–P00.03	0.00 Гц
P01.34	Затримка сну	0–3600.0 с	0.0 с
P05.01- P05.06	Вибір функції багатофункціональних цифрових входних клем (S1–S4 та HDIA)	1: Робота вперед 2: Робота назад 4: Рух вперед 5: Рух назад 6: Зупинка за інерцією 7: Скидання несправностей 8: Призупинення роботи 21: Вибір часу розгону/сповільнення 1 22: Вибір часу розгону/сповільнення 2 30: Вимкнення розгону/сповільнення	
P08.00	Час розгону 2	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P08.01	Час уповільнення 2	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P08.02	Час розгону 3	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P08.03	Час уповільнення 3	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P08.04	Час розгону 4	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P08.05	Час уповільнення 4	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P08.06	Частота бігу підтюпцем	0.00 Гц – P00.03 (макс. вихідна частота)	5.00 Гц
P08.07	Час розгону для бігу підтюпцем	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі
P08.08	Час уповільнення для бігу підтюпцем	0.0–3600.0 с	Залежить від моделі

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P08.19	Частота перемикання часу розгону/сповільнення	0,00–P00,03 (Макс. частота) 0,00 Гц: Без перемикання Якщо робоча частота перевищує P08.19, перемикання на час розгону/уповільнення 2	0
P08.21	Опорна частота часу розгону/сповільнення	0: Макс. вихідна частота 1: Встановлена частота 2: 100 Гц Примітка: Дійсно лише для прямолінійного розгону/сповільнення	0
P08.28	Лічильник автоматичного скидання помилок	0-10	0
P08.29	Інтервал автоматичного скидання несправностей	0.1–3600.0 с	1.0 с

5.5.8 Налаштування частоти

ПЧ підтримує кілька видів режимів опорної частоти, які можна розділити на два типи: основний канал опорної частоти та допоміжний канал опорної частоти.

Існує два основні канали опорної частоти, а саме: канал опорної частоти А та канал опорної частоти В. Ці два канали підтримують прості арифметичні операції між собою, і їх можна динамічно перемикати, встановлюючи багатофункціональні клемами.

Існує один режим входу для допоміжного каналу опорної частоти, а саме: перемикач клем **UP/DOWN**. Встановлюючи функціональні коди, можна ввімкнути відповідний режим опорної частоти та вплив цього режиму опорної частоти на опорну частоту ПЧ.

Фактичне опорне значення ПЧ складається з основного каналу опорної частоти та допоміжного каналу опорної частоти.



имус перемикання між різними опорними н
о нижче.

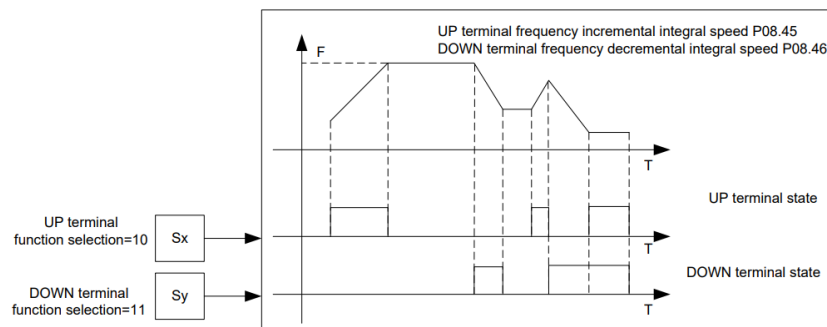
Поточний опорний канал P00.09	Функція багатofункціонального терміналу 13 (Перемикання з каналу А на канал В)	Функція багатofункціонального терміналу 14 (Перемикання з комбінованого налаштування на канал А)	Функція багатofункціонального терміналу 15 (Перемикання з комбінованого налаштування на канал В)
А	В	/	/
В	А	/	/
А+В	/	А	В
А-В	/	А	В
Max(А, В)	/	А	В
Min(А, В)	/	А	В

Примітка: "/" вказує, що цей багатифункціональний термінал недійсний для поточного каналу опорного значення.

Під час налаштування допоміжної частоти всередині частотно-регульованого приводу через багатофункціональні термінали ВГОРУ (10) та ВНИЗ (11) ви можете швидко збільшувати/зменшувати частоту, встановивши P08.45 (швидкість приросту зміни частоти термінала ВГОРУ) та P08.46 (швидкість зменшення частоти термінала ВНИЗ).

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua





Список пов'язаних параметрів:

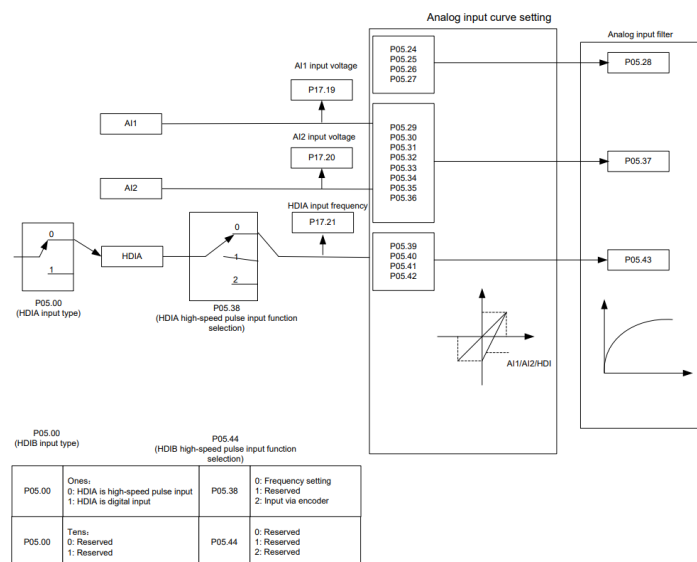
Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P00.03	Макс. вихідна частота	P00.04–400.00 Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхня межа частоти	P00.05–P00.03	50.00 Гц
P00.05	Нижня межа частоти	0.00 Гц – P00.04	0.00 Гц
P00.06	Налаштування каналу частотної команди А	0: Клавіатура 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Високошвидкісний імпульсний HDIA 5: Проста програма ПЛК 6: Багатоступенева робота зі швидкістю 7: ПІД-регулювання 8: Зв'язок Modbus 9: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 10: Зв'язок Ethernet 11: Зарезервовано 12: Зарезервовано 13: Зв'язок PROFINET 14–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності)	0
P00.07	Налаштування каналу частотної команди В		15
P00.08	Опорний об'єкт команди частоти В	0: Макс. вихідна частота 1: Команда частоти	0
P00.09	Комбінований режим налаштування джерела	0: А 1: В 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Max(A, B) 5: Min(A, B)	0
P05.01- P05.06	Вибір функції багатофункціональних цифрових вхідних клем (S1–S4 та HDIA)	10: Збільшення налаштування частоти (ВГОРУ) 11: Зменшення налаштування частоти (ВНИЗ) 12: Очищення налаштування збільшення/зменшення частоти 13: Перемикання між налаштуванням А та налаштуванням В 14: Перемикання між комбінованим налаштуванням та налаштуванням А	

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		15: Перемикання між комбінованим налаштуванням та налаштуванням В	
P08.42	Налаштування цифрового керування з клавіатури	0x0000–0x1223 Світлодіод, розряди одиниць: 0: Для керування можна використовувати як клавішу $\wedge$ / $\vee$, так і цифровий потенціометр. 1: Для керування можна використовувати лише клавішу $\wedge/\vee$. 2: Для керування можна використовувати лише цифровий потенціометр. 3: Для керування не можна використовувати ні клавішу $\wedge/\vee$, ні цифровий потенціометр. Розряди десятків: Вибір керування частотою 0: Дійсно лише тоді, коли P00.06=0 або P00.07=0 1: Дійсно для всіх методів налаштування частоти 2: Недійсно для багатоступеневого керування швидкістю, коли пріоритет має багатоступеневе керування швидкістю Світлодіод, розряди сотень: Вибір дії для зупинки 0: Налаштування дійсне. 1: Дійсний під час роботи, очищується після зупинки 2: Дійсний під час роботи, очищується після отримання команди зупинки Світлодіод розрядів тисяч: Вказує, чи потрібно вмикати функцію інтегрування за допомогою клавіші $\wedge/\vee$ та цифрового потенціометра. 0: Вимкнути функцію інтегрування 1: Увімкнути функцію інтегрування	0x0000
P08.43	Інтегральна швидкість цифрового потенціометра клавіатури	0.01–10.00 с	0.10 с
P08.44	<u>UP/DOWN</u> налаштування керування терміналом	0x000–0x221 Розряд одиниць: Вибір налаштування частоти 0: Налаштування, виконане за допомогою кнопок <u>UP/DOWN</u>, дійсне. 1: Налаштування, виконане за допомогою кнопок <u>UP/DOWN</u>, недійсне.	0x000

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		Розряд десятків: Вибір керування частотою 0: Дійсно лише тоді, коли P00.06=0 або P00.07=0 1: Дійсно для всіх методів налаштування частоти 2: Недійсно для багатоступеневого режиму роботи зі швидкістю, коли пріоритет має багатоступеневий режим роботи зі швидкістю Розряд сотень: Вибір дії для зупинки 0: Налаштування дійсне. 1: Дійсно під час роботи, очищається після зупинки 2: Дійсно під час роботи, очищається після отримання команди зупинки	
P08.45	Швидкість зміни приросту частоти терміналу UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P08.46	Швидкість зниження частоти терміналу DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P17.00	Встановити частоту	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	0.00 Гц
P17.02	Опорна частота рампи	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	0.00 Гц
P17.14	Значення цифрового налаштування	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц

5.5.9 Аналоговий вхід

ПЧ має два аналогові вхідні термінали AI1 та AI2, де AI1 підтримує діапазон 0(2)–10 В/0(4)–20 мА (чи використовує AI1 вхід напруги, чи струму, можна встановити за допомогою P05.50; коли AI1 використовує вхід струму, конденсатор AI-I на платі керування потрібно замкнути), а AI2 підтримує діапазон -10–10 В, а також один високошвидкісний імпульсний вхідний термінал. Кожен вхід можна фільтрувати окремо, а відповідну криву опорного значення можна встановити, налаштувавши опорне значення відповідно до максимального та мінімального значень.



Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P05.00	Тип вхідного сигналу HDI	0x00–0x11 Розряд одиниць: тип входу HDIA 0: HDIA – високошвидкісний імпульсний вхід 1: HDIA – цифровий вхід Розряд десятків: зарезервовано	0x00
P05.24	Нижня межа AI1	0.00 В–P05.26	0.00 В
P05.25	Відповідне налаштування нижньої межі AI1	-300.0 %–300.0 %	0.0 %
P05.26	Верхня межа AI1	P05.24–10.00 В	10.00 В
P05.27	Відповідне налаштування верхньої межі AI1	-300.0 %–300.0 %	100.0 %
P05.28	Час фільтрації входу AI1	0.000 с–10.000 с	0.100 с
P05.29	Нижня межа AI2	-10.00 В–P05.31	-10.00 В
P05.30	Відповідне налаштування нижньої межі AI2	-300.0 %–300.0 %	-100.0 %
P05.31	Середнє значення AI2 1	P05.29-P05.33	0.00 В
P05.32	Відповідне налаштування середнього значення AI2 1	-300.0 %–300.0 %	0.0 %
P05.33	Середнє значення AI2 2	P05.31-P05.35	0.00 В
P05.34	Відповідне налаштування середнього значення AI2 2	-300.0 %–300.0 %	0.0 %
P05.35	Верхня межа AI2	P05.33–10.00 В	10.00 В

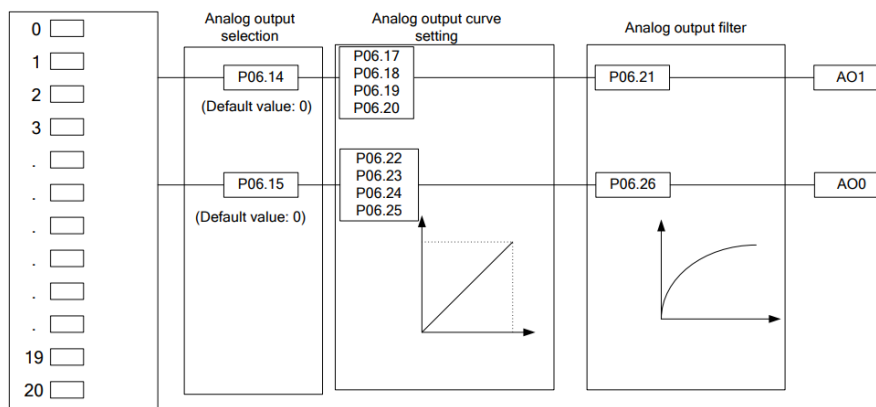
Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P05.36	Відповідне налаштування верхньої межі AI2	-300.0 %–300.0 %	100.0 %
P05.37	Час фільтрації входу AI2	0.000 с–10.000 с	0.100 с
P05.38	Вибір функції високошвидкісного імпульсного входу HDIA	0: Налаштування частоти 1: Зарезервовано 2: Зарезервовано	0
P05.39	Нижня гранична частота HDIA	0.000 кГц – P05.41	0.000 кГц
P05.40	Відповідне налаштування нижньої граничної частоти HDIA	-300.0 %–300.0 %	0.0 %
P05.41	Верхня гранична частота HDIA	P05.39–50.000 кГц	50.000 кГц
P05.42	Відповідне налаштування верхньої граничної частоти HDIA	-300.0 %–300.0 %	100.0 %
P05.43	Час вхідного фільтра частоти HDIA	0.000 с–10.000 с	0.100 с
P05.50	Тип вхідного сигналу AI1	0–1 0: Напруга 1: Струм Примітка: Коли ви налаштовуєте AI1 на використання струмового входу за допомогою цього параметра, вам також потрібно змінити положення перемички AI1 у правому куті плати керування з V на I.	0

5.5.10 Аналоговий вихід

ПЧ має два аналогові вихідні термінали (0–10 В/0–20 мА) та один високошвидкісний імпульсний вихідний термінал. Аналогові вихідні сигнали можна фільтрувати окремо, а пропорційне співвідношення можна регулювати, встановлюючи максимальне значення, мінімальне значення та відсоток відповідного вихідного сигналу. Аналоговий вихідний сигнал може видавати швидкість двигуна, вихідну частоту, вихідний струм, крутний момент двигуна та потужність двигуна у певній пропорції.



Опис взаємозв'язку виходу аналогового аналогового сигналу (АО):

(Мінімальне та максимальне значення виходу відповідають 0.% та 100.00% імпульсного або аналогового вихідного сигналу за замовчуванням. Фактична вихідна напруга або частота імпульсів відповідає фактичному відсотку, який можна встановити за допомогою функціональних кодів.)

Значення	Функція	Опис
0	Робоча частота	0–Максимальна вихідна частота
1	Встановити частоту	0–Максимальна вихідна частота
2	Опорна частота рампи	0–Максимальна вихідна частота
3	Швидкість обертання	0 – Синхронна швидкість, що відповідає макс. вихідній частоті
4	Вихідний струм (відносно частотного перетворювача)	0 – Подвійний номінальний струм частотного перетворювача
5	Вихідний струм (відносно двигуна)	0–Подвійний номінальний струм двигуна
6	Вихідна напруга	0–1,5 номінальної напруги частотного перетворювача
7	Вихідна потужність	0 – Подвійна номінальна потужність двигуна
8	Встановлення значення крутного моменту (біполярний)	0 – Подвійний номінальний струм двигуна. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
9	Вихідний крутний момент (абсолютне значення)	0–±(Подвійний номінальний крутний момент двигуна)
10	Вхід AI1	0–10 В/0–20 mA
11	Вхід AI2	0 В–10 В. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
12	Вхід AI3	0–10 В/0–20 mA
13	Високошвидкісний імпульсний вхід HDIA	0.00–50.00 Гц
14	Значення 1 встановлено через зв'язок Modbus	0-1000
15	Значення 2 встановлено через зв'язок Modbus	0-1000
16	Значення 1 встановлюється через зв'язок PROFIBUS/CANopen	0-1000
17	Значення 2 встановлюється через зв'язок PROFIBUS/CANopen	0-1000

Значення	Функція	Опис
18	Значення 1 встановлено через Ethernet-зв'язок	0-1000
19	Значення 2 встановлено через Ethernet-зв'язок	0-1000
20	Високошвидкісний імпульсний вхід HDIA	0.00–50.00 Гц
21	Значення 1 встановлюється через зв'язок PROFINET	0–1000. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
22	Крутний момент струму (біполярний)	0–Потрійний номінальний струм двигуна. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
23	Збуджуючий струм	0–Потрійний номінальний струм двигуна. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
24	Встановлення частоти (біполярний)	0–Максимальна вихідна частота. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
25	Опорна частота рампи (біполярна)	0–Максимальна вихідна частота. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
26	Швидкість обертання (біполярний)	0 – Синхронна швидкість обертання, що відповідає максимальній вихідній частоті. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
27	Значення 2 встановлюється через зв'язок PROFINET	0–1000
30	Швидкість обертання	0 – Подвійна номінальна синхронна швидкість обертання двигуна
31	Вихідний крутний момент (біполярний)	0 – Подвійний номінальний крутний момент двигуна. Від'ємне значення за замовчуванням відповідає 0,0%.
32	Вихід PID1	
33	Вихід PID2	
34	Опорне значення PID1	
35	Значення зворотного зв'язку PID1	
36	Опорне значення PID2	
37	Значення зворотного зв'язку PID2	
38-47	Зарезервовано	

Список пов'язаних параметрів:

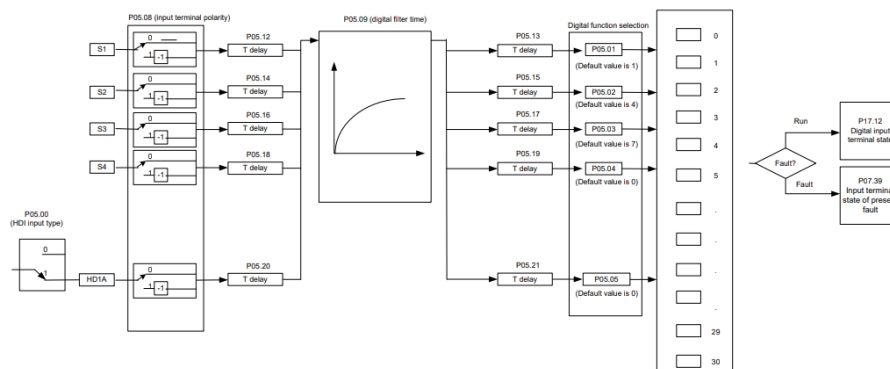
Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P06.00	Зарезервовано	Зарезервовано	
P06.14	Вихід АО1	0: Робоча частота (0–Макс. вихідна частота) 1: Встановлена частота (0–Макс. вихідна частота) 2: Опорна частота рампи (0–Макс. вихідна частота)	0
P06.15	Вихід АО0		0
P06.16	Зарезервовано		0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		3: Швидкість обертання (0–Швидкість, що відповідає максимальній вихідній частоті) 4: Вихід (0–Подвійний номінальний струм інверторного блоку) 5: Вихідний струм (0–Подвійний номінальний струм двигуна) 6: Вихід (0–1,5 номінальної напруги інверторного блоку) 7: Вихідна потужність (0–Подвійна номінальна потужність двигуна) 8: Встановлений крутний момент (0–Подвійний номінальний крутний момент двигуна) 9: Вихідний крутний момент (Абсолютне значення, 0–±Подвійний номінальний крутний момент двигуна) 10: Вхід AI1 (0–10 В/0–20 мА) 11: Вхід AI2 (0–10 В) 12: Вхід AI3 (0–10 В/0–20 мА) 13: Вхід HDIA (0,00–50,00 кГц) 14: Значення 1 встановлюється через зв'язок Modbus (0–1000) 15: Значення 2 встановлюється через зв'язок Modbus (0–1000) 16: Значення 1 встановлюється через зв'язок PROFIBUS/CANopen (0–1000) 17: Значення 2 встановлюється через зв'язок PROFIBUS/CANopen (0–1000) 18: Значення 1 встановлюється через зв'язок Ethernet (0–1000) 19: Значення 2 встановлюється через зв'язок Ethernet (0–1000) 20: Зарезервовано 21: Значення 1 встановлюється через зв'язок PROFINET (0–1000) 22: Струм крутного моменту (біполярний, 0–потрійний номінальний струм двигуна) 23: Струм збудження (біполярний, 0–потрійний номінальний струм двигуна) 24: Встановлена частота (біполярна, 0–макс. вихідна частота) 25: Опорна частота рампи (біполярна, 0–макс. вихідна частота) 26: Швидкість обертання (біполярна, 0–швидкість, що відповідає макс. вихідна частота) 27: Значення 2, встановлене через зв'язок PROFINET (0–1000)	

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		28: С_AO1 (Зарезервовано) 29: С_AO2 (Зарезервовано) 30: Швидкість обертання (0–Подвійна номінальна синхронна швидкість двигуна) 31: Вихідний крутний момент 32: Вихід PID1 33: Вихід PID2 34: Опорне значення PID1 35: Значення зворотного зв'язку PID1 36: Опорне значення PID2 37: Значення зворотного зв'язку PID2 38–47: Зарезервовано	
P06.17	Нижня межа виходу АО1	-300.0 %–P06.19	0.0 %
P06.18	Вихід АО1, що відповідає нижній межі	0.00 В–10.00 В	0.00 В
P06.19	Верхня межа виходу АО1	P06.17–300.0%	100.0 %
P06.20	Вихід АО1, що відповідає верхній межі	0.00 В–10.00 В	10.00 В
P06.21	Час фільтрації виходу АО1	0.000 с–10.000 с	0.000 с
P06.22	Нижня межа виходу АО0	-300.0 %–P06.23	0.0 %
P06.23	Вихід АО0, що відповідає нижній межі	0.00 В–10.00 В	0.00 В
P06.24	Верхня межа виходу АО0	P06.35–300.0%	100.0 %
P06.25	Вихід АО0, що відповідає верхній межі	0.00 В–10.00 В	10.00 В
P06.26	Час фільтрації виходу АО0	0.000 с–10.000 с	0.000 с
P06.27–P06.31	Зарезервовано		

5.5.11 Цифровий вхід

ЧРП має чотири програмовані цифрові вхідні термінали та два вхідні термінали HDI. Функцію всіх цифрових вхідних терміналів можна запрограмувати за допомогою функціональних кодів. Вхідний термінал HDI можна налаштувати як високошвидкісний імпульсний вхідний термінал або загальний цифровий вхідний термінал; якщо його налаштовано як високошвидкісний імпульсний вхід, ви також можете налаштувати високошвидкісний імпульсний вхід HDIA як вхід опорної частоти та сигналу енкодера.



Цей параметр використовується для встановлення відповідної функції цифрових багатофункціональних входних терміналів.

Примітка: Два різні багатофункціональні входні термінали не можуть бути налаштовані з однаковою функцією.

Значення	Функція	Опис
0	Без функції	Частотний перетворювач не працює, навіть якщо є вхідний сигнал. Щоб уникнути помилок, встановіть невикористовувані клеми в стан «без функції»
1	Рух вперед	Зовнішні клеми використовуються для керування рухом частотного перетворювача вперед/назад.
2	Рух назад	
3	Трьох-провідне керування роботою	Клема використовується для визначення трьох-провідного керування роботою частотного перетворювача. Детальніше див. опис P05.13.
4	Рух вперед	Детальніше про частоту бігу поштовхом та час розгону/ уповільнення для бігу поштовхом див. в описі для P08.06, P08.07 та P08.08.
5	Рух назад	
6	Узбережжя для зупинки	Частотний перетворювач блокує вихід, і процес зупинки двигуна не контролюється ним. Цей режим застосовується у сценаріях з навантаженнями з великою інерцією та без вимог до часу зупинки. Його визначення таке ж, як і P01.08, і він в основному використовується в дистанційному керуванні.
7	Скидання несправності	Функція зовнішнього скидання несправності, така ж, як і функція скидання клавіші STOP/RST на клавіатурі. Ви можете використовувати цю функцію для дистанційного скидання несправностей.
8	Призупинити рух	Частотний перетворювач уповільнюється до зупинки, проте всі робочі параметри, такі як параметри ПЛК та ПІД-регулятора, залишаються в пам'яті. Після зникнення цього сигналу частотний перетворювач повертається до стану до зупинки.
9	Зовнішній вхід несправності	Коли на частотно-регульований перетворювач передається зовнішній сигнал несправності, ПЧ видає сигнал тривоги несправності та зупиняється.

Значення	Функція	Опис																				
10	Збільшення налаштування частоти (ВГОРУ)	Використовується для зміни команди збільшення/ зменшення частоти, коли частота задається зовнішніми клемми. K1 K2 K3 термінал UP термінал DOWN ВГОРУ/ВНИЗ Кліринговий термінал COM																				
11	Зменшити частоту налаштування (ВНИЗ)																					
12	Очистити частоту збільшення/зменшення налаштування	Термінал, який використовується для скидання налаштувань збільшення/ зменшення частоти, може скинути значення частоти допоміжного каналу, встановлене за допомогою кнопок UP/DOWN, таким чином відновлюючи опорну частоту до частоти, заданої основним каналом керування опорною частотою.																				
13	Перемикання між налаштуванням А і налаштування В	Ця функція використовується для перемикання між каналами налаштування частоти. Канал опорної частоти А та канал опорної частоти В можна перемикати функцією 13; комбінований канал, встановлений параметром P00.09, та канал опорної частоти А можна перемикати функцією 14; комбінований канал, встановлений параметром P00.09, та канал опорної частоти В можна перемикати функцією 15.																				
14	Перемикання між комбінований параметр та А налаштування																					
15	Перемикання між комбінований параметр та В налаштування																					
16	Багатоступенева швидкість термінал 1	Комбінуючи цифрові стани цих чотирьох терміналів, можна встановити загалом 16 швидкостей. Примітка: Багатокрокова швидкість 1 – це молодший розряд (LSB), а багатокрокова швидкість 4 – старший розряд (MSB). <table><tr><td>Багатоетапний швидкість 4</td><td>Багатоетапний Швидкість 3</td><td>Багатоетапний Швидкість 2</td><td>Багатоетапний Швидкість 1</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr></table>	Багатоетапний швидкість 4	Багатоетапний Швидкість 3	Багатоетапний Швидкість 2	Багатоетапний Швидкість 1	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0												
Багатоетапний швидкість 4	Багатоетапний Швидкість 3		Багатоетапний Швидкість 2	Багатоетапний Швидкість 1																		
BIT3	BIT2		BIT1	BIT0																		
17	Багатоступенева швидкість термінал 2																					
18	Багатоступенева швидкість термінал 3																					
19	Багатоступенева швидкість термінал 4																					
20	Призупинити багатоетапну швидкість руху	Функцію багатоетапного вибору швидкості можна переглянути, щоб зберегти встановлене значення в поточному стані.																				
21	Вибір часу розгону/сповільнення 1	Стан двох терміналів можна поєднати для вибору чотири групи часу розгону/сповільнення.																				
22	Вибір часу розгону/сповільнення 2	<table><tr><td>Термінал 1</td><td>Термінал 2</td><td>Час розгону/сповільнення</td><td>Параметр</td></tr><tr><td>ВИМК.</td><td>ВИМК.</td><td>Час роз/спов 1</td><td>P00.11/P00.12</td></tr><tr><td>УВИМК.</td><td>ВИМК.</td><td>Час роз/спов 2</td><td>P08.00/P08.01</td></tr><tr><td>ВИМК.</td><td>УВИМК.</td><td>Час роз/спов 3</td><td>P08.02/P08.03</td></tr><tr><td>УВИМК.</td><td>УВИМК.</td><td>Час роз/спов 4</td><td>P08.04/P08.04</td></tr></table>	Термінал 1	Термінал 2	Час розгону/сповільнення	Параметр	ВИМК.	ВИМК.	Час роз/спов 1	P00.11/P00.12	УВИМК.	ВИМК.	Час роз/спов 2	P08.00/P08.01	ВИМК.	УВИМК.	Час роз/спов 3	P08.02/P08.03	УВИМК.	УВИМК.	Час роз/спов 4	P08.04/P08.04
Термінал 1	Термінал 2	Час розгону/сповільнення	Параметр																			
ВИМК.	ВИМК.	Час роз/спов 1	P00.11/P00.12																			
УВИМК.	ВИМК.	Час роз/спов 2	P08.00/P08.01																			
ВИМК.	УВИМК.	Час роз/спов 3	P08.02/P08.03																			
УВИМК.	УВИМК.	Час роз/спов 4	P08.04/P08.04																			
23	Просте скидання зупинки ПЛК	Використовується для очищення попередньої інформації про стан ПЛК та перезапуску простого процесу ПЛК.																				
24	Призупинення простого ПЛК	Використовується для призупинення роботи простого ПЛК. Після скасування функції простий ПЛК відновлює роботу.																				

Значення	Функція	Опис
25	Призупинити ПД-регулювання	ПД-регулятор тимчасово неефективний, а частотний перетворювач підтримує поточну вихідну частоту.
26	Частота коливань паузи	
27	Скинути частоту коливань	
28	Скинути лічильник	Лічильник очищено.
29	Перемикання між швидкостями керування та керування крутним моментом	Частотний перетворювач перемикається з режиму керування крутним моментом у режим керування швидкістю або навпаки.
30	Вимкнути роз/спов	Використовується для забезпечення відсутності впливу зовнішніх сигналів на частотно-регульований перетворювач (за винятком команди зупинки) та підтримки поточної вихідної частоти.
31	Запустити лічильник	Використовується для того, щоб лічильник міг підраховувати імпульси.
33	Очистити частоту збільшення/зменшення налаштування тимчасово	Коли термінал закрито, значення частоти, встановлене за допомогою кнопок UP/DOWN , можна скинути, щоб відновити опорну частоту до частоти, заданої каналом керування частотою; коли термінал закрито, він відновлюється до значення частоти після встановлення збільшення/зменшення частоти.
34	Гальмування постійним струмом	Частотний перетворювач запускає гальмування постійним струмом одразу після того, як команда стає дійсною.
35	Перемикання між двигуном 1 і двигун 2	Коли функція ввімкнена, можна реалізувати перемикання керування двома двигунами.
36	Перемикання запущеного командний канал до клавіатура	Коли функцію ввімкнено, канал керування роботою перемикається на клавіатуру. Коли функцію вимкнено, канал керування роботою відновлюється до попереднього налаштування.
37	Перемикання запущеного командний канал до термінал	Коли функцію ввімкнено, канал команди виконання перемикається на термінал. Коли функцію вимкнено, канал команди виконання відновлюється на попереднє налаштування.
38	Перемикання запущеного командний канал до комунікація	Коли функцію ввімкнено, канал керування роботою перемикається на зв'язок. Коли функцію вимкнено, канал керування роботою відновлюється до попередніх налаштувань.
39	Команда попереднього збудження	Коли функція ввімкнена, запускається попереднє збудження двигуна, доки функція не стане недійсною.
40	Чітке енергоспоживання кількість	Після того, як ця команда стане дійсною, споживана потужність частотно-регульованого приводу буде обнулена.
41	Зберігайте енергоспоживання кількість	Коли функція ввімкнена, поточна робота частотного перетворювача не впливає на споживання енергії.
42	Перемикання джерела налаштування гальмівного моменту	Верхня межа крутного моменту встановлюється за допомогою клавіатури, коли команда дійсна.

Значення	Функція	Опис
	вгору обмеження на клавіатуру	
43-55	Зарезервовано	
56	Аварійна зупинка	
57-72	Зарезервовано	
73	Запуск PID2	Коли команда дійсна, PID2 запускається.
74	Зупинка PID2	Коли команда дійсна, PID2 зупиняється.
75	Пауза інтегрування PID2	Коли команда дійсна, інтегрування PID2 призупиняється.
76	Призупинення керування PID2	Коли команда дійсна, керування PID2 призупиняється.
77	Перемикання полярності PID2	Коли команда дійсна, полярність PID2 перемикається.
78	Вимкнути опалення, вентиляцію та кондиціонування (лише у стані зупинки).	Коли команда дійсна, система опалення, вентиляції та кондиціонування повітря вимикається (лише у стані зупинки).
79	Сигнал пожежі тригера	Коли команда дійсна, спрацьовує пожежний сигнал.
80	Призупинення керування PID1	Коли команда дійсна, керування PID1 призупиняється.
81	Пауза інтегрування PID1	Коли команда дійсна, інтегрування PID1 призупиняється.
82	Перемикання полярності PID1	Коли команда дійсна, полярність PID1 перемикається.
83	Активувати режим сну	Коли команда дійсна, активується режим сну.
84	Активувати режим пробудження	Коли команда дійсна, активується режим пробудження.
85	Ручне опитування	Коли команда дійсна, ручне опитування вмикається.
86	Сигнал очищення насоса	Коли команда дійсна, спрацьовує сигнал очищення насоса.
87	Верхня межа рівня води вхідний басейн	Коли команда дійсна, досягнуто верхньої межі рівня води у вхідному басейні.
88	Нижня межа рівня води вхідний басейн	Коли команда дійсна, досягнуто нижньої межі рівня води у вхідному басейні.
89	Рівень дефіциту води вхідний басейн	Коли команда дійсна, рівень нестачі води досягнуто вхідного басейну.
90-95	Зарезервовано	
96	Ручний м'який запуск для двигун А	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна А виконується вручну.
97	Ручний м'який запуск для двигун В	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна В виконується вручну.
98	Ручний м'який запуск для двигун С	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна С виконується вручну.
99	Ручний м'який запуск для двигун D	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна D виконується вручну.
100	Ручний м'який запуск для двигун Е	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна Е виконується вручну.
101	Ручний м'який запуск для двигун F	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна F виконується вручну.

Значення	Функція	Опис
102	Ручний м'який запуск для двигун G	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна G виконується вручну.
103	Ручний м'який запуск для двигун H	Коли команда дійсна, плавний запуск двигуна H виконується вручну.
104	Вимкнути двигун A	Коли команда дійсна, двигун A вимикається.
105	Вимкнути двигун B	Коли команда дійсна, двигун B вимикається.
106	Вимкнути двигун C	Коли команда дійсна, двигун C вимикається.
107	Вимкнути двигун D	Коли команда дійсна, двигун D вимикається.
108	Вимкнути двигун E	Коли команда дійсна, двигун E вимикається.
109	Вимкнути двигун F	Коли команда дійсна, двигун F вимикається.
110	Вимкнути двигун G	Коли команда дійсна, двигун G вимикається.
111	Вимкнути двигун H	Коли команда дійсна, двигун H вимикається.

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P05.00	Тип вхідного сигналу HDI	0x00–0x11 Розряд одиниць: тип входу HDIA 0: HDIA – високошвидкісний імпульсний вхід 1: HDIA – цифровий вхід Розряд десятків: зарезервовано	0x00
P05.01	Функція S1	0: Без функції	1
P05.02	Функція S2	1: Робота вперед	4
P05.03	Функція S3	2: Робота назад	7
P05.04	Функція S4	4: Рух вперед	0
P05.05	Функція HDIA	5: Рух назад	0
P05.06	Зарезервовано	6: Зупинка за інерцією 7: Скидання несправностей 8: Призупинення роботи 9: Вхід зовнішньої несправності 10: Збільшення налаштування частоти (ВГОРУ) 11: Зменшення налаштування частоти (ВНИЗ) 12: Очищення налаштування збільшення/зменшення частоти 13: Перемикання між налаштуванням A та налаштуванням B 14: Перемикання між комбінованим налаштуванням та налаштуванням A 15: Перемикання між комбінованим налаштуванням та налаштуванням B 16: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 1 17: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 2 18: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 3 19: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 4	
P05.07	Зарезервовано		

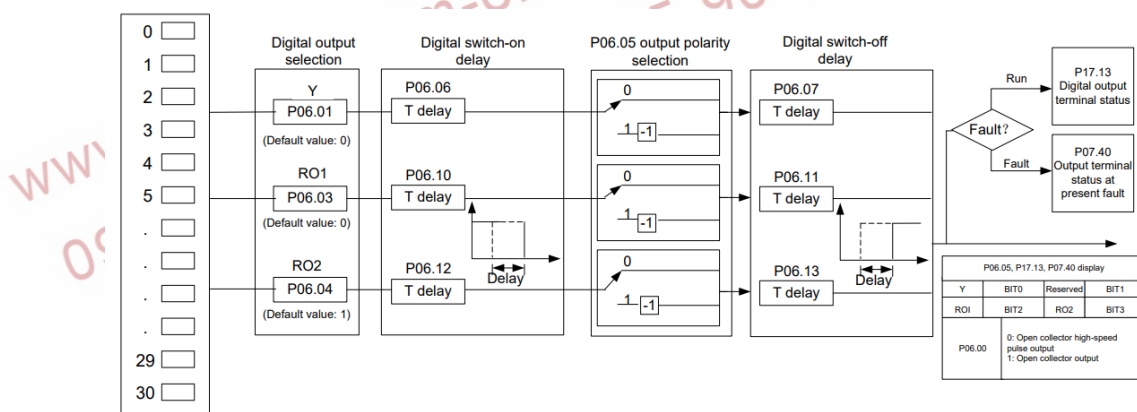
Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		20: Призупинення багатоступеневого регулювання швидкості 21: Вибір часу розгону/сповільнення 1 22: Вибір часу розгону/сповільнення 2 23: Скидання зупинки простого ПЛК 24: Призупинення простого ПЛК 25: Призупинення ПІД-регулювання 26: Призупинення частоти коливань 27: Скидання частоти коливань 28: Скидання лічильника 29: Перемикання між регулюванням швидкості та регулюванням крутного моменту 30: Вимкнення розгону/сповільнення 31: Запуск лічильника 32: Зарезервовано 33: Тимчасово скинути налаштування збільшення/зменшення частоти 34: Гальмування постійним струмом 35: Перемикання з двигуна 1 на двигун 2 36: Перемикання каналу керування роботою на клавіатуру 37: Перемикання каналу керування роботою на термінал 38: Перемикання каналу керування роботою на зв'язок 39: Команда попереднього збудження 40: Очистити споживання електроенергії 41: Зберегти споживання електроенергії 42: Переключити джерело налаштування верхньої межі гальмівного моменту на клавіатуру 43–55: Зарезервовано 56: Аварійна зупинка 57–72: Зарезервовано 73: Запуск PID2 74: Зупинка PID2 75: Призупинити інтегрування PID2 76: Призупинити керування PID2 77: Переключити полярність PID2 78: Вимкнути HVAC (лише в зупиненому стані) 79: Запустити сигнал пожежі 80: Призупинити керування PID1 81: Призупинити інтегрування PID1 82: Переключити полярність PID1 83: Запустити режим сну	

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		84: Запустити режим пробудження 85: Ручне опитування 86: Сигнал очищення насоса 87: Верхня межа рівня води у вхідному басейні 88: Нижня межа рівня води у вхідному басейні 89: Рівень нестачі води у вхідному басейні 90–95: Зарезервовано 96: Ручний м'який запуск двигуна А 97: Ручний м'який запуск двигуна В 98: Ручний м'який запуск двигуна С 99: Ручний м'який запуск двигуна D 100: Ручний м'який запуск двигуна E 101: Ручний м'який запуск двигуна F 102: Ручний м'який запуск двигуна G 103: Ручний м'який запуск двигуна H 104: Вимкнення двигуна А 105: Вимкнення двигуна В 106: Вимкнення двигуна С 107: Вимкнення двигуна D 108: Вимкнення двигуна E 109: Вимкнення двигуна F 110: Вимкнення двигуна G 111: Вимкнення двигуна H	
P05.08	Полярність вхідних клем	0x00–0x3F	0x00
P05.09	Час фільтрації цифрового входу	0.000–1.000 с	0.010 с
P05.10	Налаштування віртуального терміналу	0x00–0x3F (0: Вимкнено. 1: Увімкнено) BIT0: Віртуальний термінал S1 BIT1: Віртуальний термінал S2 BIT2: Віртуальний термінал S3 BIT3: Віртуальний термінал S4 BIT4: Віртуальний термінал HDIA BIT5: Зарезервовано	0x00
P05.11	Режим керування терміналом	0: Двопровідний режим керування 1 1: Двопровідний режим керування 2 2: Трипровідний режим керування 1 3: Трипровідний режим керування 2	0
P05.12	Затримка ввімкнення S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.13	Затримка вимкнення S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.14	Затримка ввімкнення S2	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.15	Затримка вимкнення S2	0.000–50.000 с	0.000 с

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P05.16	Затримка ввімкнення S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.17	Затримка вимкнення S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.18	Затримка ввімкнення S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.19	Затримка вимкнення S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.20	Затримка ввімкнення HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.21	Затримка вимкнення HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.22- P05.23	Зарезервовано		
P07.39	Стан вхідного терміналу на поточна помилка	0x0000–0xFFFF	0x0000
P17.12	Стан цифрового вхідного терміналу	0x0000–0xFFFF	0x0000

5.5.12 Цифровий вихід

Частотний перетворювач має дві групи релейних вихідних клем та одну вихідну клему з відкритим колектором типу Y. Функцію всіх цифрових вихідних клем можна запрограмувати за допомогою функціональних кодів.



У наступній таблиці наведено опції кодів функцій. Одну й ту саму функцію вихідного терміналу можна вибирати повторно.

Значення	Функція	Опис
0	Недійсний	Вихідний термінал не має жодної функції.
1	Рух	Сигнал ON виводиться, коли під час роботи є вихідна частота.
2	Рух вперед	Сигнал ON виводиться, коли під час руху вперед є вихідна частота.
3	Рух назад	Сигнал ON виводиться, коли під час зворотного ходу є вихідна частота.
4	Стрибок	Сигнал ON виводиться, коли під час штовхання є вихідна частота.

Значення	Функція	Опис
5	Несправність частотного перетворювача	Сигнал ON виводиться, коли виникла несправність частотного перетворювача.
6	Виявлення рівня частоти ФДТ1	Зверніться до опису для P08.32 та P08.33
7	Виявлення рівня частоти ФДТ2	Зверніться до опису для P08.34 та P08.35
8	Досягнута частота	Зверніться до опису для P08.36
9	Рух на 0-ї частоті	Сигнал ON виводиться, коли вихідна частота частотного перетворювача та опорна частота дорівнюють нулю.
10	Верхня межа частоти досяг	Сигнал увімкнення виводиться, коли робоча частота досягає верхньої граничної частоти.
11	Нижня гранична частота досяг	Сигнал увімкнення виводиться, коли робоча частота досягає нижньої граничної частоти.
12	Готовий	Сигнал ON виводиться, коли живлення головного кола та кола керування встановлено, функції захисту не діють, а частотний перетворювач готовий до роботи.
13	Передзахопливий	Сигнал ON виводиться, коли частотний перетворювач знаходиться в режимі попереднього збудження.
14	Попередній сигнал тривоги про перевантаження	Вихідний сигнал увімкнення після закінчення часу передтривоги на основі порогового значення передтривоги; див. P11.08–P11.10 для отримання детальної інформації.
15	Попередній сигнал недовантаження	Сигнал увімкнення виводиться після закінчення часу передтривоги на основі порогового значення передтривоги. Докладніше див. описи для P11.11–P11.12.
16	Простий каскад ПЛК завершено	Коли поточний стан простого ПЛК завершено, він виводить сигнал.
17	Простий цикл ПЛК завершено	Коли простий ПЛК завершує один цикл, він виводить сигнал.
18	Досягнуто встановленого значення підрахунку	
19	Призначене значення підрахунку досяг	
20	Зовнішня помилка є дійсною	
21	Зарезервовано	
22	Досягнуто часу показу	
23	Зв'язок Modbus вивід віртуального терміналу	Сигнал виводиться на основі значення, встановленого через зв'язок Modbus. Коли значення дорівнює 1, виводиться сигнал УВІМК. Коли значення дорівнює 0, виводиться сигнал ВІМК.
24	PROFIBUS/CANopen віртуальне спілкування вихід терміналу	Сигнал виводиться на основі значення, встановленого через зв'язок PROFIBUS/CANopen. Коли значення дорівнює 1, виводиться сигнал ON; коли значення дорівнює 0, виводиться сигнал OFF.

Значення	Функція	Опис
25	Зв'язок через Ethernet вивід віртуального терміналу	Сигнал виводиться на основі значення, встановленого через Ethernet-з'єднання. Коли значення дорівнює 1, виводиться сигнал УВІМК. Коли значення дорівнює 0, виводиться сигнал ВІМК.
26	Встановлено напругу шини постійного струму	Коли напруга шини перевищує занижену напругу інвертора, вихідний сигнал є дійсним.
27-32	Зарезервовано	
33	В межах обмеження швидкості	
34	Зв'язок PROFINET вивід віртуального терміналу	Сигнал виводиться на основі значення, встановленого через зв'язок PROFINET. Коли значення дорівнює 1, виводиться сигнал ON; коли значення дорівнює 0, виводиться сигнал OFF.
35-36	Зарезервовано	
37	Будь-яка досягнута частота	
38-47	Зарезервовано	
48	Активовано режим пожежі	
49	Попередня сигналізація зворотного зв'язку PID1 занадто низько	
50	Попередня сигналізація зворотного зв'язку PID1 занадто високо	
51	PID1 у режимі сну	
52	PID2 під час запуску	
53	PID2 зупинено	
54	Індикація роботи з резервний тиск	
55	Індикація нестачі води вхідний басейн	
56	Вихід попередньої тривоги	
57	Керування змінною частотою циркуляційний двигун А	
58	Керування змінною частотою циркуляційний двигун В	
59	Керування змінною частотою циркуляційний двигун С	
60	Керування змінною частотою циркуляційний двигун D	
61	Керування змінною частотою циркуляційний двигун Е	

Значення	Функція	Опис
62	Керування змінною частотою циркуляційний двигун F	
63	Керування змінною частотою циркуляційний двигун G	
64	Керування змінною частотою циркуляційний двигун H	

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P06.00	Зарезервовано	Зарезервовано	
P06.01	Вихід Y1	0: Недійсний	0
P06.02	Зарезервовано	1: Біг	
P06.03	Вихід RO1	2: Біг уперед	1
P06.04	Зарезервовано	3: Біг у зворотному напрямку 4: Біг підтюпцем 5: Несправність частотного перетворювача 6: Виявлення рівня частоти FDT1 7: Виявлення рівня частоти FDT2 8: Досягнуто частоти 9: Робота на нульовій швидкості 10: Досягнуто верхньої граничної частоти 11: Досягнуто нижньої граничної частоти 12: Готовий до роботи 13: Передзахопливий 14: Попередній сигнал тривоги перевантаження 15: Попередній сигнал тривоги про недостатнє навантаження 16: Етап простого ПЛК завершено 17: Цикл простого ПЛК завершено 1 18: Досягнуто встановленого значення підрахунку 19: Досягнуто призначеного значення підрахунку 20: Зовнішня несправність дійсна 21: Зарезервовано 22: Досягнуто часу виконання 23: Вихід віртуального терміналу зв'язку Modbus 24: Вихід віртуального терміналу зв'язку PROFIBUS/CANopen 25: Вихід віртуального терміналу зв'язку Ethernet 26: Встановлено напругу шини постійного струму	

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		27: Вихід Z-імпульсу 28: Суперпозиція імпульсів 29: Дії СТО 30: Позиціонування завершено 31: Обнулення шпинделя завершено 32: Ділення шкали шпинделя завершено 33: В межах обмеження швидкості 34: Вихід віртуального терміналу зв'язку PROFINET 35: Зарезервовано 36: Перемикання керування швидкістю/положенням завершено 37: Будь-яка досягнута частота 38–47: Зарезервовано 48: Активовано режим пожежі 49: Попередня тривога зворотного зв'язку PID1 занадто низька 50: Попередня тривога зворотного зв'язку PID1 занадто висока 51: PID1 у режимі сну 52: PID2 запускається 53: PID2 зупинено 54: Індикація роботи з резервним тиском 55: Індикація нестачі води у вхідному басейні 56: Вихід попередньої тривоги 57: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою А 58: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою В 59: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою С 60: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою D 61: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою Е 62: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою F 63: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою G 64: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою H	
P06.05	Вибір полярності вихідних клем	0x00–0x0F	0x00
P06.06	Затримка вмикання Y	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.07	Затримка вимкнення Y	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.08	Зарезервовано	Зарезервовано	

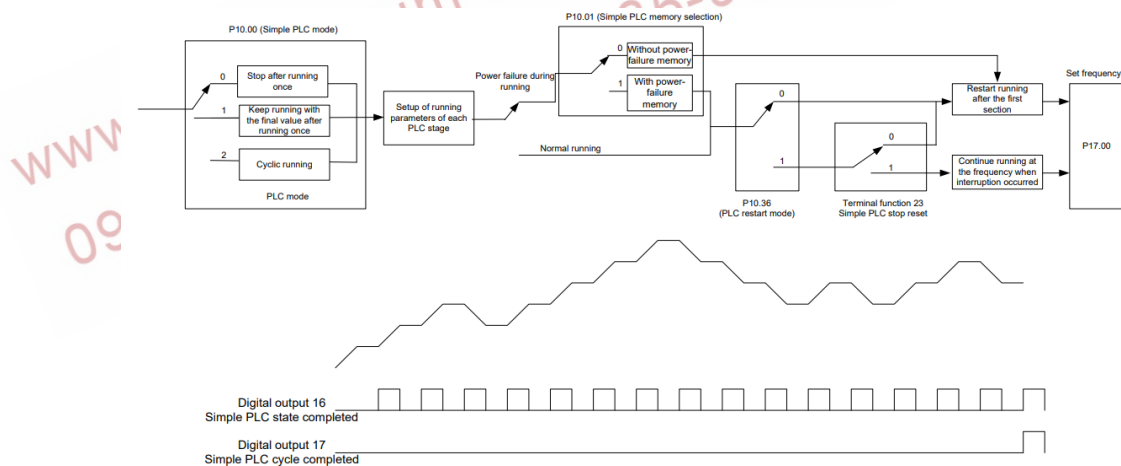
Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P06.09	Зарезервовано	Зарезервовано	
P06.10	Затримка ввімкнення RO1	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.11	Затримка вимкнення RO1	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.12	Зарезервовано	Зарезервовано	
P06.13	Зарезервовано	Зарезервовано	
P07.40	Стан вихідного терміналу на поточна помилка	0x0000–0xFFFF	0x0000
P17.13	Цифровий вихідний термінал статус	0x0000–0xFFFF	0x0000

5.5.13 Простий ПЛК

Простий ПЛК — це багатоступеневий генератор швидкості, а частотний перетворювач може автоматично змінювати частоту та напрямок обертання залежно від часу роботи для виконання вимог процесу. Раніше така функція реалізовувалася за допомогою зовнішнього ПЛК, тоді як тепер частотний перетворювач може виконувати цю функцію сам.

Частотний перетворювач може реалізувати 16-ступінчасте керування швидкістю та забезпечити вибір чотирьох груп часу розгону/ уповільнення.

Після того, як встановлений ПЛК завершить один цикл (або один крок), багатофункціональне реле може вивести один сигнал УВІМК.



Список пов'язаних параметрів:

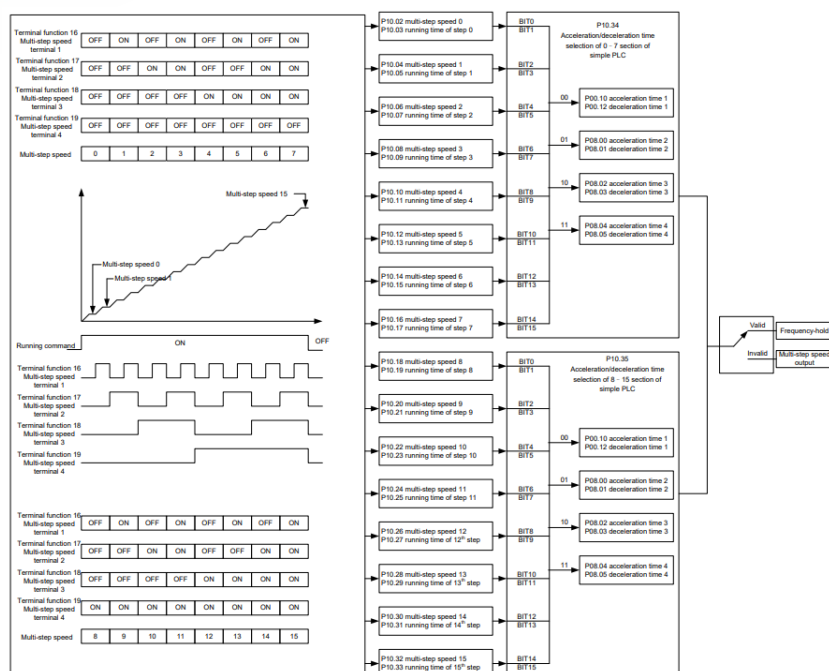
Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P05.01- P05.06	Вибір функції цифрового входу	23: Скидання зупинки простого ПЛК 24: Пауза простого ПЛК 25: Пауза ПІД-керування	
P06.01- P06.04	Функція цифрового виходу вибір	16: Досягнуто етапу простого ПЛК. 17: Досягнуто циклу простого ПЛК.	
P10.00	Простий режим ПЛК	0: Зупинити після одноразового запуску	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		1: Продовжуйте роботу з кінцевим значенням після одноразового запуску 2: Циклічний біг	
P10.01	Проста пам'ять ПЛК вибір	0: Без пам'яті під час відключення живлення 1: З пам'яттю під час відключення живлення	0
P10.02	Багатоступенева швидкість 0	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.03	Час виконання кроку 0	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.04	Багатоступенева швидкість 1	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.05	Час виконання кроку 1	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.06	Багатоступенева швидкість 2	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.07	Час виконання кроку 2	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.08	Багатоступенева швидкість 3	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.09	Час виконання кроку 3	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.10	Багатоступенева швидкість 4	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.11	Час виконання кроку 4	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.12	Багатоступенева швидкість 5	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.13	Час виконання кроку 5	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.14	Багатоступенева швидкість 6	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.15	Час виконання кроку 6	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.16	Багатоступенева швидкість 7	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.17	Час виконання кроку 7	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.18	Багатоступенева швидкість 8	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.19	Час виконання кроку 8	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.20	Багатоступенева швидкість 9	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.21	Час виконання кроку 9	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.22	Багатоступенева швидкість 10	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.23	Час виконання кроку 10	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.24	Багатоступенева швидкість 11	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.25	Час виконання кроку 11	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.26	Багатоступенева швидкість 12	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.27	Час виконання кроку 12	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.28	Багатоступенева швидкість 13	-100.0–100.0%	0.0 %

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P10.29	Час виконання кроку 13	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.30	Багатоступенева швидкість 14	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.31	Час виконання кроку 14	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.32	Багатоступенева швидкість 15	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.33	Час виконання кроку 15	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.34	Час розгону/сповільнення кроків 0–7 простого ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.35	Час розгону/сповільнення кроків 8–15 простого ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.36	Режим перезапуску ПЛК	0: Перезапустити з кроку 0 1: Відновлення з призупиненого кроку	0
P17.00	Встановити частоту	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	0.00 Гц
P17.27	Поточний крок простого ПЛК	Використовується для відображення поточного кроку простої функції ПЛК. Діапазон: 0–15	0

5.5.14 Багатоетапний швидкісний біг

Встановіть параметри, що використовуються для роботи з багатоступеневою швидкістю. Частотний перетворювач може встановлювати 16-ступеневу швидкість, яку можна вибрати за допомогою клем багатоступеневої швидкості 1–4, що відповідає багатоступеневій швидкості від 0 до багатоступеневої швидкості 15.



Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P05.01- P05.06	Функція цифрового входу вибір	16: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 1 17: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 2 18: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 3 19: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 4 20: Призупинення багатоступеневого регулювання швидкості	
P10.02	Багатоступенева швидкість 0	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.03	Час виконання кроку 0	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.04	Багатоступенева швидкість 1	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.05	Час виконання кроку 1	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.06	Багатоступенева швидкість 2	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.07	Час виконання кроку 2	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.08	Багатоступенева швидкість 3	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.09	Час виконання кроку 3	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.10	Багатоступенева швидкість 4	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.11	Час виконання кроку 4	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.12	Багатоступенева швидкість 5	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.13	Час виконання кроку 5	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.14	Багатоступенева швидкість 6	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.15	Час виконання кроку 6	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.16	Багатоступенева швидкість 7	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.17	Час виконання кроку 7	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.18	Багатоступенева швидкість 8	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.19	Час виконання кроку 8	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.20	Багатоступенева швидкість 9	-100.0–100.0%	0.0 %

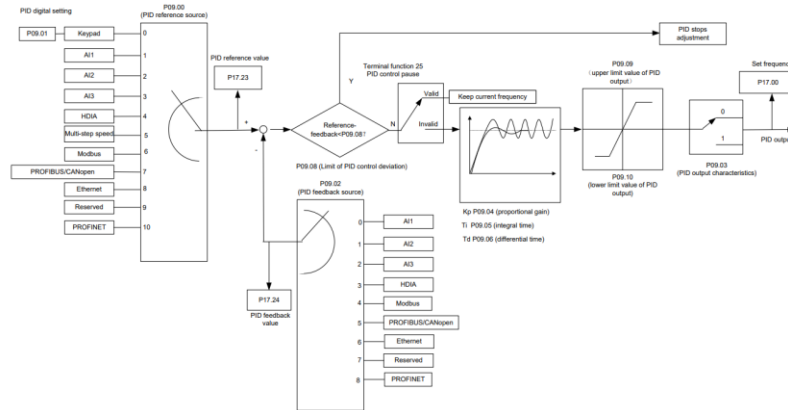
Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P10.21	Час виконання кроку 9	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.22	Багатоступенева швидкість 10	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.23	Час виконання кроку 10	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.24	Багатоступенева швидкість 11	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.25	Час виконання кроку 11	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.26	Багатоступенева швидкість 12	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.27	Час виконання кроку 12	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.28	Багатоступенева швидкість 13	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.29	Час виконання кроку 13	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.30	Багатоступенева швидкість 14	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.31	Час виконання кроку 14	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.32	Багатоступенева швидкість 15	-100.0–100.0%	0.0 %
P10.33	Час виконання кроку 15	0.0–6553.5 с (хв)	0.0 с
P10.34	Час розгону/сповільнення кроків 0–7 простого ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.35	Час розгону/сповільнення кроків 8–15 простого ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P17.27	Поточний крок простого ПЛК	Використовується для відображення поточного кроку простої функції ПЛК. Діапазон: 0–15	0

5.5.15 ПІД-регулювання

ПІД-регулювання, поширений режим керування процесами, в основному використовується для регулювання вихідної частоти або вихідної напруги частотно-регульованого перетворювача шляхом виконання операцій ділення шкали, інтегрування та диференціального утворення на різниці між сигналом зворотного зв'язку керованих змінних та сигналом цільового значення, таким чином формуючи систему негативного зворотного зв'язку для підтримки керованих змінних вище цільового значення. Воно застосовується для керування потоком, регулювання тиску, регулювання температури тощо. Нижче наведено базову блок-схему регулювання вихідної частоти.



Вступ до принципів роботи та методів керування ПІД-регулюванням:

Пропорційне керування (Kp): Коли зворотний зв'язок відрізняється від опорного значення, вихідний сигнал буде пропорційним різниці. Якщо така різниця постійна, регульовальна змінна також буде постійною. Пропорційне керування може швидко реагувати на зміни зворотного зв'язку, проте воно не може самостійно усунути різницю. Більше пропорційне підсилення вказує на вищу швидкість регулювання, але занадто велике підсилення призведе до коливань. Щоб вирішити цю проблему, встановіть час інтегрування на велике значення, а диференціальний час на 0, запустіть систему лише з пропорційним керуванням, а потім змініть опорне значення, щоб спостерігати різницю (тобто статичну різницю) між сигналом зворотного зв'язку та опорним значенням. Якщо статична різниця виникає в напрямку зміни опорного значення (наприклад, збільшення опорного значення, де зворотний зв'язок завжди менший за опорне значення після стабілізації системи), продовжуйте збільшувати пропорційне підсилення; в іншому випадку зменшуйте пропорційне підсилення. Повторюйте цей процес, доки статична різниця не стане малою.

Інтегральний час (Ti): Коли зворотний зв'язок відрізняється від опорного значення, вихідна регульовальна змінна накопичується безперервно, якщо різниця зберігається, регульовальна змінна буде безперервно зростати доки різниця не зникне. Інтегральний регулятор можна використовувати для усунення статичної різниці. Однак занадто велике регулювання може призвести до повторюваного перерегулювання, що спричинить нестабільність системи та коливання. Особливістю коливань, спричинених сильним інтегральним ефектом, є те, що сигнал зворотного зв'язку коливається вгору та вниз залежно від заданої змінної, і діапазон коливань поступово збільшується, доки не виникне коливання. Параметр інтегрального часу зазвичай регулюється поступово від більшого до меншого, доки стабілізована швидкість системи не відповідатиме вимозі.

Диференціальний час (Td): Коли різниця між зворотним зв'язком та завданням змінюється, на виході регульовальної змінної виникає значення, пропорційне швидкості зміни різниці, і ця регульовальна змінна пов'язана лише з напрямком та величиною зміни різниці, а не з напрямком

та величиною самої різниці. Диференціальне керування використовується для керування зміною сигналу зворотного зв'язку на основі тенденції зміни. Будьте обережні перед використанням диференціального регулятора, оскільки він може збільшити системні перешкоди, особливо ті, що мають високу частоту зміни.

Коли вибір команди частоти (P00.06, P00.07) дорівнює 7 або канал налаштування напруги (P04.27) дорівнює 6, режим роботи частотного перетворювача – це ПД-регулятор процесу.

5.5.15.1 Загальні процедури налаштування параметрів ПД-регулятора

1. Визначити пропорційний коефіцієнт підсилення P .

Під час визначення пропорційного коефіцієнта підсилення P спочатку видаліть інтегральний член та похідну член PID-регулятора, встановивши $T_i=0$ та $T_d=0$ (докладніше див. налаштування параметрів PID-регулятора), таким чином перетворюючи PID на чисто пропорційне керування. Встановіть вхід на 60%–70% від максимально допустимого значення та поступово збільшуйте пропорційне підсилення P від 0, доки не виникнуть коливання системи, а потім, у свою чергу, поступово зменшуйте пропорційне підсилення P від поточного значення, доки коливання системи не зникнуть, зафіксуйте пропорційне підсилення P у цій точці та встановіть пропорційне підсилення P PID на 60%–70% від поточного значення. Це вся процедура введення в експлуатацію пропорційного підсилення P .

2. Визначити інтегральний час T_i .

Після визначення пропорційного підсилення P , встановіть початкове значення інтегрального часу T_i на велике значення та поступово зменшуйте T_i , доки не виникнуть коливання системи. Потім, у зворотному порядку, збільшуйте T_i , доки коливання системи не зникнуть. Зафіксуйте значення T_i у цій точці. Встановіть інтегральну постійну часу T_i ПД-регулятора на 150%–180% від цього значення. Це процедура введення в експлуатацію інтегральної постійної часу T_i .

3. Визначити похідну за часом T_d .

Диференціальний час T_d зазвичай встановлюється на 0.

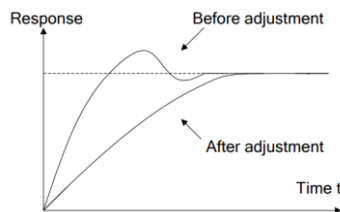
Якщо вам потрібно встановити T_d на інше значення, метод налаштування аналогічний до методу налаштування P та T_i , а саме: встановіть T_d на 30% від значення, коли немає коливань.

4. Зніміть системне навантаження, виконайте налагодження несучих з'єднань, а потім налаштуйте параметри ПД-регулятора, доки не буде виконано вимогу.

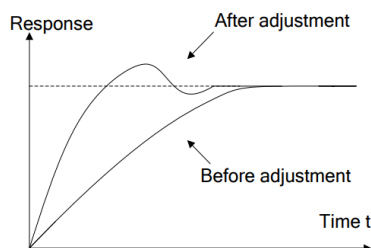
5.5.15.2 Як точно налаштувати ПД-регулятор

Після налаштування параметрів, що контролюються ПД-регулятором, ви можете налаштувати ці параметри наступним чином.

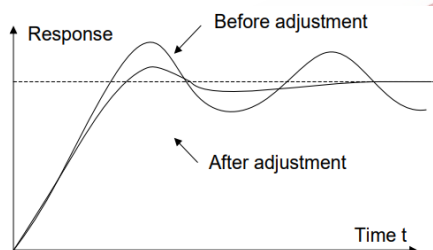
Перерегулювання керування: У разі перерегулювання скоротіть час похідної (T_d) та подовжте час інтегрування (T_i).



Стабілізуйте значення зворотного зв'язку якомога швидше: у разі перевищення значення скоротіть час інтегрування (T_i) та подовжте час похідної (T_d), щоб якомога швидше стабілізувати керування.

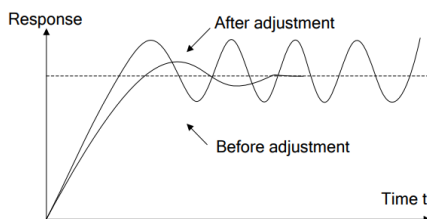


Контроль довготривалої вібрації: Якщо цикл періодичної вібрації перевищує встановлене значення інтегрального часу (T_i), це вказує на те, що інтегральна дія занадто сильна, подовжте інтегральний час (T_i) для контролю вібрації.



Контроль короточасної вібрації: Якщо цикл вібрації майже такий самий, як встановлене значення диференціального часу (T_d), це вказує на те, що диференціальна дія занадто сильна. Скоротіть диференціальний час (T_d) для контролю вібрації.

Якщо диференціальний час (T_d) встановлено на 0,00 (тобто диференціальний контроль відсутній) і немає можливості контролювати вібрацію, зменште пропорційне підсилення.



Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
P09.00	Джерело опорного сигналу ПІД-регулятора	0: Встановлено P09.01 1: AI 1 2: AI 2 3: AI 3	0

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		4: Високошвидкісний імпульсний HDIA 5: Багатоетапний біг 6: Зв'язок Modbus 7: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 8: Зв'язок Ethernet 9: Зарезервовано 10: Зв'язок PROFINET	
P09.01	Цифрове налаштування ПІД-регулятора	-100.0%–100.0 %	0.0 %
P09.02	Джерело зворотного зв'язку ПІД-регулятора	0: AI 1 1: AI 2 2: AI 3 3: Високошвидкісний імпульсний HDIA 4: Зв'язок Modbus 5: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 6: Зв'язок Ethernet 7: Зарезервовано 8: Зв'язок PROFINET	0
P09.03	Вихід характеристики ПІД-регулятора	0: Вихід ПІД-регулятора позитивний. 1: Вихід ПІД-регулятора негативний.	0
P09.04	Пропорційне посилення (Kp)	0.00–100.00	1.80
P09.05	Інтегральний час (Ti)	0.01–10.00 с	0.90 с
P09.06	Диференціальний час (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с
P09.07	Цикл вибірки (T)	0.000–10.000 с	0.100 с
P09.08	Відхилення ПІД-регулювання ліміт	0.0–100.0 %	0.0 %
P09.09	Верхня межа виходу ПІД-регулятора	P09.10–100.0 % (макс. частота або напруга)	100.0 %
P09.10	Нижня межа виходу ПІД-регулятора	-100,0 %–P09.09 (Максимальна частота або напруга)	0.0 %
P09.11	Зворотній зв'язок офлайн значення виявлення	0.0–100.0 %	0.0 %
P09.12	Зворотній зв'язок офлайн час виявлення	0.0–3600.0 с	1.0 с
P09.13	Вибір ПІД-регулювання	0x0000–0x1111 Окреме місце: 0: Продовжити інтегральне керування після досягнення частотою верхньої/нижньої межі 1: Зупинити інтегральне керування після досягнення частотою верхньої/нижньої межі	0x0001

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
		Десятки: 0: Збігається з основним напрямком відліку 1: Протилежно основному напрямку відліку Розряди сотень: 0: Обмеження згідно з макс. частотою 1: Обмеження згідно з частотою А Тисячі місць: 0: Частота А+В. Буферизація джерела основної опорної частоти А недійсна. 1: Частота А+В. Дійсне збільшення/уповільнення основного джерела опорної частоти А. Збільшення/уповільнення визначається параметром P08.04 (час збільшення 4).	
P09.14	Низька частота пропорційне посилення (Кр)	0.00–100.00	1.00
P09.15	Час розгону/сповільнення ПІД-регулятора команда	0.0–1000.0 с	0.0 с
P09.16	Час фільтрації вихідного ПІД-регулятора	0.000–10.000 с	0.000 с
P09.17	Зарезервовано		
P09.18	Низька частота інтегральний час (Ti)	0.00–10.00 с	0.90 с
P09.19	Низька частота диференціальний час (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с
P09.20	Точка низької частоти для параметра ПІД перемикавання	0.00–P09.21	5.00 Гц
P09.21	Точка високої частоти для параметра ПІД перемикавання	P09.20–P00.04	10.00 Гц
P17.00	Встановити частоту	0.00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	0.00 Гц
P17.23	Опорне значення ПІД-регулятора	-100.0–100.0%	0.0 %
P17.24	Значення зворотного зв'язку ПІД-регулятора	-100.0–100.0%	0.0 %

5.5.16 Керування водяним насосом

Частотний перетворювач забезпечує функцію керування кількома насосами, що застосовується до сценарію з одночасною роботою до восьми водяних насосів, здатних балансувати коливання тиску та витрати води. Ця функція спрощує систему керування та контролює запуск і зупинку кожного двигуна насоса в режимі балансування, щоб забезпечити оптимальну продуктивність водяної системи. Щоб використовувати цю функцію, налаштуйте такі підфункції залежно від потреб:

- ✧ Додавання або зменшення двигуна.
- ✧ Опитування кількох насосів.
- ✧ Технічне обслуговування водяного насоса
- ✧ Плавне перемикання

Опис функції

Далі описано функцію на прикладі типового випадку, коли один частотний перетворювач керує чотирма двигунами водяного насоса.

Частотний перетворювач повинен використовувати чотири клеми реле RO5–RO8 (що вимагає використання додаткової деталі EC-IO503-00), а також використовувати дві групи контакторів КМ для перемикання між двома робочими станами водяного насоса: режимом роботи зі змінною частотою та режимом роботи з промисловою частотою. Усі двигуни запускаються та зупиняються зі швидкістю рампи для досягнення плавного перемикання двигунів, щоб забезпечити стабільний тиск подачі води та зменшити вплив на водопровідні труби. Щоб підключити головне коло керування кількома насосами зі змінною частотою та коло керування зовнішнім реле, зверніться до рисунків 5-28 та 5-29. Крім того, виконайте такі налаштування:

1. Увімкніть функцію керування кількома насосами (P94.00=1).
2. Встановіть циклічний режим роботи двигуна зі змінною частотою (P94.10=1).
3. Встановіть кількість двигунів на 4 (P94.11=4).
4. Встановіть RO5–RO8 для керування циркуляційними насосами зі змінною частотою А, В, С та D (тобто встановіть P26.06–P26.09 на 57–60 відповідно).
5. Встановіть затримку замикавання контактора, яка є інтервалом перемикання між режимом роботи зі змінною частотою та режимом роботи з промисловою частотою.
6. Налаштуйте функцію цифрового вхідного терміналу S та встановіть його на 104–107, щоб відключити циклічні двигуни M1–M4.

Примітка:

- Після увімкнення функції керування кількома насосами, частоту налаштування частотного перетворювача може задавати лише спеціальний ПІД-регулятор водопостачання — PID1.

- Не рекомендується використовувати функцію керування кількома насосами на частотно-регульованих перетворювачах потужністю 30 кВт або більше.
- Підключені двигуни водяних насосів повинні мати однакову номінальну потужність.

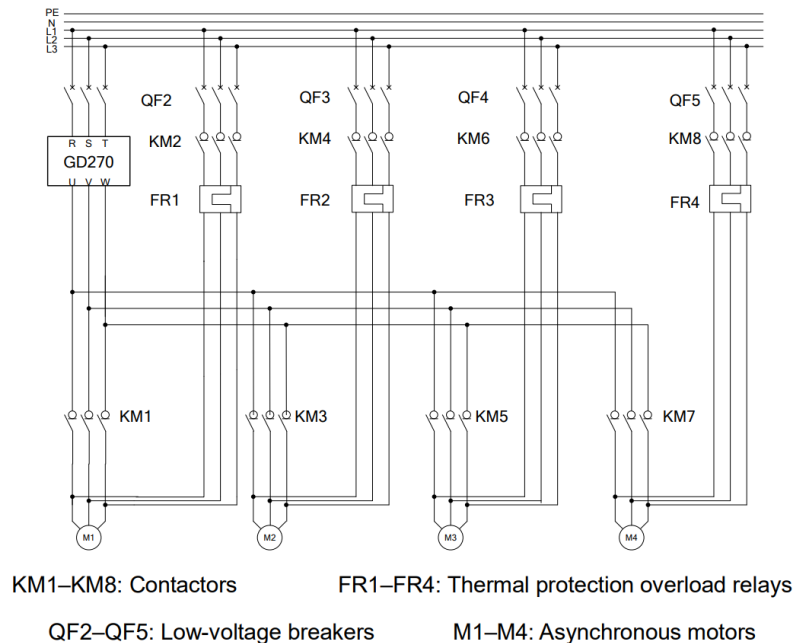
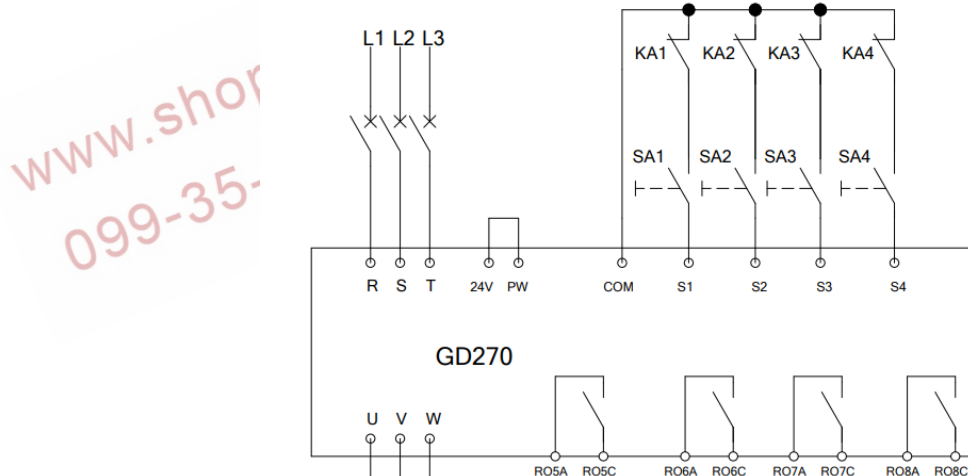


Рисунок 5-28 Підключення головного кола в режимі керування зі змінною частотою одного частотного перетворювача, що керує чотирма насосами



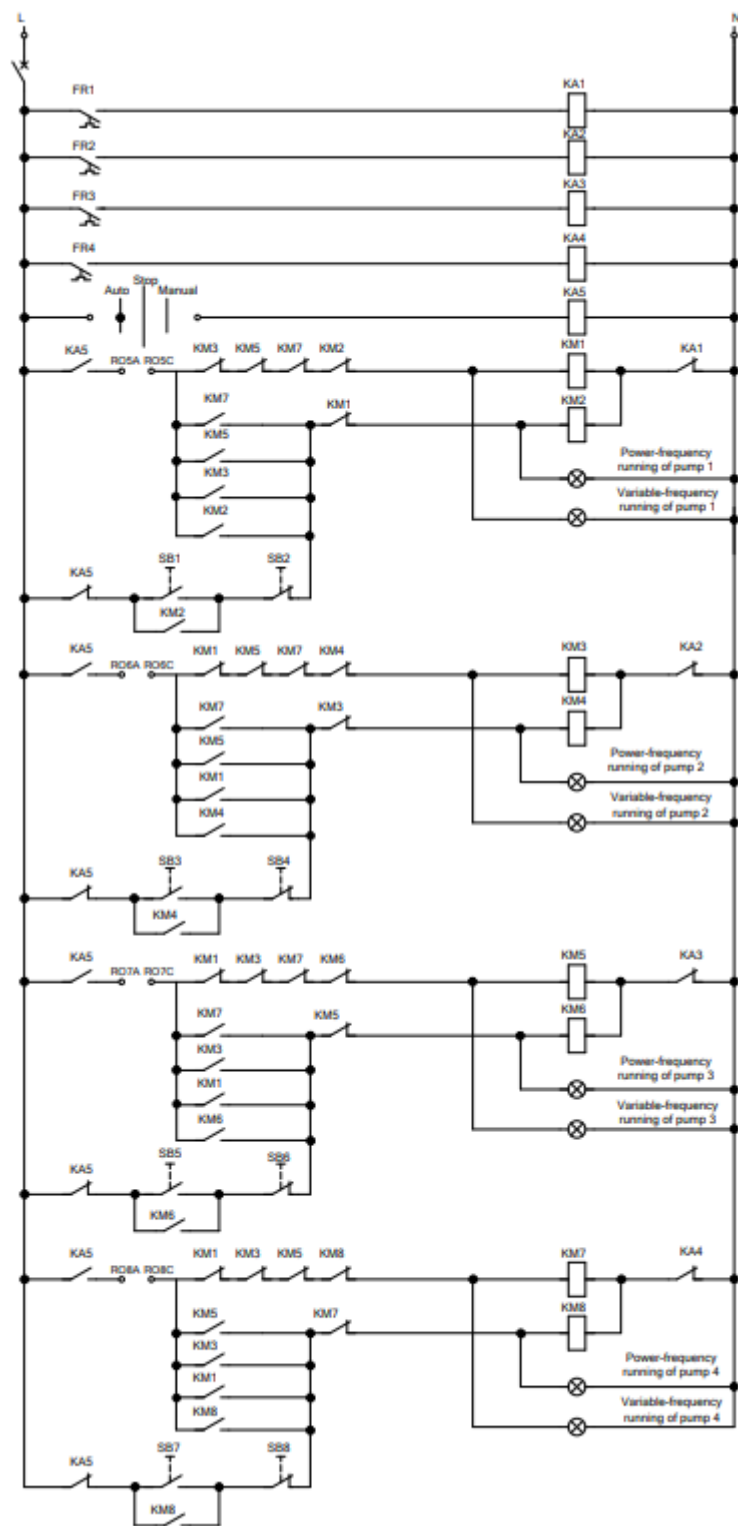


Рисунок 5-29 Підключення зовнішнього реле керування (з чотирма насосами)

Якщо ви використовуєте один частотний перетворювач для керування трьома двигунами насоса для виконання функції циклічної змінної частоти, зверніться до рисунка 5-30 для підключення зовнішнього релейного кола керування.

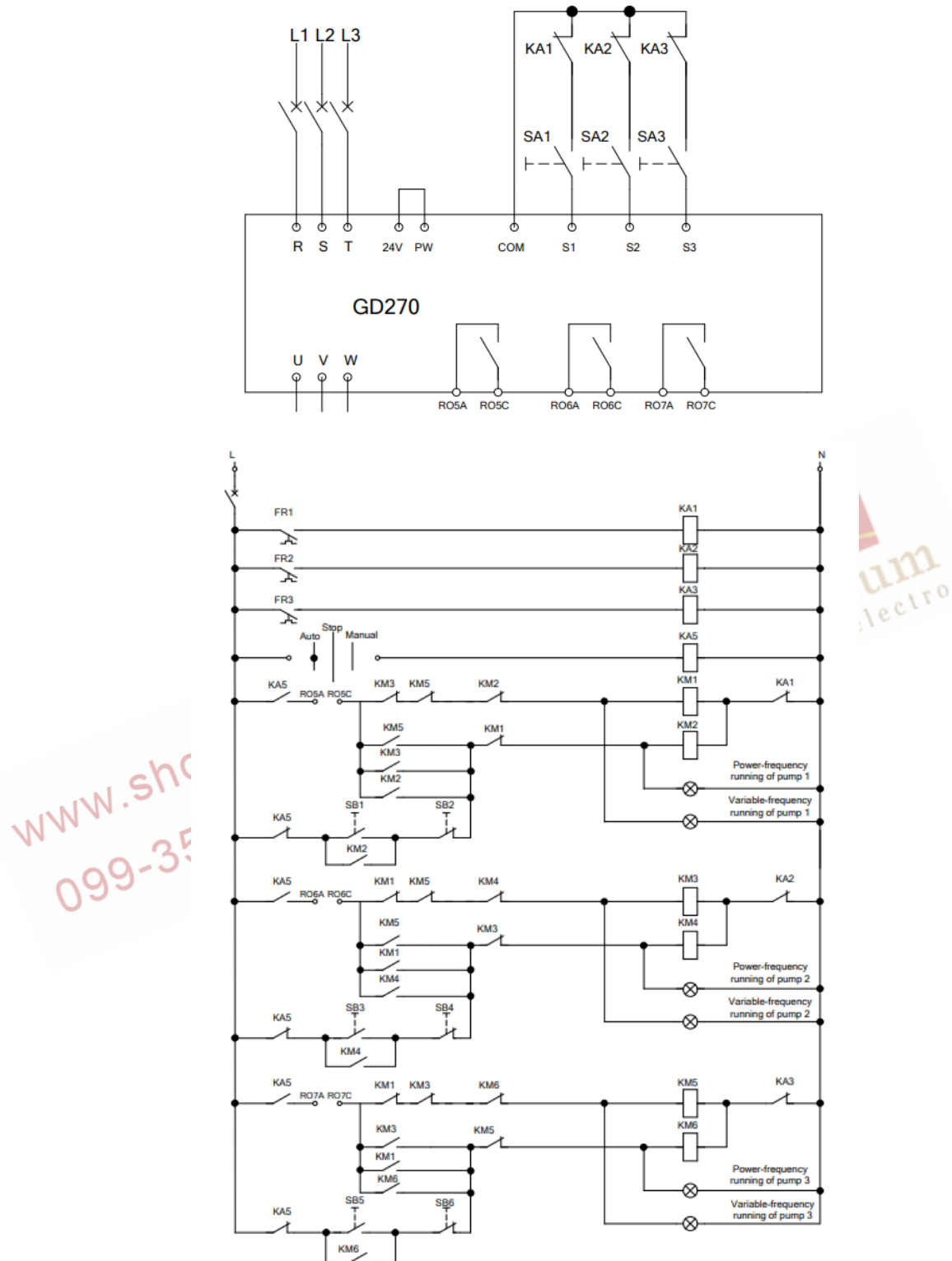


Рисунок 5-30 Підключення зовнішнього реле керування (з трьома насосами)

Якщо ви використовуєте один частотний перетворювач для керування двома двигунами насоса для виконання функції циклічної змінної частоти, зверніться до рисунка 5-31 для підключення зовнішнього релейного кола керування.

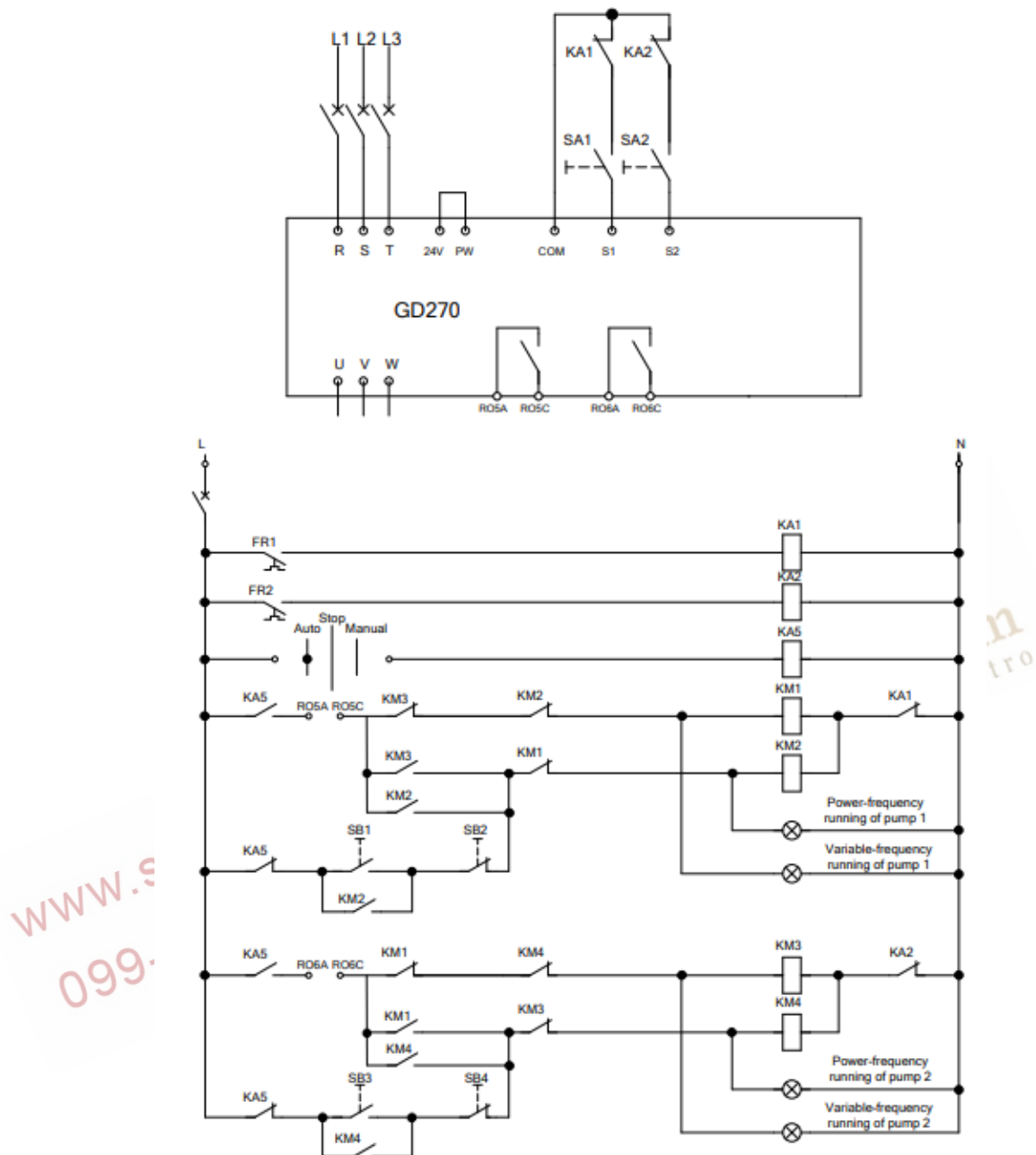


Рисунок 5-31 Підключення зовнішнього реле керування (з двома насосами)

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.00	Вибір функції опалення, вентиляції та кондиціонування повітря	0: Недійсний 1: Дійсний	1	⊙
P94.10	Змінна частота режим роботи двигуна	0: Фіксовано 1: Круговий	1	⊙
P94.11	Загальна кількість двигуни	0–8: Відповідає двигунам А–Н. Порядкові номери мають бути послідовними.	4	⊙
P26.06	Вихід RO5	0–47: Те саме, що й для стандартних моделей	57	○
P26.07	Вихід RO6		58	○
P26.08	Вихід RO7		59	○
P26.09	Вихід RO8	48: Активовано пожежний режим 49: Попередній сигнал тривоги зворотного зв'язку PID1 занадто низький 50: Попередній сигнал тривоги зворотного зв'язку PID1 занадто високий 51: ПЧ у режимі сну 52: ПД2 працює 53: ПД2 зупинено 54: Індикація роботи з резервним тиском 55: Індикація нестачі води у вхідному басейні 56: Попередній тривожний сигнал 57: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою А 58: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою В 59: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою С 60: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою D 61: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою Е 62: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою F 63: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою G 64: Керування циркуляційним насосом зі змінною частотою Н 65: Попередній сигнал тривоги низької температури	60	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		66: Попередній сигнал тривоги зупинки 67: Попередній сигнал тривоги сухого відкачування		
P94.36	Замикання контактора затримка	0.2–100.0 с	0.5 с	○
P94.37	Розмикання контактора затримка	0.2–100.0 с	0.5 с	○

5.5.16.1 Додавання або зменшення потужності двигуна

Додавання двигуна

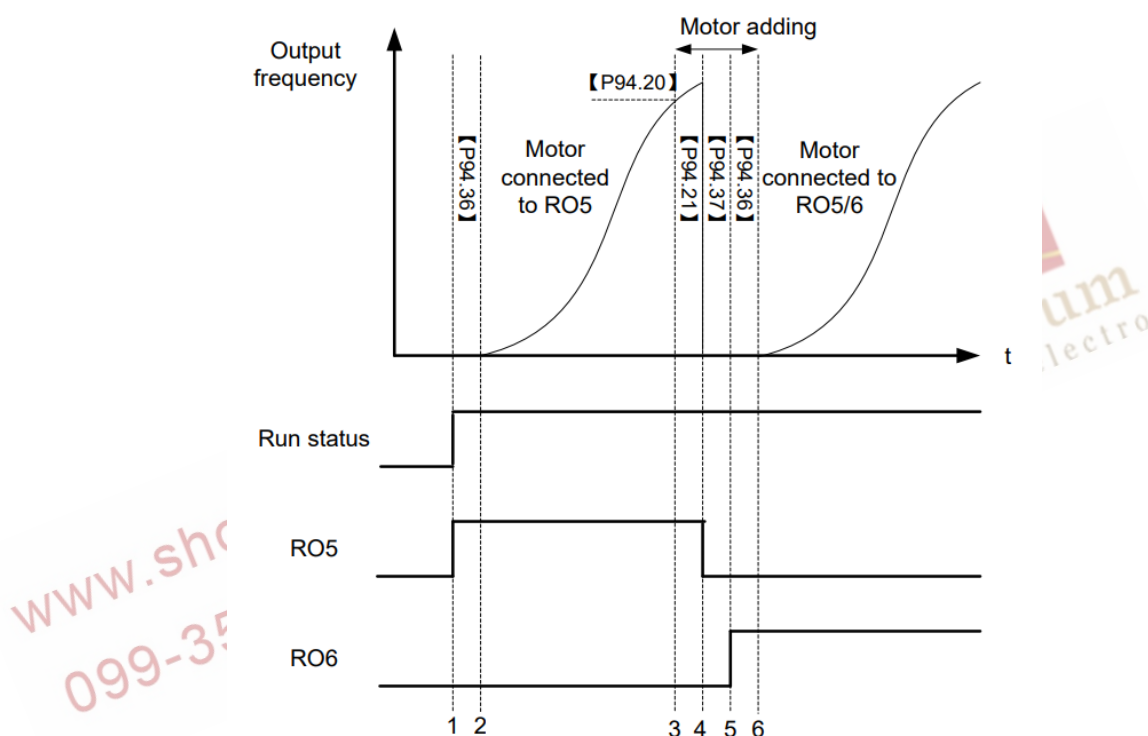


Рисунок 5-32 Час додавання двигуна

На цьому рисунку припускається, що частотний перетворювач виводить та керує двигуном M1, а інші двигуни знаходяться в зупиненому стані. У цей час, якщо вихідна частота дорівнює або перевищує P94.20 (Робоча частота для додавання двигуна), зворотний зв'язок PID1 менший за різницю між завданням PID1 та P94.19 (Допуск тиску для додавання двигуна), і цей стан триває довше, ніж P94.21 (Затримка додавання двигуна), спрацює функція додавання двигуна. Двигуни додаються, а потім частотний перетворювач зупиняється і відключає контактор KM1 із затримкою розмикання контактора (P94.37). замикає контактор KM3 із затримкою розмикання контактора (P94.36), щоб забезпечити повне замикання контактора. У наступній таблиці наведено логіку дії реле в процесі додавання двигуна.

Таблиця 5-3 Логіка додавання двигуна в режимі роботи двигуна з циклічною змінною

частотою

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигун M1	Двигун M2	Двигун M3	Двигун M4
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Змінна частота	Стоп	Стоп	Стоп
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп
0	1	0	0	Стоп	Змінна частота	Стоп	Стоп
1	1	0	0	Частота живлення	Змінна частота	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Частота живлення	Стоп	Стоп	Стоп
1	0	1	0	Частота живлення	Стоп	Змінна частота	Стоп
1	1	1	0	Частота живлення	Частота живлення	Змінна частота	Стоп
1	1	0	0	Частота живлення	Частота живлення	Стоп	Стоп
1	1	0	1	Частота живлення	Частота живлення	Стоп	Змінна частота
1	1	1	1	Частота живлення	Частота живлення	Частота живлення	Змінна частота

Зменшення двигуна

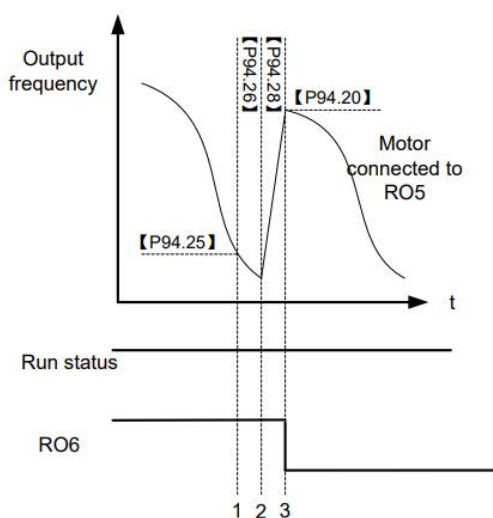


Рисунок 5-33 Зменшення часу роботи двигуна

На цьому рисунку припускається, що частотний перетворювач (ПЧ) видає та керує двигунами M2, M1, які працюють у режимі роботи з промисловою частотою, а M3–M4 перебувають у стані зупинки. У цьому випадку, якщо вихідна частота ПЧ дорівнює або нижча за P94.25 (Робоча частота для зниження обертання двигуна), зворотний зв'язок PID1 менший за різницю між завданням PID1 та P94.24 (Допуск тиску для зниження обертання двигуна), і цей стан триває довше, ніж P94.26 (Затримка зниження обертання двигуна), спрацьовує функція зниження обертання двигуна. Існує дві дії зниження обертання двигуна для вибору, які можна

встановити за допомогою Р94.27 (Дія двигуна зі змінною частотою для зниження обертання двигуна).

Коли Р94.27=1

Частотний перетворювач (ПЧ) підвищує вихідну частоту до значення Р94.20 (Робоча частота для додавання двигуна) протягом часу, заданого параметром Р94.28 (Час розгону для зниження обертання двигуна). Після завершення розгону ПЧ відключає реле, що відповідають двигунам у режимі роботи з промисловою частотою.

Коли Р94.27=0

Частотний перетворювач (ПЧ) безпосередньо відключає двигун М1 у режимі роботи з промисловою частотою та регулює частоту двигунів у режимі роботи зі змінною частотою за допомогою ПД-регулятора для досягнення заданого тиску води.

У наступній таблиці наведено логіку дії реле в процесі зниження обертання двигуна.

Таблиця 5-4 Логіка зниження швидкості двигуна в режимі роботи з циклічною змінною частотою

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигун М1	Двигун М2	Двигун М3	Двигун М4
1	1	1	1	Частота живлення	Частота живлення	Змінна частота	Змінна частота
0	1	1	1	Стоп	Частота живлення	Частота живлення	Змінна частота
0	0	1	1	Стоп	Стоп	Частота живлення	Змінна частота
0	0	0	1	Стоп	Стоп	Стоп	Змінна частота
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп

Пов'язані коди функцій:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
Р94.19	Допустимий тиск для додавання двигуна	0.0–30.0% (відносно макс. значення PID1)	5.0 %	○
Р94.20	Частота роботи для додавання двигуна	Р94.25 (Частота обертання двигуна для зниження швидкості)–Р00.03	50.00 Гц	○
Р94.21	Затримка додавання двигуна	0.0–3600.0 с	10.0 с	○
Р94.22	Частота перемикачів для змінної частоти додавання двигуна	Р00.05 (Нижня гранична частота)–Р00.03	50.00 Гц	○
Р94.23	Змінна частота час гальмування двигуна для частота живлення додавання двигуна	0.0–300.0 с	10.0 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.24	Допустимий тиск для зменшення двигуна	0.0–30.0% (відносно макс. значення PID1)	4.0 %	○
P94.25	Частота роботи для зменшення двигуна	P00.05–P94.20 (Частота роботи для додавання двигуна)	5.00 Гц	○
P94.26	Затримка зменшення двигуна	0.0–3600.0 с	10.0 с	○
P94.27	Змінна частота рухова дія для двигун зменшує	0: Зберегти частоту незмінною 1: Розігнати до робочої частоти двигуна	1	○
P94.28	Змінна частота час розгону двигуна для двигун зменшує	0.0–300.0 с	10.0 с	○

5.5.16.2 Функція опитування Автоматичне опитування

Частотний перетворювач підтримує функцію автоматичного опитування водяного насоса для досягнення двох цілей: по-перше, підтримувати однаковий час роботи кожного насоса для балансування втрат; по-друге, запобігати занадто тривалій зупинці будь-якого насоса, що може призвести до блокування.

Коли початковий час роботи двигуна перевищує значення P94.34 (цикл опитування двигуна зі змінною частотою), а поточна частота вища за значення P94.35 (поріг частоти опитування), частотний перетворювач починає автоматичне опитування. Він змінює об'єкти керування зі змінною частотою, додаючи та зменшуючи кількість двигунів, а потім перераховує час опитування.

Примітка: Перерахунок часу опитування також ініціюється додаванням або зменшенням двигуна, що відбувається під час звичайного ПІД-регулювання.

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.34	Цикл опитування двигуна	0,0–6000,0 год Автоматичне опитування призначене для непрацюючих двигунів зі змінною частотою. Значення 0 вказує на відсутність опитування.	0.0 год	○
P94.35	Біг частота поріг для опитування	P00.05–P00.03 Коли робоча частота перевищує значення цього функціонального коду, опитування двигуна зі змінною частотою не виконується. В іншому випадку, велика зміна	45.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		тиску води вплине на водопостачання.		

Ручне опитування

Ручне опитування використовується для тестування, щоб перевірити правильність підключення головного кола та кола керування, а також те, чи можуть двигуни працювати належним чином. Якщо опитування завершено або припинено, необхідно подати команду зупинки, щоб після перезапуску можна було перейти в наступний режим опитування.

Функція реалізована наступним чином: коли частотний перетворювач перебуває в стані зупинки, встановіть функцію вхідного терміналу на 85 (ручне опитування), увімкніть функцію терміналу, а потім надішліть команду запуску. Частотний перетворювач запускає всі підключені двигуни, починаючи з двигуна M1, у режимі опитування. Під час опитування всі двигуни запускаються шляхом додавання двигунів по черзі. Після запуску всіх двигунів їх кількість автоматично зменшується по черзі до кінця.

Примітка: Під час опитування, якщо сигнал увімкнення S-терміналу скасовується, опитування продовжується до кінця. Щоб завершити опитування, потрібно подати сигнал зупинки.

5.5.16.3 Технічне обслуговування водяного насоса

Ви можете встановити функції терміналів цифрового входу S на 104–107, щоб заблокувати двигуни M1–M4, які не будуть перебувати під керуванням кількох насосів. Вам потрібно лише відключити контактори проводки двигуна від мережі для обслуговування насосів, без налаштування локальної проводки.

5.5.16.4 Плавне перемикання

Коли двигун перемикається з режиму роботи зі змінною частотою в режим роботи з промисловою частотою, тиск води значно коливається. Ви можете встановити P94.22 (Частота перемикання для додавання двигуна зі змінною частотою), щоб двигун працював з високої частоти перемикання в режим роботи з промисловою частотою, запобігаючи занадто швидкому падінню тиску води та забезпечуючи стабільний тиск води.

Пов'язані коди функцій:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.22	Частота перемикання для змінної частоти додавання двигуна	P00.05 (Нижня гранична частота)–P00.03	50.00 Гц	○

5.5.16.5 Режим роботи з фіксованою змінною частотою

Логіка керування з фіксованою змінною частотою є відносно простою. Наведене нижче припускає, що один частотний перетворювач керує чотирма двигунами в режимі роботи з фіксованою змінною частотою. Див. наступні параметри.

1. Увімкніть функцію керування кількома насосами (P94.00=1).
2. Встановіть режим роботи двигуна зі змінною частотою на фіксований (P94.10=0).
3. Встановіть кількість двигунів на 4 (P94.11=4).
4. Встановіть RO5–RO8 для керування двигунами А, В, С та D відповідно (встановіть P26.06–P26.09 на 57–60 відповідно).
5. Встановіть затримку замикання контактора, яка є інтервалом перемикання між режимом роботи зі змінною частотою та режимом роботи з промисловою частотою.

На наступних рисунках і таблицях показано логіку керування.

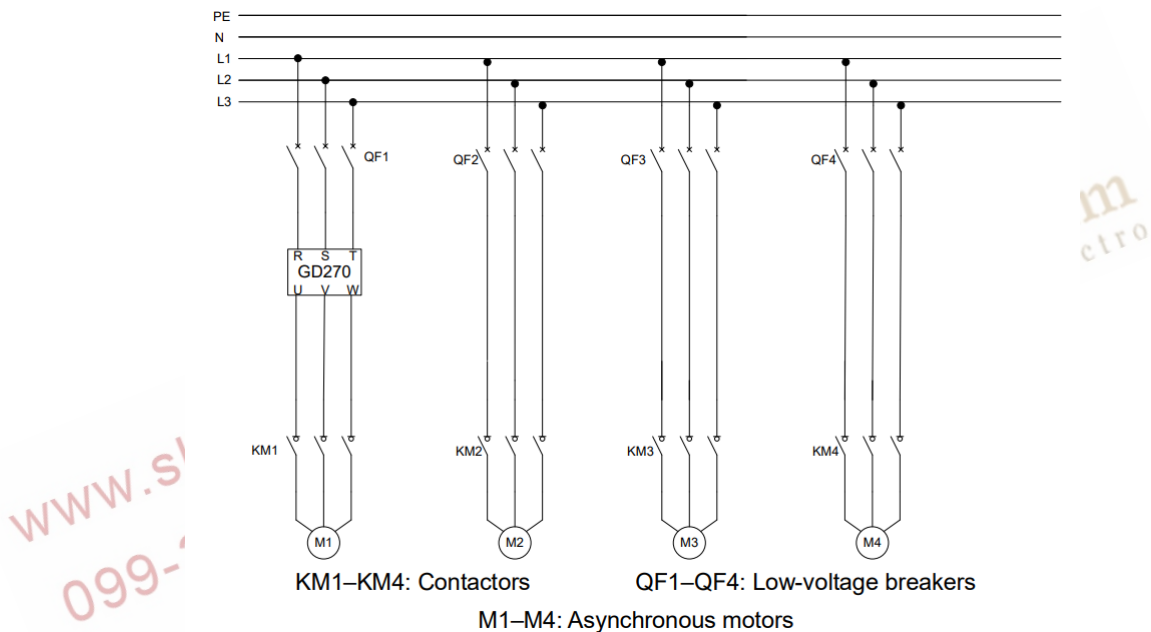


Рисунок 5-34 Підключення головного кола в режимі роботи з фіксованою змінною частотою

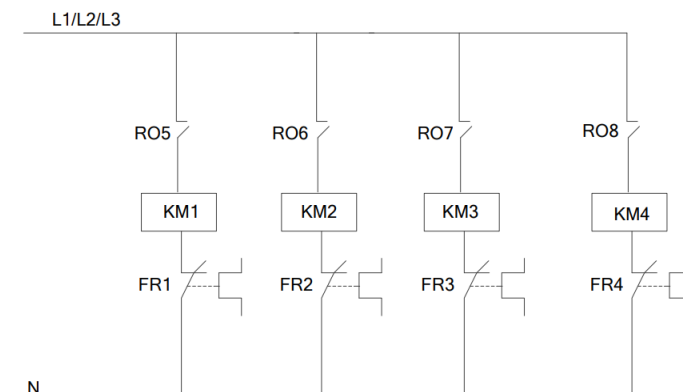


Рисунок 5-35 Підключення схеми керування в режимі роботи з фіксованою змінною частотою

Таблиця 5-5 Логіка додавання двигуна в режимі роботи з фіксованою змінною частотою

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигун M1	Двигун M2	Двигун M3	Двигун M4
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Змінна частота	Стоп	Стоп	Стоп
1	1	0	0	Змінна частота	Частота живлення	Стоп	Стоп
1	1	1	0	Змінна частота	Частота живлення	Частота живлення	Стоп
1	1	1	1	Змінна частота	Частота живлення	Частота живлення	Частота живлення

Таблиця 5-6 Логіка зниження швидкості двигуна в режимі роботи з фіксованою змінною частотою

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигун M1	Двигун M2	Двигун M3	Двигун M4
1	1	1	1	Змінна частота	Частота живлення	Частота живлення	Частота живлення
1	1	1	0	Змінна частота	Частота живлення	Частота живлення	Стоп
1	1	0	0	Змінна частота	Частота живлення	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Змінна частота	Стоп	Стоп	Стоп
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп

5.5.17 Функція PID лише для водопостачання

Частотний регулятор (ПЧ) забезпечує дві групи ПІД-регуляторів лише для водопостачання, за допомогою яких можна реалізувати налаштування ПІД-регулятора, пов'язані з опаленням, вентиляцією та кондиціонуванням повітря. Далі для опису функції використовується ПІД1.

Одиницю вимірювання опорного сигналу PID1 та зворотного зв'язку PID1 можна визначити за допомогою P90.00. Джерело PID 1 (P90.06 та P90.08, тобто опорний сигнал PID та зворотний зв'язок) можна встановити для PID1, а джерело PID 2 (P90.11 та P90.13, тобто опорний сигнал PID та зворотний зв'язок) можна встановити для PID2. P90.16 – це метод комбінування джерела PID 1 та джерела 2.

Опорне значення PID1 та зворотний зв'язок PID1 можна встановити на фактичні значення тиску води, але не у відсотках. P90.01 може вказати кількість знаків після коми опорного значення PID1 та зворотного зв'язку PID1. P90.02 може вказати фактичний тиск води, що відповідає 100% опорного значення PID1. P90.03 та P90.04 можуть вказати верхню та нижню межі опорного значення PID1. У більшості випадків P90.02 та P90.03 встановлюються на однакове значення. P89.09 та P89.10 можна використовувати для перегляду відсоткового значення опорного значення PID1 та зворотного зв'язку PID1.

Примітка: PID2 відрізняється від PID1, оскільки PID2 не може брати участь у регулюванні робочої частоти.

Ви можете перетворити вихід PID2 на аналоговий сигнал, лише встановивши функцію АО (налаштування 32).

Докладніше про відповідні коди функцій див. у групах кодів функцій P90 та P91.

5.5.18 Сегментований тиск води

Після ввімкнення функції годинника можна встановити робочі дні за допомогою P92.04, а час початку та час закінчення робочих днів – за допомогою P92.05–P92.08. P95 може визначати тиск води за часовим сегментом. У межах певного часового сегмента джерело опорного значення PID-регулятора перемикається на тиск води, що відповідає часовому сегменту.

Примітка: Щоб скористатися цією функцією, вам потрібно придбати додаткову деталь — РК-клавіатуру (модель: SOP-270) та підготувати батарейку-гудзик.

Докладніше про відповідні коди функцій див. у групі кодів функцій P92.

5.5.19 Автоматичний перехід у режим сну

Код функції P94.01 визначає метод сну. Коли виконується умова, визначена P94.02 або P94.03, і ця умова триває протягом часу, визначеного P94.04, PID-регулятор збільшується на P94.05 (значення підвищення PID для сну) протягом тривалості, визначеної P94.06 (час підвищення PID), і частотний перетворювач переходить у стан сну. Коли виконується умова P94.08 (умова пробудження) і ця умова триває протягом часу, визначеного P94.09 (час пробудження), частотний перетворювач автоматично виходить зі стану сну та працює безпосередньо на частоті, визначеній P94.07, а частота регулюється PID-регулятором пізніше.

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.00	Вибір функції опалення, вентиляції та кондиціонування повітря	0: Недійсний 1: Дійсний	1	☉
P94.01	Метод сну	0: Робота на нижній межі частоти 1: Сон на основі робочої частоти 2: Сон на основі відхилення	0	○
P94.02	Початок сну частота	P00.05–P00.04 (Верхня гранична частота). Коли робоча частота менша або дорівнює значенню, і ця ситуація триває довше, ніж P94.04, дозволяється режим сну.	5.00 Гц	○
P94.03	Початок сну відхилення	0,0–30,0% (відносно макс. значення PID1) Коли вихідний сигнал позитивний, якщо	5.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		зворотний зв'язок більший за завдання, режим сну дозволяється лише тоді, коли абсолютна різниця більша за значення цього функціонального коду, і ситуація триває довше, ніж P94.04. Коли вихідний сигнал негативний, якщо зворотний зв'язок менший за завдання, дозволяється лише режим сну коли абсолютна різниця більша за значення цього функціонального коду, і ця ситуація триває довше, ніж P94.04.		
P94.04	Затримка сну	0.0–3600.0 с	60.0 с	○
P94.05	Підвищення опорного значення PID1 значення	-100.0–100.0 % (відносно опорного значення PID1)	10.0 %	○
P94.06	Найдовший час підйому	0,000–6000,0 с Ця функція використовується для безперервної роботи частотного перетворювача (ПЧ), коли робоча частота досягає верхньої граничної частоти, але значення зворотного зв'язку не може досягти налаштування після підвищення. У цьому випадку ПЧ одразу після закінчення часу підвищення переходить у режим сну.	10.0 с	○
P94.07	Пробудження від сну частота	P00.05–P00.04 (Верхня гранична частота) У замкнутому ПД-регуляторі вихід ПД-регулятора безпосередньо накладається на відповідне значення цієї частоти, коли частотний перетворювач прокидається.	5.00 Гц	○
P94.08	Пробудження від сну відхилення	0,0–30,0% (відносно макс. значення PID1) У замкнутому ПД-регуляторі, коли вихід позитивний, якщо зворотний зв'язок менший за завдання, пробудження дозволяється лише тоді, коли фактична різниця більша за значення цього функціонального коду, і	5.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		ця ситуація триває довше, ніж P94.09. Коли вихідний сигнал негативний, і зворотний зв'язок більший за опорне значення, пробудження дозволяється лише тоді, коли фактична різниця більша за значення цього функціонального коду, і ця ситуація триває довше, ніж P94.09.		
P94.09	Пробудження від сну затримка	0.0–3600.0 с Мінімальний час сну.	5.0 с	○

5.5.20 Очищення насоса

Частотний перетворювач підтримує очищення водяного насоса, що показано на наступному рисунку. Двигун обертається вперед протягом певного часу, потім обертається назад протягом певного часу після періоду зупинки, а потім обертається вперед після періоду зупинки. Двигун повторює процедуру по колу.

Подібно до ручного опитування, функцію очищення насоса можна запустити лише тоді, коли частотний перетворювач перебуває в зупиненому стані. Щоб увімкнути функцію очищення насоса, встановіть функцію терміналу на 86, увімкніть термінал і надішліть сигнал запуску.

Після ввімкнення функції очищення насоса всі водяні насоси очищуються по черзі. Потім частотний перетворювач автоматично зупиняється. Під час очищення насоса ви можете зупинити очищення насоса, надіславши команду зупинки. Якщо ви хочете перезапустити очищення насоса після завершення або припинення очищення насоса, вам потрібно надіслати команду зупинки.

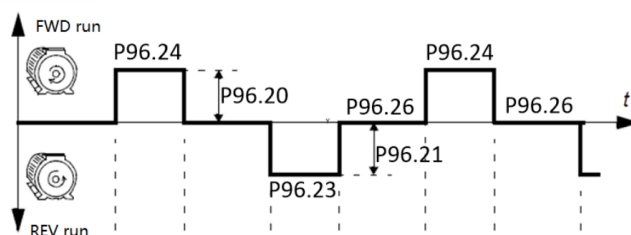


Рисунок 5-36 Логіка очищення насоса

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P96.20	Рух вперед частота для чистки насоса	P00.05–P00.03	50.00 Гц	◎
P96.21	Рух назад частота для чистки насоса	P00.05–P00.03	30.00 Гц	◎
P96.22	Час розгону руху вперед для чистки насоса	0–3600.0 с	10.0 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P96.23	Час розгону руху назад для чистки насоса	0–3600.0 с	10.0 с	○
P96.24	Час руху вперед для чистки насоса	1.0 с–1000.0 с	5.0 с	○
P96.25	Час руху назад для чистки насоса	1.0 с–1000.0 с	5.0 с	○
P96.26	Інтервал перемикання вперед/назад	1.0 с–1000.0 с	1.0 с	○
P96.27	Кількість циклів	1-100	1	◎

5.5.21 Виявлення прориву водопровідної труби

Ця функція може виявити поломку водопровідної труби та вчасно зупинити двигуни насосів, щоб зменшити втрати. Ця функція реалізована наступним чином:

Ви можете встановити P96.00 на 1, щоб увімкнути цю функцію. Якщо відбувається прорив водопроводу і тиск води не може досягти налаштування, частота роботи частотного перетворювача (ЧРП) підвищується до верхньої межі або до верхньої межі вихідної частоти ПД-регулятора. Ви можете визначити ситуацію, встановивши P96.01. Коли умова досягає часу, заданого P96.02, ПЧ зупиняє двигун.

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P96.00	Вплив на роботу прорив труби	0: Нормальна робота 1: Зупинка	0	○
P96.01	Рівень виявлення прорив водопровідної труби	Після прориву водопроводу робоча частота частотного перетворювача (ПЧ) підвищується до верхньої межі або верхньої межі вихідної частоти ПД-регулятора. Якщо встановлено значення 0, функція прориву водопроводу не дійсна. Діапазон: 0,0–100,0%	10.0 %	○
P96.02	Час виявлення прорив водопровідної труби	Використовується для перевірки часу виявлення прориву водопровідної труби. Діапазон: 0,0–6000,0 с	120.0 с	○

5.5.22 М'яка підкладка для водопровідної труби

У системі водопостачання швидкий приплив води в порожню водопровідну трубу може спричинити ефект гідравлічного удару, який пошкоджує водопровідну трубу або клапан. Після ввімкнення м'якого заповнення водопровідної труби, частотний перетворювач (ПЧ) повільно та стабільно впорскує воду у водопровідну трубу під час кожного запуску, уникаючи ефекту

гідравлічного удару. Якщо ПЧ зупиняється через несправність під час впорскування води, ПЧ продовжує виконувати налаштування функції після перезапуску. Ця функція реалізується наступним чином: встановіть Р96.03 на 1, щоб увімкнути м'яке заповнення. Після запуску ПЧ, ПЧ виходить з процесу м'якого заповнення, коли двигун досягає будь-якої з двох умов, і ПД-регулятор бере на себе регулювання частоти:

Умова 1: Частотний перетворювач працює з частотою, заданою параметром Р96.04, а час роботи досягає часу, заданого параметром Р96.05.

Умова 2: Значення зворотного зв'язку ПД-регулятора досягає значення, заданого параметром Р96.06 (рівень виявлення відключення м'якого підкладення).

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
Р96.03	М'яка водопровідна труба функція доповнення	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0	☐
Р96.04	Довідка частота для м'яких заповнення	0.00–Р00.03	30.00 Гц	☐
Р96.05	Тривалість посилення частота для м'яких заповнення	0.0–6000.0 с	10.0 с	☐
Р96.06	М'яка підкладка відрізу рівень виявлення	Функція ПД-регулятора дійсна, коли значення зворотного зв'язку більше за значення цього параметра. Діапазон: 0,0–100,0%	30.0 %	☐

5.5.23 Захист від замерзання

За низької температури замерзання води у водяній трубці пошкоджує водяний насос. Після ввімкнення захисту від замерзання двигун автоматично обертається, щоб запобігти замерзання води, коли температура навколишнього середовища досягає заданого значення. Частотний перетворювач забезпечує функцію вимірювання температури AI/AO, яка підтримує PT100, PT1000 та КТУ84. Під час використання виберіть струмовий вихід для АО, підключіть один кінець температурного резистора до AI1 та АО1, а інший кінець до GND. Р89.32 вказує на температуру дисплея. Якщо перевищено повний діапазон, температура відображається як 0.

Якщо ви встановили Р96.10 для ввімкнення захисту від замерзання, і Р89.32 (Виміряна температура) нижчий за Р96.12 (Поріг захисту від замерзання), активується сигнал захисту від замерзання, і частотний перетворювач працює з Р96.14 (частота захисту від замерзання). Якщо частотний перетворювач працює, сигнал ігнорується. Якщо команда пуску отримана після активації захисту, захист припиняється, і виконується команда пуску. Якщо команда зупинки

отримана після активації захисту, двигун зупиняється, а автоматичний захист вимикається. Автоматичний захист можна ввімкнути лише тоді, коли температура вища за поріг захисту.

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P89.32	Вимірювання AI/AO температура	- 20.0–200.0 °C	0	●
P96.10	Увімкнення заморожування захист	Захист від замерзання: 0: Вимкнено. 1: Увімкнено	0	○
P96.11	Тип датчика температура	0: Недійсний 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84	0	○
P96.12	Захист від замерзання поріг	- 20,0°C–20,0 °C	-5.0 °C	○
P96.13	Низькотемпературний поріг попередньої тривоги	- 20,0°C–20,0°C Коли температура нижча за значення цього функціонального коду, термінал попередньої тривоги видає сигнал	0.0 °C	○
P96.14	Захист від замерзання частота	0.0–P00.04	0.0 Гц	○

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням
FrOST	Несправність замерзання	Температура нижча ніж замерзання поріг захисту.	Перевірте температуру.

5.5.24 Захист від конденсату

Коли двигуни знаходяться у вологому або холодному середовищі, конденсація може спричинити їх несправності. Цього ризику можна усунути, просто підвищивши температуру поверхні двигуна під час робочого інтервалу. Коли зовнішній датчик конденсації виявляє інтенсивну конденсацію, частотний перетворювач подає постійний струм у двигун, щоб підвищити температуру поверхні двигуна та запобігти конденсації.

Щоб реалізувати функцію: встановіть функцію цифрового вхідного терміналу S на 91, щоб увімкнути захист від конденсації. Якщо цей термінал увімкнено зовнішнім сигналом, частотний перетворювач надсилає постійний струм і автоматично припиняє надсилання через 40 секунд. Якщо цю функцію потрібно знову запустити, знову увімкніть цей функціональний термінал. Ви можете встановити P96.15 для регулювання пропорції постійного струму.

Список пов'язаних параметрів:

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P96.15	Струм спрацьовування конденсація захист	0.0–100.0 %	30.0 %	○

Розділ 6. Список параметрів функцій

6.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі перелічено всі коди функцій та відповідний опис кожного коду функції.

6.2 Список параметрів функцій

Функціональні параметри частотно-регульованого перетворювача поділені на групи за функціями. Серед груп функціональних параметрів група P98 є групою калібрування аналогового входу та виходу, тоді як група P99 містить заводські функціональні параметри, які недоступні користувачеві. Кожна група містить кілька функціональних кодів (кожен функціональний код визначає функціональний параметр). До функціональних кодів застосовується трирівневий стиль меню. Наприклад, "P08.08" вказує на 8-й функціональний код у групі P08.

Номери груп функцій відповідають меню 1-го рівня, коди функцій відповідають меню 2-го рівня, а параметри функцій відповідають меню 3-го рівня.

1. Зміст таблиці кодів функцій такий:

Колонка 1 «Код функції»: Код групи функцій та параметра

Колонка 2 «Назва»: Повна назва параметра функції

Колонка 3 «Опис»: Детальний опис параметра функції

Колонка 4 «За замовчуванням»: Початкове значення, встановлене на заводі

Колонка 5 «Змінити»: Чи можна змінити параметр функції та умови для зміни

"○" вказує на те, що значення параметра можна змінювати, коли частотний перетворювач перебуває в стані зупинки або роботи.

"◎" вказує на те, що значення параметра не може бути змінено, коли частотний перетворювач працює.

"●" вказує на те, що значення параметра виявлено та записано, і його не можна змінити.

(ПЧ автоматично перевіряє та обмежує зміну параметрів, що допомагає запобігти неправильним змінам.)

2. Параметри використовують десяткову систему числення (DEC). Якщо використовується шістнадцяткова система, усі біти є взаємно незалежними від даних під час редагування параметрів, а діапазони налаштувань для деяких бітів можуть бути шістнадцятковими (0–F).

3. «За замовчуванням» вказує на заводське налаштування параметра функції. Якщо значення параметра виявлено або записано, його не можна відновити до заводського значення.

4. Для кращого захисту параметрів, частотний перетворювач забезпечує функцію захисту паролем. Після встановлення пароля (тобто, P07.00 встановлено на ненульове значення), "0.0.0.0.0" відображається, коли ви натискаєте **PRG/ESC** клавішу для входу в інтерфейс редагування коду функцій. Вам потрібно ввести.

Правильний пароль користувача для входу в інтерфейс. Щоб увійти в інтерфейс для заводських параметрів, потрібно ввести правильний заводський пароль. (Не рекомендується змінювати заводські параметри. Неправильне налаштування параметрів може призвести до винятків в роботі або навіть пошкодження частотного перетворювача.) Якщо захист паролем не заблоковано, ви можете змінити пароль будь-коли. Ви можете встановити P07.00 на 0, щоб скасувати пароль користувача. Коли P07.00 встановлено на ненульове значення під час увімкнення живлення, зміна параметрів запобігається за допомогою функції пароля користувача. Під час змінення параметрів функції через послідовний зв'язок також застосовується функція захисту паролем користувача, яка відповідає тому ж правилу.

Група P00 — Основні функції

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P00.00	Режим керування швидкістю	0: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 0 1: Режим безсенсорного векторного керування (SVC) 1 2: Режим векторного керування просторовою напругою Примітка: Перед використанням режиму векторного керування (0 або 1) спочатку увімкніть автоматичне налаштування параметрів двигуна для частотного перетворювача.	2	⊙
P00.01	Канал виконуваних команд	0: Клавіатура 1: Термінал 2: Зв'язок	0	○
P00.02	Режим зв'язку при виконанні команд	0: Modbus 1: PROFIBUS/CANopen 2: Ethernet 3: PROFINET 4: Зарезервовано 5: Плата бездротового зв'язку	0	○
P00.03	Макс. вихідна частота	Використовується для встановлення максимальної вихідної частоти частотного перетворювача. Зверніть увагу на код функції, оскільки він є основою налаштування частоти та швидкості розгону (ACC) та уповільнення (DEC). Діапазон налаштувань: Макс. (P00.04, 10.00)–400.00 Гц	50.00 Гц	⊙
P00.04	Верхня межа частоти	Верхня межа робочої частоти – це верхня межа вихідної частоти частотного перетворювача, яка нижча або дорівнює максимальній вихідній частоті.	50.00 Гц	⊙

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Коли встановлена частота вища за верхню межу робочої частоти, для роботи використовується верхня межа робочої частоти. Діапазон налаштувань: P00.05– P00.03 (Максимальна вихідна частота)		
P00.05	Нижня межа частоти	Нижня межа робочої частоти – це нижня межа вихідної частоти частотного перетворювача. Коли встановлена частота нижча за нижню межу робочої частоти, для роботи використовується нижня межа робочої частоти. Примітка: Макс. вихідна частота $\geq$ Верхня межа частоти $\geq$ Нижня межа частоти Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00.04 (Верхня межа робочої частоти)	0.00 Гц	⊙
P00.06	Налаштування каналу частотної команди А	0: Клавіатура 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Високошвидкісний імпульсний HDIA 5: Проста програма ПЛК 6: Багатоступенева робота зі швидкістю	0	
P00.07	Налаштування каналу частотної команди В	7: ПІД-регулювання 8: Зв'язок Modbus 9: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 10: Зв'язок Ethernet 11: Зарезервовано 12: Зарезервовано 13: Зв'язок PROFINET 14–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності)	15	○
P00.08	Опорний об'єкт команди частоти В	0: Макс. вихідна частота 1: Команда частоти	0	○
P00.09	Комбінований режим налаштування джерела	0: А 1: В 2: (А+В) 3: (А-В) 4: Max(A, B) 5: Min(A, B)	0	○
P00.10	Набір частоти через клавіатуру	Коли команди частоти А та В вибирають клавіатуру для налаштування, значення	50.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити								
		функціонального коду є початковим значенням налаштування частоти частотного перетворювача. Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00.03 (макс. Вихідна частота)										
P00.11	Час розгону 1	Час розгону означає час, необхідний для розгону частотного перетворювача від 0 Гц до максимальної вихідної частоти (P00.03). Час гальмування означає час, необхідний для зниження швидкості частотного перетворювача з максимальної вихідної частоти (P00.03) до 0 Гц.	Залежить від моделі	☐								
P00.12	Час сповільнення 1	Частотний перетворювач має чотири групи часу розгону/уповільнення, які можна вибрати за допомогою P05. Заводське значення часу розгону/уповільнення для частотного перетворювача – це перша група. Діапазон налаштувань P00.11 та P00.12: 0,0–3600,0 с	Залежить від моделі	☐								
P00.13	Напрямок	0: Виконувати у напрямку за замовчуванням. 1: Виконувати у протилежному напрямку. 2:Вимкнути зворотний хід	0	☐								
P00.14	Несуча частота	Зв'язок між моделями та несучими частотами такий: <table><tr><th colspan="2">Модель</th><th>Несуча частота за замовчуванням</th></tr><tr><td rowspan="2">380 В</td><td>1.5–11 кВт</td><td>4 кГц</td></tr><tr><td>≥15 кВт</td><td>2 кГц</td></tr></table> Перевага високої несучої частоти: ідеальна форма хвилі струму, низький рівень гармонік струму та шум двигуна. Недолік високої несучої частоти: збільшення втрат на комутаторі, підвищення температури частотного перетворювача та вплив на вихідну ємність. Частотний перетворювач потребує зниження потужності на високій несучій частоті. Водночас зростають витік та електромагнітні перешкоди. Навпаки, надзвичайно низька несуча частота може спричинити нестабільну роботу на низькій	Модель		Несуча частота за замовчуванням	380 В	1.5–11 кВт	4 кГц	≥15 кВт	2 кГц	Залежить від моделі	☐
Модель		Несуча частота за замовчуванням										
380 В	1.5–11 кВт	4 кГц										
	≥15 кВт	2 кГц										

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		частоті, зменшити крутний момент або навіть призвести до коливань. Несуча частота була належним чином встановлена на заводі перед постачанням частотного перетворювача. Загалом, вам не потрібно її змінювати. Коли використовується частота перевищує стандартну несучу частоту, частотний перетворювач повинен знижувати свою потужність на 10% на кожне збільшення несучої частоти на 1 кГц. Діапазон налаштувань: 1,0–15,0 кГц		
P00.15	Автоматичне налаштування параметрів двигуна	0: Немає роботи 1: Динамічне автоналаштування 1; комплексне автоналаштування параметрів двигуна. Рекомендується використовувати обертальне автоналаштування, коли потрібна висока точність керування. 2: Повне статичне автоналаштування параметрів; повне статичне автоналаштування параметрів використовується у випадках, коли двигун неможливо відключити від навантаження. 3: Часткове статичне автоналаштування параметрів; коли поточним двигуном є двигун 1, автоматично налаштовуються лише P02.06, P02.07 та P02.08; коли поточним двигуном є двигун 2, автоматично налаштовуються лише P12.06, P12.07 та P12.08. 4: Динамічне автоналаштування 2, яке подібне до обертального автоналаштування 1, але дійсне лише для АМ. 5: Часткове статичне автоналаштування параметрів 2, яке дійсне лише для АМ.	0	○
P00.16	Функція AVR вибір	0: Недійсний 1: Дійсний протягом усієї процедури Функція автоматичного налаштування (ПЧ) може усунути вплив на вихідну напругу ПЧ,	1	

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		спричинений коливаннями напруги шини.		
P00.17	Зарезервовано			
P00.18	Відновлення параметрів функції	0: Без операції 1: Відновлення значень за замовчуванням 2: Очищення записів про несправності 3: Блокування параметрів клавіатури 4–6: Зарезервовано Примітка: Після виконання вибраної операції код функції автоматично відновлюється до 0. Відновлення значень за замовчуванням може призвести до видалення пароля користувача. Будьте обережні під час використання цієї функції.	0	⊙

Група P01 — Керування запуском та зупинкою

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P01.00	Режим запуску	0: Прямий пуск 1: Пуск після гальмування постійним струмом 2: Перезапуск відстеження швидкості Примітка: Для АМ відстеження швидкості не підтримується в SVC 0, а програмне відстеження швидкості підтримується в інших режимах. Детальніше див. параметри P01.35–P01.41. Для АМ не потрібно змінювати параметри P01.35–P01.41.	0	⊙
P01.01	Пускова частота прямого пуску	Код функції вказує початкову частоту під час запуску частотного перетворювача. Див. P01.02 (Час утримання пускової частоти) для отримання детальної інформації. Діапазон налаштувань: 0,00–50,00 Гц	0.50 Гц	⊙
P01.02	Час утримання початкової частоти	Встановлення правильної пускової частоти може збільшити крутий момент під час запуску частотного перетворювача (ПЧ). Протягом часу утримання пускової частоти вихідна частота ПЧ є пусковою частотою.	0.0 с	⊙

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Потім ПЧ працює від пускової частоти до встановленої частоти. Якщо встановлена частота нижча за пускову частоту, ПЧ зупиняється та залишається в стані очікування. Пускова частота не обмежується нижньою граничною частотою. Діапазон налаштувань: 0,0–50,0 с		
P01.03	Гальмівний струм перед запуском	Частотний перетворювач виконує гальмування постійним струмом гальмівним струмом перед пуском і розганяється після закінчення часу гальмування постійним струмом. Якщо встановлений час гальмування постійним струмом дорівнює 0, гальмування постійним струмом не дійсне.	0.0 %	⊙
P01.04	Час гальмування постійним струмом перед запуском	Більший гальмівний струм вказує на більшу гальмівну потужність. Гальмівний струм постійного струму перед пуском визначається у відсотках від номінального струму частотного перетворювача. Діапазон налаштувань P01.03: 0,0–100,0% Діапазон налаштувань P01.04: 0,00–50,00 с	0.00 с	⊙
P01.05	Режим прискорення/с повільнення	0: Лінійна 1: S-подібні криві Примітка: Якщо вибрано режим 1, встановіть P01.06, P01.07, P01.27 та P01.28.	0	⊙
P01.06	Час початку сегмент ACC S крива	Кривизна S-кривої визначається діапазоном розгону (ACC) та часом розгону/сповільнення (ACC/DEC). Діапазон налаштувань: 0,0–50,0 с	0.1 с	⊙
P01.07	Час закінчення сегмент ACC S крива		0.1 с	⊙
P01.08	Режим зупинки	0: Уповільнення до зупинки. Після набрання чинності команди зупинки, частотний перетворювач знижує вихідну частоту на основі режиму гальмування та визначеного часу гальмування; після того, як частота падає до швидкості зупинки (P01.15), частотний перетворювач зупиняється. 1: Вибіг до зупинки. Після набрання чинності команди зупинки, частотний перетворювач негайно	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		зупиняє вихід; і навантаження обертається вибігом до зупинки відповідно до механічної інерції		
P01.09	Початкова частота гальмування постійним струмом для зупинки	Початкова частота гальмування постійним струмом для зупинки: Під час уповільнення до зупинки, частотний перетворювач починає гальмування постійним струмом для зупинки, коли робоча частота досягає початкової частоти, визначеної параметром P01.09.	0.00 Гц	○
P01.10	Час очікування перед гальмуванням постійним струмом для зупинки	Час очікування перед гальмуванням постійним струмом: Частотний перетворювач блокує вихід перед початком гальмування постійним струмом. Після цього часу очікування запускається гальмування постійним струмом, щоб запобігти перевантаженню по струму, спричиненому гальмуванням постійним струмом на високій швидкості.	0.00 с	○
P01.11	Постійний гальмівний струм для зупинки	Струм гальмування постійним струмом для зупинки: Він вказує на прикладену енергію гальмування постійним струмом. Більший струм вказує на більший ефект гальмування постійним струмом.	0.0 %	○
P01.12	Час гальмування постійним струмом для зупинки	Час гальмування постійним струмом для зупинки: вказує час утримання гальмування постійним струмом. Якщо час дорівнює 0, гальмування постійним струмом не дійсне, і частотний перетворювач сповільнюється до зупинки протягом заданого часу.	0.00 с	○
P01.13	Час мертвої зони при роботі вперед/назад	Діапазон налаштувань P01.09: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота) Діапазон налаштувань P01.10: 0,00–30,00 с Діапазон налаштувань P01.11: 0,0–100,0 % Діапазон налаштувань P01.12: 0,0–50,0 с Цей код функції вказує час переходу, заданий у P01.14, під час перемикання обертання вперед/назад. Див. наступний малюнок: 0.0–3600.0 с	0.0 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P01.14	Режим перемикання руху вперед/назад	0: Перемикання на нульовій частоті 1: Перемикання на початковій частоті 2: Перемикання після досягнення швидкістю зупинки із затримкою	0	⊙
P01.15	Швидкість зупинки	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц	⊙
P01.16	Режим визначення швидкості зупинки	0: Визначення за встановленою швидкістю (унікальне в режимі векторного керування напругою простору) 1: Визначення за швидкістю зворотного зв'язку	0	⊙
P01.17	Швидкість зупинки час виявлення	000–100.00 с	0.50 с	⊙
P01.18	Захист команд запуску на основі терміналу під час увімкнення живлення	Коли каналом команд роботи є керування терміналом, система виявляє стан робочого терміналу під час увімкнення живлення. 0: Команда запуску з терміналу не дійсна під час увімкнення живлення. Навіть якщо команда запуску вважається дійсною під час увімкнення живлення, частотний перетворювач не працює та зберігає стан захисту, доки команда запуску не буде скасована та знову увімкнена. 1: Команда запуску з терміналу дійсна під час увімкнення живлення. Якщо команда запуску вважається дійсною під час увімкнення живлення, частотний перетворювач запускається автоматично після ініціалізації. Примітка: Будьте обережні перед використанням цієї функції. В іншому випадку це може призвести до серйозних наслідків.	0	○
P01.19	Дія, вибрана під час роботи на частоті, меншій за нижню межу частоти (дійсна, коли нижня межа частоти перевищує 0)	Код функції визначає робочий стан частотного перетворювача, коли встановлена частота нижча за нижню межу. 0: Робота на нижній межі частоти 1: Зупинка 2: Сон Частотний перетворювач обертається інерційно, щоб зупинитися, коли встановлена	0	⊙

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		частота нижча за нижню межу. Якщо встановлена частота знову перевищує нижню межу і це триває протягом часу, встановленого параметром P01.20, частотний перетворювач автоматично відновлює робочий стан.		
P01.20	Затримка пробудження	Використовується для встановлення часу затримки виходу з режиму сну. Коли робоча частота частотного перетворювача нижча за нижню межу, він переходить у режим очікування. Коли встановлена частота знову перевищує нижню межу на одиницю та триває протягом часу, встановленого параметром P01.20, частотний перетворювач запускається автоматично. Діапазон налаштувань: 0,0–3600,0 с (Дійсно лише за умови P01.19=2)	0.0 с	○
P01.21	Вибір перезапуску після вимкнення живлення	Код функції вказує, чи автоматично запускається частотний перетворювач після повторного ввімкнення. 0: Вимкнути 1: Увімкнено. Якщо умова перезапуску виконана, частотний перетворювач запуститься автоматично після закінчення часу очікування, визначеного параметром P01.22.	0	○
P01.22	Час очікування перезапуску після вимкнення живлення	Код функції вказує час очікування перед автоматичним запуском частотного перетворювача після повторного ввімкнення. Діапазон налаштувань: 0,0–3600,0 с (Дійсно лише за умови P01.21=1)	1.0 с	○
P01.23	Затримка запуску	Після подання команди запуску частотного перетворювача (ПЧ), ПЧ переходить у стан очікування та перезапускається із затримкою, визначеною параметром P01.23, для відпускання гальма. Діапазон налаштувань: 0,0–600,0 с	0.0 с	○
P01.24	Затримка зупинки швидкості	0.0–600.0 с	0.0 с	○
P01.25	Вибір виходу 0 Гц з	0: Вихід без напруги 1: Вихід з напругою	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	розімкнутим контуром	2: Вихід з постійним гальмівним струмом для зупинки		
P01.26	Час зниження для аварійної зупинки	0.0–60.0 с	2.0 с	○
P01.27	Час початку сегмента кривої DEC S	0.0–50.0 с	0.1 с	◎
P01.28	Час закінчення сегмента кривої DEC S	0.0–50.0 с	0.1 с	◎
P01.29	Струм гальмування короткого замикання	Коли частотний перетворювач запускається в режимі прямого пуску (P01.00=0), встановіть P01.30 на ненульове значення, щоб увімкнути гальмування коротким замиканням.	0.0 %	○
P01.30	Час утримання гальмування коротким замиканням для запуску	Під час зупинки, якщо робоча частота частотного перетворювача нижча за початкову частоту гальмування для зупинки (P01.09), встановіть P01.31 на ненульове значення, щоб увійти в режим гальмування коротким замиканням для зупинки, а потім виконайте гальмування постійним струмом протягом часу, встановленого P01.12. (Див. описи для P01.09–P01.12.)	0.00 с	
P01.31	Час утримання короткозамикального гальмування для зупинки	Діапазон налаштувань P01.29: 0,0–150,0% (частотно-регульований перетворювач) Діапазон налаштувань P01.30: 0,0–50,0 с Діапазон налаштувань P01.31: 0,0–50,0 с	0.00 с	○
P01.32	Передзахопний час для пробіжок	0–10.000 с	0.300 с	○
P01.33	Початкова частота гальмування для зупинки в біговому режимі	0.00–P00.03	0.00 Гц	○
P01.34	Затримка сну	0–3600.0 с	0.0 с	○
P01.35	Відстеження швидкості метод	Метод відстеження швидкості 0: Від частоти зупинки (зазвичай вибирається)	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		1: Від низької частоти (застосовується для перезапуску після тривалого часу зупинки) 2: Від макс. частоти P00.03 (Застосовується до типових ситуацій навантаження генерації електроенергії)		
P01.36	Швидко/повільно вибір за швидкістю відстеження	1–100 Велике значення цього параметра вказує на високу швидкість відстеження швидкості обертання, але надмірно велике значення може призвести до поганого ефекту відстеження.	15	○
P01.37	Відстеження швидкості поточний	30%–200% (двигун) Велике значення цього параметра вказує на висока надійність відстеження швидкості обертання, але надмірно велике значення може призвести до перевантаження по струму частотного перетворювача.	100 %	○
P01.38	Розмагнічування час для швидкості відстеження	0.0–10.0 с	Залежить від моделі	○
P01.39	Розширений контроль для відстеження швидкості	0x000–0x111 Місце світлодіодних елементів: режим подачі струму у векторному керуванні 0: Під час запуску подається 120% струму, який перемикається на задане значення на основі P01.35. 1: Струм подається на основі P01.35. Світлодіодні одиниці розміщуються: вибір режиму ШІМ 0: режим модуляції 2PH 1: На основі P08.40 Сотні світлодіодів на місці: пошук напрямку для відстеження швидкості 0: Дозволити пошук як уперед, так і назад 1: Заборонити пошук назад	0x110	○
P01.40	Регулювання КП коефіцієнт швидкості відстеження	0-3000	1500	○
P01.41	Регулювання КІ коефіцієнт	0-3000	1500	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	швидкості відстеження			

Група P02 – Параметри двигуна 1

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P02.00	Тип двигуна 1	0: Асинхронний двигун (AM) 1: Синхронний двигун (SM)	0	☉
P02.01	Номинальна потужність AM 1	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі	☉
P02.02	Номинальна частота AM 1	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц	☉
P02.03	Номинальна швидкість AM 1	1–60000 об/хв	Залежить від моделі	☉
P02.04	Номинальна напруга AM 1	0–1200 В	Залежить від моделі	☉
P02.05	Номинальний струм AM 1	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі	☉
P02.06	Опір статора AM 1	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі	○
P02.07	Опір ротора AM 1	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі	○
P02.08	Індуктивність витоку AM 1	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі	○
P02.09	Взаємна індуктивність AM 1	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі	○
P02.10	Струм холостого ходу AM 1	0.1–6553.5 А	Залежить від моделі	○
P02.11	Магнітне насичення коефіцієнт 1 заліза ядро AM 1	0.0–100.0 %	80.0 %	○
P02.12	Магнітне насичення коефіцієнт 2 заліза ядро AM 1	0.0–100.0 %	68.0 %	○
P02.13	Магнітне насичення коефіцієнт 3 заліза ядро AM 1	0.0–100.0 %	57.0 %	○
P02.14	Магнітне насичення	0.0–100.0 %	40.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	коефіцієнт 4 заліза ядро AM 1			
P02.15	Номинальна потужність SM 1	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі	⊙
P02.16	Номинальна частота SM 1	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц	⊙
P02.17	Кількість пар полюсів SM 1	1-50	2	⊙
P02.18	Номинальна напруга SM 1	0–1200 В	Залежить від моделі	⊙
P02.19	Номинальний струм SM 1	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі	⊙
P02.20	Опір статора SM 1	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі	○
P02.21	Індуктивність прямої осі SM 1	0.01–655.35 mH	Залежить від моделі	○
P02.22	Індуктивність квадратурно-осьового модуля SM 1	0.01–655.35 mH	Залежить від моделі	○
P02.23	Константа протиерс SM 1	0–10000	300	○
P02.24	Зарезервовано			
P02.25	Зарезервовано			
P02.26	Захист від перевантаження двигуна 1	0: Без захисту 1: Захист загального двигуна (з компенсацією низької швидкості). Оскільки ефект охолодження загального двигуна погіршується при роботі на низькій швидкості, відповідне значення електронного теплового захисту необхідно правильно налаштувати. Низька компенсація вказує на зниження порогу захисту від перевантаження двигуна, робоча частота якого нижча за 30 Гц. 2: Захист двигуна зі змінною частотою (без компенсації низької швидкості). Оскільки функція розсіювання тепла для двигуна зі змінною частотою не залежить від швидкості обертання, немає потреби налаштовувати значення захисту при роботі на низькій швидкості.	2	⊙
P02.27	Захист від перевантаження	Кратні коефіцієнти перевантаження двигуна $M=I_{out}/(I_n \cdot K)$, де I_n –	100.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	коефіцієнт двигун 1	номінальний струм двигуна, I_{out} – вихідний струм частотного перетворювача, K – коефіцієнт захисту двигуна від перевантаження. Менше значення "K" вказує на більше значення "M". Коли $M=116\%$, захист спрацьовує після того, як перевантаження двигуна триває 1 годину; коли $M=150\%$, захист спрацьовує після того, як перевантаження двигуна триває 12 хвилин; коли $M=180\%$, захист спрацьовує після того, як перевантаження двигуна триває 5 хвилин; коли $M=200\%$, захист спрацьовує після того, як перевантаження двигуна триває 60 секунд; а коли $M \geq 400\%$, захист спрацьовує негайно. Діапазон налаштувань: 20,0%–150,0%		
P02.28	Дисплей живлення калібрування коефіцієнт двигун 1	Код функції можна використовувати для регулювання значення потужності, що відображається на дисплеї двигуна 1. Однак, це не впливає на характеристики керування частотним перетворювачем. Діапазон налаштувань: 0,00–3,00	1.00	○
P02.29	Відображення параметрів двигуна 1	0: Відображення за типом двигуна. У цьому режимі відображаються лише параметри, пов'язані з поточним типом двигуна. 1: Відобразити все. У цьому режимі відображаються всі параметри двигуна.	0	○
P02.30	Системна інерція двигун 1	0–30 000 кгм ²	0	○

Група P03 – векторне керування двигуном 1

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P03.00	Пропорційне підсилення контуру швидкості 1	Параметри P03.00–P03.05 застосовні лише до режиму векторного керування. Нижче частоти комутації 1 (P03.02)	20.0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P03.01	Інтегральний час петлі швидкості 1	параметри ПІ-регулятора петлі швидкості: P03.00 та P03.01.	0.200 с	○
P03.02	Нижня точка частоти для перемикання	Вище частоти комутації 2 (P03.05) параметри ПІ-регулятора петлі швидкості: P03.03 та P03.04. Параметри ПІ отримуються відповідно до лінійної зміни двох груп параметрів. Див. наступний малюнок:	5.00 Гц	○
P03.03	Пропорційне підсилення контуру швидкості 2	Динамічні характеристики векторного керування контуром швидкості можна регулювати, встановлюючи коефіцієнт пропорційності та час інтегрування регулятора швидкості. Збільшення пропорційного підсилення або зменшення часу інтегрування може пришвидшити динамічну реакцію контуру швидкості; однак, якщо пропорційне підсилення занадто велике або час інтегрування занадто малий, можуть виникнути коливання та перерегулювання системи; якщо пропорційне підсилення занадто мале, можуть виникнути стабільні коливання або зсув швидкості.	20.0	○
P03.04	Інтегральний час петлі швидкості 2	Параметри ПІ-регулятора тісно пов'язані з інерцією системи. Налаштуйте параметри ПІ-регулятора залежно від різних навантажень, щоб задовольнити різні вимоги. Діапазон налаштувань P03.00: 0,0–200,0 Діапазон налаштувань P03.01: 0,000–10,000 с Діапазон налаштувань P03.02: 0,00 Гц–P03.05 Діапазон налаштувань P03.03: 0,0– 200,0 Діапазон налаштувань P03.04: 0,000–10,000 с Діапазон налаштувань P03.05: P03.02–P00.03 (Максимальна вихідна частота)	0.200 с	○
P03.05	Найвища частота для перемикання	Параметри ПІ-регулятора тісно пов'язані з інерцією системи. Налаштуйте параметри ПІ-регулятора залежно від різних навантажень, щоб задовольнити різні вимоги. Діапазон налаштувань P03.00: 0,0–200,0 Діапазон налаштувань P03.01: 0,000–10,000 с Діапазон налаштувань P03.02: 0,00 Гц–P03.05 Діапазон налаштувань P03.03: 0,0– 200,0 Діапазон налаштувань P03.04: 0,000–10,000 с Діапазон налаштувань P03.05: P03.02–P00.03 (Максимальна вихідна частота)	10.00 Гц	○
P03.06	Вихідний фільтр петлі швидкості	0–8 ($0-2^8$ /10 мс)	0	○
P03.07	Коефіцієнт компенсації	Коефіцієнт компенсації ковзання використовується для	100 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	електрорушійного ковзання векторного керування	регулювання частоти ковзання векторного керування та підвищення точності керування швидкістю системи.		
P03.08	Коефіцієнт компенсації гальмівного ковзання векторного керування	Правильне налаштування параметра може контролювати похибку сталої швидкості. Діапазон налаштувань: 50–200% Примітка: - Два функціональні коди впливають на швидкість динамічної реакції та точність керування системою. Зазвичай, вам не потрібно змінювати два функціональні коди.	100 %	○
P03.09	Коефіцієнт пропорційності струмової петлі P	- Стосується режиму SVC 0 (P00.00=0). Значення двох функціональних кодів оновлюються автоматично після завершення автоналаштування параметрів SM. Діапазон налаштувань: 0–65535	1000	○
P03.10	Коефіцієнт інтегрування струмової петлі I		1000	○
P03.11	Спосіб встановлення крутного моменту	1: Клавіатура (P03.12) 2: AI1 (100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна) 3: AI2 4: AI3 (те саме, що й вище) 5: Частота імпульсів HDIA 6: Багатоступінчастий крутний момент 7: Зв'язок Modbus 8: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 9: Зв'язок Ethernet 10: Зарезервовано 11: Зв'язок PROFINET 12–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності) Примітка: Для джерел налаштувань 2–6, 100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна.	0	○
P03.12	Крутний момент встановлюється за допомогою клавіатури	-300,0%–300,0% (від номінального струму двигуна)	20.0%	○
P03.13	Час фільтра опорного моменту	0.000–10.000 с	0.010 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P03.14	Встановлення джерела верхньої граничної частоти обертання вперед при керуванні крутним моментом	0: Клавіатура (P03.16) 1: AI1 (100% відповідає максимальній частоті) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище) 4: Частота імпульсів HDIA (те саме, що й вище) 5: Багатоетапне налаштування (те саме, що й вище) 6: Зв'язок Modbus (те саме, що й вище) 7: Зв'язок PROFIBUS/CANopen (те саме, що й вище) 8: Зв'язок Ethernet (те саме, що й вище) 9: Зарезервовано 10: Зв'язок PROFINET Примітка: Для джерел налаштувань 1–10, 100% відповідає максимальній частоті.	0	○
P03.15	Встановлення джерела верхньої граничної частоти зворотного обертання в режимі керування крутним моментом	0: Клавіатура (P03.17) 1–11: Те саме, що й для P03.14	0	○
P03.16	Верхня межа частоти обертання вперед, що встановлюється за допомогою клавіатури в режимі керування крутним моментом	Використовується для встановлення верхніх меж частоти. 100% відповідає максимальній частоті. P03.16 встановлює значення, коли P03.14=1; P03.17 встановлює значення, коли P03.15=1. Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц	○
P03.17	Верхня межа частоти зворотного обертання, що встановлюється за допомогою клавіатури в режимі керування крутним моментом	Встановлює значення, коли P03.14=1; P03.17 встановлює значення, коли P03.15=1. Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц	○
P03.18	Встановлення джерела верхньої межі електрорушійного моменту	0: Клавіатура (P03.20) 1: AI1 (100% відповідає потрійному номінальному струму двигуна) 2: AI2 (те саме, що й вище) 3: AI3 (те саме, що й вище)	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		4: Частота імпульсів HDIA 5: Зв'язок Modbus 6: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 7: Зв'язок Ethernet 8: Зарезервовано 9: Зв'язок PROFINET 10–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності) Примітка: Для джерел налаштувань 1–4, 100% відповідає потрібному номінальному струму двигуна.		
P03.19	Встановлення джерела верхньої межі гальмівного моменту	0: Клавіатура (P03.21) 1–18: Те саме, що й для P03.18	0	○
P03.20	Верхня межа електродвигунного крутного моменту встановлюється за допомогою клавіатури	Використовується для встановлення обмежень крутного моменту.	180.0 %	○
P03.21	Верхня межа гальмівного моменту встановлюється за допомогою клавіатури	Діапазон налаштувань: 0,0–300,0% (від номінального струму двигуна)	180.0 %	○
P03.22	Коефіцієнт ослаблення в зоні постійної потужності	Використовується, коли АМ знаходиться в режимі керування з ослабленням потоку. Коді функцій P03.22 та P03.23 дійсні за постійної потужності. Двигун переходить у стан ослаблення потоку, коли швидкість двигуна перевищує номінальну. Змініть кривизну ослаблення потоку, змінивши кривизну ослаблення потоку коефіцієнт керування. Чим більший коефіцієнт, тим крутіша крива, чим менший коефіцієнт, тим плавніша крива. Діапазон налаштувань P03.22: 0,1–2,0 P03.23: 10% –100,0%	0.3	○
P03.23	Найнижча точка ослаблення в зоні постійної потужності	Використовується, коли АМ знаходиться в режимі керування з ослабленням потоку. Коді функцій P03.22 та P03.23 дійсні за постійної потужності. Двигун переходить у стан ослаблення потоку, коли швидкість двигуна перевищує номінальну. Змініть кривизну ослаблення потоку, змінивши кривизну ослаблення потоку коефіцієнт керування. Чим більший коефіцієнт, тим крутіша крива, чим менший коефіцієнт, тим плавніша крива. Діапазон налаштувань P03.22: 0,1–2,0 P03.23: 10% –100,0%	20 %	○
P03.24	Максимальна межа напруги	P03.24 встановлює максимальну вихідну напругу частотного перетворювача, яка є відсотком	100.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		від номінальної напруги двигуна. Встановіть значення відповідно до умов на місці. Діапазон налаштувань: 0,0–120%		
P03.25	Попередній час	Попереднє збудження двигуна виконується під час запуску частотного перетворювача. У середині двигуна створюється магнітне поле для покращення крутного моменту під час процесу запуску. Діапазон налаштувань: 0,000–10,000 с	0.300 с	○
P03.26	Ослаблення потоку пропорційне посилення	0–8000	1000	○
P03.27	Відображення швидкості вибір у векторі	0: Відображати фактичне значення 1: Відображати встановлене значення	0	○
P03.28	Статичне тертя компенсація коефіцієнт	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P03.29	Відповідний частотна точка статичне тертя	0.50–P03.31	1.00 Гц	○
P03.30	Високошвидкісне тертя компенсація коефіцієнт	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P03.31	Відповідний частота високої швидкості тертя крутний момент	P03.29–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P03.32	Увімкнення контролю крутного моменту	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0	◎
P03.33	Інтегральне посилення з ослабленням потоку	0–8000	1200	○
P03.34	Зарезервовано			○
P03.35	Налаштування оптимізації керування	Діапазон: 0x0000–0x1111 Розряд одиниць: Вибір команди крутного моменту 0: Опорний момент 1: Опорний момент струму Розряд десятків: Зарезервовано 0: Зарезервовано 1: Зарезервовано	0x0000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Розряд сотень: вказує, чи вмикати інтегральне розділення контуру швидкості 0: Вимкнути 1: Увімкнути Розряд тисяч: Зарезервовано 0: Зарезервовано 1: Зарезервовано		
P03.36	Диференціальне підсилення контуру швидкості	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P03.37	Коефіцієнт пропорційності високочастотної струмової петлі	У режимі векторного керування (P00.00=3), коли частота нижча за поріг перемикавання високочастотної петлі струму (P03.39), параметри ПІ-регулятора петлі струму – P03.09 та P03.10; а коли частота вища за поріг перемикавання високочастотної петлі струму, параметри ПІ-регулятора петлі струму – P03.37 та P03.38.	1000	○
P03.38	Коефіцієнт інтегрування високочастотної петлі струму	Діапазон налаштувань P03.37: 0–65535 Діапазон налаштувань P03.38: 0–65535	1000	○
P03.39	Поріг високочастотного перемикавання струмової петлі	Діапазон налаштувань P03.39: 0,0–100,0% (від максимальної частоти)	100.0 %	○
P03.40	Увімкнення інерції компенсація	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0	○
P03.41	Верхня межа інерції компенсація крутний момент	Максимальний момент компенсації інерції обмежений, щоб запобігти надмірному значенню моменту компенсації інерції. Діапазон налаштувань: 0,0–150,0% (від номінального крутного моменту двигуна)	10.0 %	○
P03.42	Інерція компенсаційний фільтр	Часи фільтрації моменту компенсації інерції, що використовуються для згладжування моменту компенсації інерції. Діапазон налаштувань: 0–10	7	○
P03.43	Ідентифікація інерції крутний момент	Через силу тертя, для правильного виконання ідентифікації інерції необхідно встановити певний ідентифікаційний момент.	10.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		0,0–100,0% (від номінального крутного моменту двигуна)		
P03.44	Активация двигуна ідентифікація інерції	0: Без операції 1: Увімкнути	0	☉
P03.45	Струмова петля пропорційний коефіцієнт після автоналаштування	0–65535	0	•
P03.46	Інтеграл струму пропорційний коефіцієнт після автоналаштування	0–65535	0	•

Група P04 — керування V/F

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P04.00	Налаштування кривої V/F двигуна 1	Ця група функціональних кодів визначає криву V/F двигуна 1 для задоволення потреб різних навантажень. 0: Прямолінійна крива V/F, що застосовується до навантажень з постійним крутним моментом 1: Багатоточкова крива V/F 2: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (потенціал 1,3) 3: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (потенціал 1,7) 4: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (потенціал 2,0) Криві 2–4 застосовні до навантажень, що вимагають обертання, таких як вентилятори та водяні насоси. Ви можете налаштувати їх відповідно до характеристик навантажень для досягнення найкращої продуктивності. 5: Налаштовуваний V/F (розділення V/F); у цьому режимі V можна відокремити від F, а F можна регулювати через канал налаштування частоти, встановлений параметром P00.06, або канал налаштування напруги, встановлений параметром P04.27, для зміни характеристик кривої. Для компенсації низькочастотних характеристик крутного моменту	0	☉
P04.01	Підвищення крутного моменту двигуна 1		0.0%	○
P04.02	Відключення підвищення крутного моменту двигуна 1		20.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		можна виконати деяку компенсацію підвищення вихідної напруги. P04.01 залежить від максимальної вихідної напруги P04.02 визначає відсоток частоти відсічення ручного підвищення крутного моменту відносно номінальної частоти двигуна. Підвищення крутного моменту може покращити низькочастотні характеристики крутного моменту V/F. Вам потрібно вибрати підвищення крутного моменту залежно від навантаження. Наприклад, більше навантаження вимагає більшого підвищення крутного моменту, однак, якщо підвищення крутного моменту занадто велике, двигун працюватиме з перезбудженням, що може призвести до збільшення вихідного струму та перегріву двигуна, тим самим знижуючи ефективність. Коли підвищення крутного моменту встановлено на 0,0%, частотний перетворювач використовує автоматичне підвищення крутного моменту. Поріг відключення підвищення крутного моменту: нижче цього порогу частоти підвищення крутного моменту є дійсним; перевищення цього порогу призведе до недійсного підвищення крутного моменту. Діапазон налаштувань P04.01: 0,0%: Автоматично; 0,1%–10,0% (від номінальної напруги двигуна 2) P04.02: 0,0%–50,0% (від номінальної напруги двигуна 2)		
P04.03	Частота V/F, точка 1 двигуна 1	Коли P04.00=1 (багатоточкова крива V/F), можна встановити криву V/F за допомогою P04.03–P04.08. Крива V/F зазвичай встановлюється відповідно до характеристик навантаження двигуна. Примітка: $V_1 < V_2 < V_3$, $f_1 < f_2 < f_3$. Занадто висока напруга для низької частоти призведе до перегріву або пошкодження двигуна та	0.00 Гц	○
P04.04	Точка напруги V/F 1 двигуна 1		0.0 %	○
P04.05	Частота V/F, точка 2 двигуна 1		0.00 Гц	○
P04.06	Точка напруги V/F 2 двигуна 1		0.0 %	○
P04.07	Частота V/F, точка 3 двигуна 1		0.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P04.08	Точка напруги V/F 3 двигуна 1	перевантаження по струму частотного перетворювача. Діапазон налаштувань P04.03: 0,00 Гц–P04.05 P04.04: 0,0 %–110,0 % (від номінальної напруги двигуна 1) P04.05: P04.03–P04.07 P04.06: 0,0%–110,0% (від номінальної напруги двигуна 1) P04.07: P04.05–P02.02 (Номінальна частота АМ 1) або P04.05–P02.16 (Номінальна частота SM 1) P04.08: 0,0%–110,0% (від номінальної напруги двигуна 1)	0.0 %	○
P04.09	Коефіцієнт посилення компенсації ковзання V/F двигуна 1	Використовується для компенсації зміни швидкості обертання двигуна, спричиненої зміною навантаження в режимі вектора просторової напруги, і таким чином покращує жорсткість механічних характеристик двигуна. Вам потрібно розрахувати номінальну частоту ковзання двигуна наступним чином: $\Delta f = f_0 - n \cdot p / 60$ З них, f_0 – номінальна частота двигуна, що відповідає коду функції P02.02. n – номінальна швидкість обертання двигуна, що відповідає коду функції P02.03. p – кількість пар полюсів двигуна. 100,0% відповідає номінальній частоті ковзання. Δf двигуна 1. Діапазон налаштування: 0,0–200,0%	100.0 %	○
P04.10	Коефіцієнт керування низькочастотними коливаннями двигуна 1	У режимі векторного керування просторовою напругою двигун, особливо двигун великої потужності, може відчувати коливання струму при певних частотах, що може спричинити нестабільну роботу двигуна або навіть перевантаження по струму частотного перетворювача. Ви можете належним чином налаштувати два функціональні коди, щоб усунути це явище.	10	○
P04.11	Коефіцієнт керування високочастотними коливаннями двигуна 1	Діапазон налаштувань P04.10: 0–100 P04.11: 0–100	10	○
P04.12	Поріг керування коливаннями двигуна 1	Діапазон налаштувань P04.10: 0–100 P04.11: 0–100	30.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		P04.12: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)		
P04.13	Налаштування кривої V/F двигуна 2	Використовується для визначення кривої V/F двигуна 2 з урахуванням потреб різних навантажень. 0: Прямолінійна крива V/F 1: Багатоточкова крива V/F 2: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (потенціал 1,3) 3: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (потенціал 1,7) 4: Крива V/F зі зниженням крутного моменту (потенціал 2,0) 5: Налаштована крива V/F (розділення V/F) Примітка: Зверніться до опису P04.00.	0	⊙
P04.14	Підвищення крутного моменту двигуна 2	Діапазон налаштувань P04.14: 0,0%: Автоматично; 0,1%– 10,0% (від номінальної частоти двигуна 2)	0.0 %	○
P04.15	Відключення підвищення крутного моменту двигуна 2	Діапазон налаштувань P04.15: 0,0%– 50,0% (від номінальної частоти двигуна 2) Примітка: Зверніться до описів для P04.01 та P04.02.	20.0 %	○
P04.16	Частота V/F, точка 1 двигуна 2	Примітка: Зверніться до описів для P04.03 та P04.08. Діапазон налаштувань P04.16: 0,00 Гц–P04.18 P04.17: 0,0 %–110,0 % (від номінальної напруги двигуна 2) P04.18: P04.16–P04.20 P04.19: 0,0%–110,0% (від номінальної напруги двигуна 2) P04.20: P04.18–P12.02 (Номінальна частота AM 2) або P04.18–P12.16 (Номінальна частота SM 2) P04.21: 0,0%–110,0% (від номінальної напруги двигуна 2)	0.00 Гц	○
P04.17	Точка напруги V/F 1 двигуна 2		0.0 %	○
P04.18	Частота V/F, точка 2 двигуна 2		0.00 Гц	○
P04.19	Точка напруги V/F 2 двигуна 2		0.0 %	○
P04.20	Точка 3 частоти V/F двигуна 2		0.00 Гц	○
P04.21	Точка напруги V/F 3 двигуна 2		0.0 %	○
P04.22	Коефіцієнт посилення компенсації ковзання V/F двигуна 2	Використовується для компенсації зміни швидкості обертання двигуна, спричиненої зміною навантаження режим вектора просторової напруги, і таким чином покращити жорсткість механічних характеристик двигуна. Вам потрібно розрахувати номінальну частоту ковзання двигуна наступним чином: $\Delta f = f_6 - n \cdot p / 60$	100.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		З них, f_6 – номінальна частота двигуна 2, що відповідає коду функції P12.02. n – номінальна швидкість обертання двигуна 2, що відповідає коду функції P12.03. p – кількість пар полюсів двигуна. 100,0% відповідає номінальній частоті ковзання. Δf двигуна 2. Діапазон налаштувань: 0,0–200,0%		
P04.23	Коефіцієнт керування низькочастотними коливаннями двигуна 2	У режимі векторного керування просторовою напругою двигун, особливо двигун великої потужності, може виникати коливання струму на певних частотах, що може спричинити нестабільну роботу двигуна або навіть перевантаження по струму частотного перетворювача. Ви можете належним чином налаштувати два функціональні коди, щоб усунути це явище.	10	○
P04.24	Коефіцієнт керування високочастотними коливаннями двигуна 2	Діапазон налаштувань P04.23: 0–100 P04.24: 0–100	10	○
P04.25	Поріг керування коливаннями двигуна 2	P04.25: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	30.00 Гц	○
P04.26	Енергозбереження	0: Вимкнено 1: Автоматичний режим енергозбереження У стані малого навантаження двигун може автоматично регулювати вихідну напругу для досягнення економії енергії.	0	○
P04.27	Канал налаштування напруги	0: Клавіатура; Вихідна напруга визначається параметром P04.28. 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Багатокроковий режим роботи 6: PID 7: Зв'язок Modbus 8: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 9: Зв'язок Ethernet 10: Зарезервовано 11: Зв'язок PROFINET 12–17: Зарезервовано 18: Клавіатура (для моделей малої потужності)	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P04.28	Напруга встановлюється за допомогою клавіатури	Код функції – це цифрове налаштування напруги, коли як канал налаштування напруги вибрано "клавіатура". Діапазон налаштувань: 0,0%–100,0%	100.0 %	○
P04.29	Час підвищення напруги	Час збільшення напруги означає час, необхідний частотному перетворювачу для розгону від мінімальної вихідної напруги до максимальної вихідної частоти.	5.0 с	○
P04.30	Час зниження напруги	Час зниження напруги означає час, необхідний частотному перетворювачу для уповільнення від максимальної вихідної частоти до мінімальної вихідної напруги. Діапазон налаштувань: 0,0–3600,0 с	5.0 с	○
P04.31	Макс. вихідна напруга	Коди функцій використовуються для встановлення верхньої та нижньої меж вихідної напруги. Діапазон налаштувань P04.31: P04.32 –100,0% (від номінальної напруги двигуна) P04.32: 0,0%–P04.31	100.0 %	⊙
P04.32	Мін. вихідна напруга		0.0 %	⊙
P04.33	Коефіцієнт ослаблення в зоні постійної потужності	1.00–1.30	1.00	○
P04.34	Струм втягування 1 в SM V/F-керуванні	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення реактивного струму двигуна, коли вихідна частота нижча за частоту, задану параметром P04.36. Діапазон налаштувань: -100,0%–+100,0% (від номінального струму двигуна)	20.0 %	○
P04.35	Струм втягування 2 в SM V/F-керуванні	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення реактивного струму двигуна, коли вихідна частота вища за частоту, задану параметром P04.36. Діапазон налаштувань: -100,0%–+100,0% (від номінального струму двигуна)	10.0 %	○
P04.36	Поріг частоти для перемикання струму втягування в керуванні V/F за допомогою SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення порогу частоти для перемикання між струмом втягування 1 та струмом втягування 2.	50.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)		
P04.37	Коефіцієнт пропорційності реактивного струму в замкнутому контурі в керуванні V/F за допомогою SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта керування реактивним струмом у замкнутому контурі. Діапазон налаштувань: 0–3000	50	○
P04.38	Інтегральний час реактивного струму в замкнутому контурі в керуванні V/F від SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта керування реактивним струмом у замкнутому контурі. Діапазон налаштувань: 0–3000	30	○
P04.39	Обмеження реактивного струму на виході замкнутого контуру в керуванні VF SM	Коли режим керування SM VF увімкнено, код функції використовується для встановлення граничного значення вихідного сигналу для керування реактивним струмом у замкнутому контурі. Більше значення вказує на вищу напругу компенсації реактивного струму в замкнутому контурі та вищу вихідну потужність двигуна. Загалом, код функції не потрібно змінювати. Діапазон налаштувань: 0–16000	8000	○
P04.40	Увімкнення режиму ПЧ для АМ 1	0: Недійсний 1: Увімкнуті	0	○
P04.41	Поточне налаштування в режимі ПЧ для АМ 1	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, функціональний код використовується для встановлення вихідного струму. Значення виражається у відсотках відносно номінального струму двигуна. Діапазон налаштувань: 0.0–200.0 %	120.0 %	○
P04.42	Пропорційний коефіцієнт у режимі ПЧ для АМ 1	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000	350	○
P04.43	Інтегральний коефіцієнт в	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення	150	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	режимі ПЧ для АМ 1	інтегрального коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000		
P04.44	Початкова частота для вимкнення режиму ПЧ для АМ 1	0.00–P04.50	10.00 Гц	○
P04.45	Увімкнення режиму ПЧ для АМ 2	0: Недійсний 1: Увімкнути	0	○
P04.46	Поточне налаштування в режимі ПЧ для АМ 1	Коли для АМ 1 використовується ПЧ-керування, функціональний код використовується для встановлення вихідного струму. Значення виражається у відсотках відносно номінального струму двигуна. Діапазон налаштувань: 0.0–200.0 %	120.0 %	○
P04.47	Пропорційний коефіцієнт у режимі ПЧ для АМ 2	Коли для АМ 2 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000	350	○
P04.48	Інтегральний коефіцієнт в режимі ПЧ для АМ 2	Коли для АМ 2 використовується ПЧ-керування, код функції використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта замкнутого контуру керування вихідним струмом. Діапазон налаштувань: 0–5000	150	○
P04.49	Початкова частота для вимкнення режиму ПЧ для АМ 2	0.00–P04.51	10.00 Гц	○
P04.50	Кінцева точка частоти для вимкнення режиму ПЧ для АМ 1	P04.44-P00.03	25.00 Гц	○
P04.51	Кінцева точка частоти для вимкнення режиму ПЧ для АМ 2	P04.49-P00.03	25.00 Гц	○
P04.52	Енергозбереження VF вибір режиму	0: Макс. ефективність	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		1: Оптимальний коефіцієнт потужності 2: МТРА		
P04.53	Енергозбереження коефіцієнт	0.0 %–400.0 %	100.0 %	○
P04.54	Кут компенсація коефіцієнт в енергії контроль заощадження	40,0%–200,0% Примітка: Невелике значення цього параметра збільшує ефект енергозберігаючого керування, але це також зменшує вантажопідйомність при раптових навантаженнях.	80.0 %	○

Група P05 – Вхідні клеми

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P05.00	Тип вхідного сигналу HDI	0x00–0x11 Розряд одиниць: тип входу HDIA 0: HDIA – високошвидкісний імпульсний вхід 1: HDIA – цифровий вхід Розряд десятків: зарезервовано	0x00	◎
P05.01	Функція S1	0: Без функції	1	◎
P05.02	Функція S2	1: Робота вперед	4	◎
P05.03	Функція S3	2: Робота назад	7	◎
P05.04	Функція S4	4: Рух вперед	0	◎
P05.05	Функція HDIA	5: Рух назад 6: Зупинка за інерцією	0	◎
P05.06	Зарезервовано	7: Скидання несправностей 8: Призупинення роботи		◎
P05.07	Зарезервовано	9: Вхід зовнішньої несправності 10: Збільшення налаштування частоти (ВГОРУ) 11: Зменшення налаштування частоти (ВНИЗ) 12: Очищення налаштування збільшення/зменшення частоти 13: Перемикання між налаштуванням А та налаштуванням В 14: Перемикання між комбінованим налаштуванням та налаштуванням А 15: Перемикання між комбінованим налаштуванням та налаштуванням В 16: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 1 17: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 2 18: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 3		

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		19: Клема багатоступеневого регулювання швидкості 4 20: Призупинення багатоступеневого регулювання швидкості 21: Вибір часу розгону/сповільнення 1 22: Вибір часу розгону/сповільнення 2 23: Скидання зупинки простого ПЛК 24: Призупинення простого ПЛК 25: Призупинення ПІД-регулювання 26: Призупинення частоти коливань 27: Скидання частоти коливань 28: Скидання лічильника 29: Перемикання між регулюванням швидкості та регулюванням крутного моменту 30: Вимкнення розгону/сповільнення 31: Запуск лічильника 32: Зарезервовано 33: Тимчасово скинути налаштування збільшення/зменшення частоти 34: Гальмування постійним струмом 35: Перемикання з двигуна 1 на двигун 2 36: Перемикання каналу керування роботою на клавіатуру 37: Перемикання каналу керування роботою на термінал 38: Перемикання каналу керування роботою на зв'язок 39: Команда попереднього збудження 40: Очистити споживання електроенергії 41: Зберегти споживання електроенергії 42: Переключити джерело налаштування верхньої межі гальмівного моменту на клавіатуру 43–55: Зарезервовано 56: Аварійна зупинка 57–72: Зарезервовано 73: Запуск PID2 74: Зупинка PID2 75: Призупинити інтегрування PID2 76: Призупинити керування PID2 77: Перемкнути полярність PID2 78: Вимкнути HVAC (лише в зупиненому стані) 79: Запустити сигнал пожежі 80: Призупинити керування PID1 81: Призупинити інтегрування PID1 82: Перемкнути полярність PID1 83: Запустити режим сну		

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змнити
		84: Запустити режим пробудження 85: Ручне опитування 86: Сигнал очищення насоса 87: Верхня межа рівня води у вхідному басейні 88: Нижня межа рівня води у вхідному басейні 89: Рівень нестачі води у вхідному басейні 90–95: Зарезервовано 96: Ручний м'який запуск двигуна А 97: Ручний м'який запуск двигуна В 98: Ручний м'який запуск двигуна С 99: Ручний м'який запуск двигуна D 100: Ручний м'який запуск двигуна Е 101: Ручний м'який запуск двигуна F 102: Ручний м'який запуск двигуна G 103: Ручний м'який запуск двигуна Н 104: Вимкнення двигуна А 105: Вимкнення двигуна В 106: Вимкнення двигуна С 107: Вимкнення двигуна D 108: Вимкнення двигуна Е 109: Вимкнення двигуна F 110: Вимкнення двигуна G 111: Вимкнення двигуна Н		
P05.08	Полярність вхідних клем	Використовується для встановлення полярності вхідних клем. Коли біт дорівнює 0, вхідна клемка позитивна; коли біт дорівнює 1, вхідна клемка негативна. 0x00–0x3F	0x00	○
P05.09	Час фільтрації цифрового входу	Використовується для визначення часу фільтрації дискретизації терміналів S1–S4 та HDIA. За сильних перешкод випадків, збільште значення, щоб уникнути неправильної роботи. 0,000–1,000 с	0.010 с	○
P05.10	Налаштування віртуального терміналу	0x00–0x3F (0: Вимкнено. 1: Увімкнено) BIT0: Віртуальний термінал S1 BIT1: Віртуальний термінал S2 BIT2: Віртуальний термінал S3 BIT3: Віртуальний термінал S4 BIT4: Віртуальний термінал HDIA BIT5: Зарезервовано	0x00	◎
P05.11	Режим керування терміналом	Використовується для встановлення режиму керування терміналом. 0: Двопровідне керування 1, активація відповідає напрямку. Цей режим широко використовується. Визначена команда	0	◎

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		клеми FWD/REV визначає напрямок обертання двигуна. 1: Двопровідне керування 2, активація окремо від напрямку. У цьому режимі FWD є клемою активації. Напрямок залежить від визначеного стану REV. 2: Трипровідне керування 1. У цьому режимі визначається Sin як клемка ввімкнення, а команда на роботу генерується FWD, тоді як напрямок керується REV. Під час роботи клемка Sin має бути замкнутою, а клемка FWD генерує сигнал наростаючого фронту, після чого частотний перетворювач починає обертатися в напрямку, заданому станом клемки REV; частотний перетворювач необхідно зупинити, відключивши клемку Sin. 3: Трипровідне керування 2. У цьому режимі термінал Sin визначається як термінал увімкнення, а команда на роботу генерується за допомогою FWD або REV, але напрямок контролюється як FWD, так і REV. Під час роботи термінал Sin має бути замкнутий, а термінал FWD або REV генерує сигнал наростаючого фронту для керування роботою та напрямком частотного приводу; частотний привод потрібно зупинити, відключивши термінал Sin. Примітка: У режимі двопровідного керування, коли термінал FWD/ REV дійсний, якщо частотний перетворювач зупиняється через команду зупинки, подану іншим джерелом, частотний перетворювач не запускається знову після зникнення команди зупинки, навіть якщо термінал керування FWD/REV все ще дійсний. Щоб частотний перетворювач запустився, потрібно знову запустити FWD/REV, наприклад, зупинка за один цикл ПЛК, зупинка з фіксованою довжиною та дійсна зупинка STOP/RST під час керування терміналом. (Див. P07.04.)		
P05.12	Затримка ввімкнення S1	0.000–50.000 с	0.000 с	○
P05.13	Затримка вимкнення S1	0.000–50.000 с	0.000 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P05.14	Затримка ввімкнення S2	Використовується для визначення часу затримки, що відповідає змінам електричного рівня, коли програмовані вхідні клеми вмикаються або вимикаються. Діапазон налаштувань: 0,000–50,000 с Примітка: Після ввімкнення віртуального терміналу стан терміналу можна змінити лише в режим зв'язку. Адреса зв'язку — 0x200A.	0.000 с	○
P05.15	Затримка вимкнення S2		0.000 с	○
P05.16	Затримка ввімкнення S3		0.000 с	○
P05.17	Затримка вимкнення S3		0.000 с	○
P05.18	Затримка ввімкнення S4		0.000 с	○
P05.19	Затримка вимкнення S4		0.000 с	○
P05.20	Затримка ввімкнення HDIA		0.000 с	○
P05.21	Затримка вимкнення HDIA		0.000 с	○
P05.22- P05.23	Зарезервовано			○
P05.24	Нижня межа AI1	Використовується для визначення зв'язку між аналоговою вхідною напругою та відповідним її налаштуванням. Коли аналогова вхідна напруга перевищує діапазон від верхньої до нижньої межі, використовується верхня або нижня межа. Коли аналоговий вхід є струмовим, струм 0 мА–20 мА відповідає напрузі 0 В–10 В. У різних застосуваннях 100,0% аналогового налаштування відповідає різним номінальним значенням. Див. опис кожного розділу застосування для отримання детальної інформації. На наступному рисунку показано випадки кількох налаштувань: Час фільтрації вхідного сигналу: для налаштування чутливості аналогового входу. Правильне збільшення значення може покращити захист від перешкод аналогового входу, але може зменшити чутливість аналогового входу. Примітка: AI1 підтримує вхід 0–10 В/0–20 мА. Коли AI1 вибирає вхід 0–20 мА, відповідна напруга 20 мА дорівнює 10 В. AI2 підтримує вхід -10–+10 В. Діапазон налаштувань	0.00 В	○
P05.25	Відповідне налаштування нижньої межі AI1		0.0 %	○
P05.26	Верхня межа AI1		10.00 В	○
P05.27	Відповідне налаштування верхньої межі AI1		100.0 %	○
P05.28	Час фільтрації входу AI1		0.100 с	○
P05.29	Нижня межа AI2		-10.00 В	○
P05.30	Відповідне налаштування нижньої межі AI2		-100.0 %	○
P05.31	Середнє значення AI2 1		0.00 В	○
P05.32	Відповідне налаштування середнього значення AI2 1		0.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P05.33	Середнє значення AI2	P05.24: 0,00 В–P05.26	0.00 В	○
P05.34	Відповідне налаштування середнього значення AI2	P05.25: -300.0% –300.0% P05.26: P05.24–10.00V P05.27: -300.0% –300.0% P05.28: 0.000s–10.000s P05.29: -10.00V–P05.31 P05.30: -300.0% –300.0% P05.31: P05.29–P05.33	0.0 %	○
P05.35	Верхня межа AI2	P05.32: -300.0% –300.0% P05.33: P05.31–P05.35	10.00 В	○
P05.36	Відповідне налаштування верхньої межі AI2	P05.34: -300.0% –300.0% P05.35: P05.33–10.00V P05.36: -300.0% –300.0% P05.37: 0.000s–10.000s	100.0 %	○
P05.37	Час фільтрації входу AI2		0.100 с	○
P05.38	Вибір функції високошвидкісного імпульсного входу HDIA	0: Налаштування частоти 1: Зарезервовано 2: Зарезервовано	0	⊙
P05.39	Нижня гранична частота HDIA	0.000 кГц – P05.41	0.000 кГц	○
P05.40	Відповідне налаштування нижньої граничної частоти HDIA	-300.0 %–300.0 %	0.0 %	○
P05.41	Верхня гранична частота HDIA	P05.39–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.42	Відповідне налаштування верхньої граничної частоти HDIA	-300.0 %–300.0 %	100.0 %	○
P05.43	Час вхідного фільтра частоти HDIA	0.000 с–10.000 с	0.100 с	○
P05.44–P05.49	Зарезервовано			
P05.50	Тип вхідного сигналу AI1	0–1 0: Напруга 1: Струм Примітка: Коли ви налаштовуєте AI1 на використання струмового входу за допомогою цього параметра, вам також потрібно змінити положення перемикача	0	⊙

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		AI1 у правому куті плати керування з V на I.		
P05.51- P05.52	Зарезервовано			○
P05.53	Аналогова клавіатура нижня межа	0.00 В–P05.54	0.00 В	○
P05.54	Відповідний налаштування аналогова клавіатура нижня межа	- 300.0 %–300.0 %	0.0 %	○
P05.55	Аналогова клавіатура верхня межа	P05.56–10.00 В	10.00 В	○
P05.56	Відповідний налаштування аналогова клавіатура верхня межа	- 300.0 %–300.0 %	100.0 %	○
P05.57	Аналогова клавіатура час вхідного фільтра	0.000 с–10.000 с	0.030 с	○

Група P06 — Вихідні клеми

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P06.00	Зарезервовано	Зарезервовано		○
P06.01	Вихід Y1	0: Недійсний	0	○
P06.02	Зарезервовано	1: Біг		○
P06.03	Вихід RO1	2: Біг уперед	1	○
P06.04	Зарезервовано	3: Біг у зворотному напрямку 4: Біг підтюпцем 5: Несправність частотного перетворювача 6: Виявлення рівня частоти FDT1 7: Виявлення рівня частоти FDT2 8: Досягнуто частоти 9: Робота на нульовій швидкості 10: Досягнуто верхньої граничної частоти 11: Досягнуто нижньої граничної частоти 12: Готовий до роботи 13: Передзахопливий 14: Попередній сигнал тривоги перевантаження		○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		15: Попередній сигнал тривоги про недостатнє навантаження 16: Етап простого ПЛК завершено 17: Цикл простого ПЛК завершено 1 8: Досягнуто встановленого значення підрахунку 19: Досягнуто призначеного значення підрахунку 20: Зовнішня несправність дійсна 21: Зарезервовано 22: Досягнуто часу виконання 23: Вихід віртуального терміналу зв'язку Modbus 24: Вихід віртуального терміналу зв'язку PROFIBUS/CANopen 25: Вихід віртуального терміналу зв'язку Ethernet 26: Встановлено напругу шини постійного струму 27: Вихід Z-імпульсу 28: Суперпозиція імпульсів 29: Дії СТО 30: Позиціонування завершено 31: Обнулення шпинделя завершено 32: Ділення шкали шпинделя завершено 33: В межах обмеження швидкості 34: Вихід віртуального терміналу зв'язку PROFINET 35: Зарезервовано 36: Перемикання керування швидкістю/положенням завершено 37: Будь-яка досягнута частота 38–47: Зарезервовано 48: Активовано режим пожежі 49: Попередня тривога зворотного зв'язку PID1 занадто низька 50: Попередня тривога зворотного зв'язку PID1 занадто висока 51: PID1 у режимі сну 52: PID2 запускається 53: PID2 зупинено 54: Індикація роботи з резервним тиском 55: Індикація нестачі води у вхідному басейні 56: Вихід попередньої тривоги 57: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою А 58: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою В		

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		59: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою С 60: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою D 61: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою Е 62: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою F 63: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою G 64: Керування циркуляційним двигуном зі змінною частотою H		
P06.05	Вибір полярності вихідних клем	Використовується для встановлення полярності вихідних клем. Коли біт дорівнює 0, клемка позитивна; коли біт дорівнює 1, клемка негативна. 0x00–0x0F	0x00	○
P06.06	Затримка вмикання Y	Використовується для визначення часу затримки, що відповідає змінам електричного рівня, коли програмовані вихідні клемки вмикаються або вимикаються. Діапазон налаштувань: 0,000–50,000 с Примітка: P06.08 та P06.09 дійсні лише тоді, коли P06.00=1.	0.000 с	○
P06.07	Затримка вимкнення Y		0.000 с	○
P06.08	Зарезервовано			
P06.09	Зарезервовано			
P06.10	Затримка ввімкнення RO1		0.000 с	○
P06.11	Затримка вимкнення RO1		0.000 с	○
P06.12	Зарезервовано			
P06.13	Зарезервовано			
P06.14	Вихід AO1	0: Робоча частота (0–Макс. вихідна частота)	0	○
P06.15	Вихід AO0	1: Встановлена частота (0–Макс. вихідна частота) 2: Опорна частота рампи (0–Макс. вихідна частота) 3: Швидкість обертання (0–Швидкість, що відповідає максимальній вихідній частоті) 4: Вихід (0–Подвійний номінальний струм інверторного блоку) 5: Вихідний струм (0–Подвійний номінальний струм двигуна) 6: Вихід (0–1,5 номінальної напруги інверторного блоку) 7: Вихідна потужність (0–Подвійна номінальна потужність двигуна)	0	○
P06.16	Зарезервовано			

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		8: Встановлений крутний момент (0–Подвійний номінальний крутний момент двигуна) 9: Вихідний крутний момент (Абсолютне значення, 0–±Подвійний номінальний крутний момент двигуна) 10: Вхід AI1 (0–10 В/0–20 мА) 11: Вхід AI2 (0–10 В) 12: Вхід AI3 (0–10 В/0–20 мА) 13: Вхід HDIA (0,00–50,00 кГц) 14: Значення 1 встановлюється через зв'язок Modbus (0–1000) 15: Значення 2 встановлюється через зв'язок Modbus (0–1000) 16: Значення 1 встановлюється через зв'язок PROFIBUS/CANopen (0–1000) 17: Значення 2 встановлюється через зв'язок PROFIBUS/CANopen (0–1000) 18: Значення 1 встановлюється через зв'язок Ethernet (0–1000) 19: Значення 2 встановлюється через зв'язок Ethernet (0–1000) 20: Зарезервовано 21: Значення 1 встановлюється через зв'язок PROFINET (0–1000) 22: Струм крутного моменту (біполярний, 0–потрійний номінальний струм двигуна) 23: Струм збудження (біполярний, 0–потрійний номінальний струм двигуна) 24: Встановлена частота (біполярна, 0–макс. вихідна частота) 25: Опорна частота рампи (біполярна, 0–макс. вихідна частота) 26: Швидкість обертання (біполярна, 0–швидкість, що відповідає макс. вихідна частота) 27: Значення 2, встановлене через зв'язок PROFINET (0–1000) 28: C_AO1 (Зарезервовано) 29: C_AO2 (Зарезервовано) 30: Швидкість обертання (0–Подвійна номінальна синхронна швидкість двигуна) 31: Вихідний крутний момент 32: Вихід PID1 33: Вихід PID2 34: Опорне значення PID1 35: Значення зворотного зв'язку PID1 36: Опорне значення PID2		

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		37: Значення зворотного зв'язку PID2 38–47: Зарезервовано		
P06.17	Нижня межа виходу АО1	Використовується для визначення зв'язку між вихідним значенням та аналоговим виходом. Коли вихідне значення перевищує допустимий діапазон, вихід використовує нижню або верхню межу. Коли аналоговий вихід є струмовим виходом, 1 мА дорівнює 0,5 В. У різних випадках відповідний аналоговий вихід 100% від вихідного значення відрізняється. Діапазон налаштувань P06.17: -300,0%–P06.19 P06.18: 0,00 В–10,00 В P06.19: P06.17–300,0% P06.20: 0,00 В–10,00 В P06.21: 0,000 с–10,000 с	0.0 %	○
P06.18	Вихід АО1, що відповідає нижній межі		0.00 В	○
P06.19	Верхня межа виходу АО1		100.0 %	○
P06.20	Вихід АО1, що відповідає верхній межі		10.00 В	○
P06.21	Час фільтрації виходу АО1		0.000 с	○
P06.22	Нижня межа виходу АО0	-300.0 %–P06.23	0.0 %	○
P06.23	Вихід АО0, що відповідає нижній межі	0.00 В–10.00 В	0.00 В	○
P06.24	Верхня межа виходу АО0	P06.35–300.0%	100.0 %	○
P06.25	Вихід АО0, що відповідає верхній межі	0.00 В–10.00 В	10.00 В	○
P06.26	Час фільтрації виходу АО0	0.000 с–10.000 с	0.000 с	○
P06.27–P06.32	Зарезервовано			
P06.33	Значення виявлення для частота досяг	0–P00.03	1.00 Гц	○
P06.34	Досягнення частоти час виявлення	0–3600.0 с	0.5 с	○

Група P07 – Інтерфейс людина-машина

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P07.00	Пароль користувача	0–65535 Коли ви встановлюєте код функції на число, відмінне від нуля, захист паролем вмикається. Якщо встановити код функції на 00000, попередній пароль користувача	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		очищується, а захист паролем вимикається. Після встановлення та набрання чинності пароля користувача ви не зможете увійти до меню параметрів, якщо введете неправильний пароль. Запам'ятайте свій пароль і збережіть його в безпечному місці. Після виходу з інтерфейсу редагування функціонального коду функція захисту паролем активується протягом 1 хвилини. Якщо захист паролем увімкнено, «0.0.0.0.0» відображається, коли ви знову натискаєте клавішу PRG/ESC, щоб увійти до інтерфейсу редагування функціонального коду. Щоб увійти до інтерфейсу, потрібно ввести правильний пароль користувача. Примітка: Відновлення значень за замовчуванням може призвести до видалення пароля користувача. Будьте обережні під час використання цієї функції.		
P07.01	Копіювання параметрів	Використовується для встановлення режиму копіювання параметрів. 0: Без операції 1: Завантаження параметрів на клавіатуру 2: Завантаження всіх параметрів (включно з параметрами двигуна) 3: Завантаження параметрів групи, що не належить до двигуна 4: Завантаження параметрів групи двигуна Примітка: Після завершення будь-якої операції з 1 по 4 параметр відновлюється до 0. Функції завантаження та вивантаження не застосовуються до групи P29.	0	⊙
P07.02	Функція QUICK/JOG	Діапазон: 0x00–0x27 Розряд одиниць: Функція QUICK/JOG 0: Без функції 1: Jog 2: Зарезервовано 3: Перемикання між обертанням вперед та назад 4: Очищення налаштування UP/DOWN 5: Зупинка за інерцією	0x01	⊙

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		6: Послідовне перемикання каналів керування 7: Зарезервовано Розряд десятків: Зарезервовано		
P07.03	Послідовність перемикання каналів команди виконання натисканням QUICK	Коли P07.02=6, встановить послідовність перемикання каналів команди роботи, натискаючи цю клавішу. 0: Клавіатура→Термінал→Зв'язок 1: Клавіатура←→Термінал 2: Клавіатура←→Зв'язок 3: Термінал←→Зв'язок	0	○
P07.04	Дійсність функції зупинки STOP/RST	Використовується для визначення терміну дії функції зупинки STOP/RST . Для скидання несправності STOP/RST діє за будь-яких умов. 0: Дійсно лише для керування з клавіатури 1: Дійсно як для керування з клавіатури, так і для керування з терміналу 2: Дійсно як для керування з клавіатури, так і для керування через зв'язок 3: Дійсно для всіх режимів керування	0	○
P07.05	Вибір 1 з параметрів, що відображаються в робочому стані	0x0000–0xFFFF Біт 0: Робоча частота (Гц увімкнено) Біт 1: Встановлена частота (Гц блимає) Біт 2: Напруга шини (В увімкнено) Біт 3: Вихідна напруга (В увімкнено) Біт 4: Вихідний струм (А увімкнено) Біт 5: Швидкість роботи (об/хв увімкнено) Біт 6: Вихідна потужність (% увімкнено) Біт 7: Вихідний крутний момент (% від увімкненого) Біт 8: Опорне значення ПД-регулятора (% блимає) Біт 9: Значення зворотного зв'язку ПД-регулятора (% увімкнено) Біт 10: Стан вхідного терміналу Біт 11: Стан вихідного терміналу Біт 12: Встановлення крутного моменту (% увімкнено) Біт 13: Значення кількості імпульсів Біт 14: Відсоток перевантаження двигуна (% увімкнено)	0x03FF	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Біт 15: ПЛК та поточний номер кроку багатоступеневої швидкості		
P07.06	Вибір 2 з параметрів, що відображаються в робочому стані	0x0000–0xFFFF Біт 0: AI1 (V увімк.) Біт 1: AI2 (V увімк.) Біт 2: AI3 (V увімк.) Біт 3: Частота високошвидкісного імпульсу HDIA Біт 4: Зарезервовано Біт 5: Відсоток перевантаження частотного перетворювача (% увімкнено) Біт 6: Завдання частоти рампи (HZ увімкнено) Біт 7: Лінійна швидкість Біт 8: Вхідний змінний струм Біт 9: Верхня межа частоти Біт 10: AI0 (V увімкнено) Біт 11–Біт 15: Зарезервовано	0x0000	○
P07.07	Вибір параметри відображається в зупинений стан	0x0000–0xFFFF Біт 0: Встановлення частоти (Гц увімкнено, повільне миготіння) Біт 1: Напруга шини (V увімкнено) Біт 2: Стан вхідного терміналу Біт 3: Стан вихідного терміналу Біт 4: Опорне значення ПД-регулятора (% блимає) Біт 5: Значення зворотного зв'язку ПД-регулятора (% увімкнено) Біт 6: Встановлення крутного моменту (% увімкнено) Біт 7: AI1 (V увімкнено) Біт 8: AI2 (V увімк.) Біт 9: AI3 (V увімк.) Біт 10: Частота високошвидкісного імпульсу HDIA Біт 11: Частота високошвидкісного імпульсу HDIB Біт 12: Значення лічильника Біт 13: ПЛК та поточний номер кроку багатоступеневої швидкості Біт 14: Верхня гранична частота Біт 15: AI0 (V увімкнено)	0x00FF	○
P07.08	Відображення частоти коефіцієнт	0.01–10.00 Частота дисплея = Робоча частота * P07.08	1.00	○
P07.09	Швидкість обертання коефіцієнт відображення	0,1–999,9% Механічна швидкість обертання = 120 * (Відображена робоча частота) * P07.09/(Пари полюсів двигуна)	100.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P07.10	Лінійна швидкість коефіцієнт відображення	0,1–999,9% Лінійна швидкість = (Механічна швидкість обертання) * P07.10	1.0 %	○
P07.11	Випрямний міст температура	- 20.0–120.0°C		●
P07.12	Інвертор температура	- 20.0–120.0°C		●
P07.13	Плата керування версія програмного забезпечення	1.00–655.35		●
P07.14	Локальний накопичувальний час роботи	0–65535 год		●
P07.15	Електрика частотно-регульованого при споживання MSB	Використовується для відображення споживання електроенергії частотно-регульованим перетворювачем (ЧРП). Споживання електроенергії ЧРП = P07.15*1000 + P07.16		●
P07.16	Електрика частотно-регульованого при споживання молодшого біта	Діапазон налаштувань P07.15: 0–65535 кВт·год (*1000) Діапазон налаштувань P07.16: 0,0–999,9 кВт·год		●
P07.17	Зарезервовано			●
P07.18	Номінальна потужність ПЧ	0.4–3000.0 кВт	Залежить від моделі	●
P07.19	Номінальна напруга ПЧ	50–1200 В	Залежить від моделі	●
P07.20	Номінальний струм ПЧ	0.1–6000.0 А	Залежить від моделі	●
P07.21	Заводський штрих-код 1	0x0000–0xFFFF		●
P07.22	Заводський штрих-код 2	0x0000–0xFFFF		●
P07.23	Заводський штрих-код 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.24	Заводський штрих-код 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.25	Заводський штрих-код 5	0x0000–0xFFFF		●
P07.26	Заводський штрих-код 6	0x0000–0xFFFF		●
P07.27	Тип поточної несправності	0: Без несправностей		●
P07.28	Останній тип несправності	1: Захист фази U інверторного блоку (OUt1) 2: Захист фази V інверторного блоку (OUt2)		●
P07.29	Передостанній тип несправності			●

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P07.30	Третій-останній тип несправності	3: Захист фази W інверторного блоку (OUt3)		•
P07.31	4-й з останніх типів розлому	4: Перевантаження по струму під час розгону (OC1) 5: Перевантаження по струму під час уповільнення (OC2) 6: Перевантаження по струму під час роботи з постійною швидкістю (OC3) 7: Перенапруга під час розгону (OV1) 8: Перенапруга під час уповільнення (OV2) 9: Перенапруга під час роботи з постійною швидкістю (OV3) 10: Помилка низької напруги шини (UV) 11: Перевантаження двигуна (OL1) 12: Перевантаження частотного перетворювача (OL2) 13: Втрата фази на входному боці (SPI) 14: Втрата фази на вихідному боці (SPO) 15: Перегрів модуля випрямляча (OH1) 16: Перегрів модуля інвертора (OH2) 17: Зовнішня несправність (EF) 18: Помилка зв'язку RS485 (CE) 19: Помилка виявлення струму (ItE) 20: Помилка автоналаштування двигуна (tE) 21: Помилка роботи EEPROM (EEP) 22: Помилка автономного зворотного зв'язку ПІД-регулятора (PIDE) 23: Зарезервовано 24: Досягнуто часу роботи (END) 25: Перевантаження електроніки (OL3) 26: Помилка зв'язку з клавіатурою (PCE) 27: Помилка завантаження параметрів (UPE) 28: Помилка завантаження параметрів (DNE) 29: Помилка зв'язку PROFIBUS (E_dP) 30: Помилка зв'язку Ethernet (E_NET) 31: Помилка зв'язку CANopen (E-CAN) 32: Коротке замикання на землю 1 (ETH1)		•
P07.32	Тип розлому з 5-го до останнього			•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		33: Коротке замикання на землю 2 (ETH2) 34: Помилка відхилення швидкості (dEu) 35: Помилка неправильного регулювання (STo) 36: Помилка недовантаження (LL) 37–54: Зарезервовано 55: Дубльований тип плати розширення (E-Erg) 56: Зарезервовано 57: Помилка зв'язку PROFINET (E_PN) 58: Помилка зв'язку CAN (ESCAN) 59: Помилка перегріву двигуна (OT) 60: Не вдалося ідентифікувати картку в слоті 1 (F1-Erg) 61: Не вдалося ідентифікувати картку в слоті 2 (F2-Erg) 62: Зарезервовано 63: Тайм-аут зв'язку карти в слоті 1 (C1-Erg) 64: Тайм-аут зв'язку карти в слоті 2 (C2-Erg) 65–66: Зарезервовано 67: Помилка зв'язку Bacnet (E-BAC) 68: Зарезервовано 69: Помилка веденого CAN-шини в синхронізації головний/ведений (S-Erg) 7 0–72: Зарезервовано 73: Несправність через замерзання 74: Зрив двигуна 75: Помилка сухого відкачування 76–79: Зарезервовано		
P07.33	Частота бігу на даний момент вини	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P07.34	Опорний елемент рампи частота на поточна помилка	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P07.35	Вихідний струм при поточна помилка	0–1200 В	0 В	•
P07.36	Вихідний струм при поточна помилка	0.0–6300.0 А	0.0 А	•
P07.37	Напруга шини на поточна помилка	0.0–2000.0 В	0.0 В	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P07.38	Макс. температура при поточна помилка	- 20.0–120.0 °C	0,0 °C	•
P07.39	Стан вхідного терміналу на поточна помилка	0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.40	Стан вихідного терміналу на поточна помилка	0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.41	Частота руху при останній помилці	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P07.42	Задана частота при останній помилці	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P07.43	Вихідна напруга при останній помилці	0–1200 В	0 В	•
P07.44	Вихідний струм при останній помилці	0.0–6300.0 А	0.0 А	•
P07.45	Напруга на шині при останній помилці	0–2000 В	0 В	•
P07.46	Температура при останній помилці	- 20.0–120.0 °C	0,0 °C	•
P07.47	Стан входів при останній помилці	0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.48	Стан виходів при останній помилці	0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.49	Частота руху при перед останній помилці	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P07.50	Задана частота при перед останній помилці	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P07.51	Вихідна напруга при перед останній помилці	0–1200 В	0 В	•
P07.52	Вихідний струм при перед останній помилці	0.0–6300.0 А	0.0 А	•
P07.53	Напруга на шині при перед останній помилці	0–2000 В	0 В	•
P07.54	Температура при перед останній помилці	- 20.0–120.0 °C	0,0 °C	•
P07.55	Стан входів при перед останній помилці	0x0000–0xFFFF	0x0000	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P07.56	Стан виходів при перед останній помилці	0x0000–0xFFFF	0x0000	●

Група P08 – Розширені функції

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P08.00	Час розгону 2	Детальніше див. P00.11 та P00.12. Частотний перетворювач має чотири групи часу розгону/уповільнення, які можна вибрати за допомогою P05. Заводське значення часу розгону/уповільнення для частотного перетворювача – це перша група. Діапазон налаштувань: 0,0–3600,0 с	Залежить від моделі	○
P08.01	Час уповільнення 2		Залежить від моделі	○
P08.02	Час розгону 3		Залежить від моделі	○
P08.03	Час уповільнення 3		Залежить від моделі	○
P08.04	Час розгону 4		Залежить від моделі	○
P08.05	Час уповільнення 4		Залежить від моделі	○
P08.06	Частота бігу підтюпцем	Код функції використовується для визначення опорної частоти під час штовхання. Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Час розгону для бігу підтюпцем	Час розгону для штовхання означає час, необхідний для розгону частотного перетворювача від 0 Гц до максимальної вихідної частоти (P00.03).	Залежить від моделі	○
P08.08	Час уповільнення для бігу підтюпцем	Час уповільнення для штовхання означає час, необхідний частотному перетворювачу для уповільнення з максимальної вихідної частоти (P00.03) до 0 Гц. Діапазон налаштувань: 0,0–3600,0 с	Залежить від моделі	○
P08.09	Частота стрибків 1	Коли встановлена частота знаходиться в межах діапазону частоти стрибка, частотний перетворювач працює на межі частоти стрибка. Частотний перетворювач може уникнути точок механічного резонансу, встановлюючи частоти стрибків. Частотний перетворювач підтримує налаштування трьох частот стрибків.	0.00 Гц	○
P08.10	Частота стрибків амплітуда 1		0.00 Гц	○
P08.11	Частота стрибків 2		0.00 Гц	○
P08.12	Частота стрибків амплітуда 2		0.00 Гц	○
P08.13	Частота стрибків 3		0.00 Гц	○
P08.14	Частота стрибків амплітуда 3		0.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Якщо точки частоти стрибків встановлені на 0, це функція недійсна. Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)		
P08.15	Амплітуда частота коливань	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P08.16	Амплітуда раптовий стрибок частота	0.0–50.0 %	0.0 %	○
P08.17	Час підйому частота коливань	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.18	Осінній час частота коливань	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.19	Частота перемикавання часу розгону/сповільнення	0,00–P00,03 (Макс. частота) 0,00 Гц: Без перемикавання Якщо робоча частота перевищує P08.19, перемикавання на час розгону/уповільнення 2	0.00 Гц	○
P08.20	Частота поріг початок спаду КОНТРОЛЬ	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	○
P08.21	Опорна частота часу розгону/сповільнення	0: Макс. вихідна частота 1: Встановлена частота 2: 100 Гц Примітка: Дійсно лише для прямолінійного розгону/сповільнення	0	◎
P08.22	Вихідний крутний момент метод розрахунку	0: На основі струму крутного моменту 1: На основі вихідної потужності	0	○
P08.23	Число десяткової залишки точки частоти	0: Два 1: Один	0	○
P08.24	Число десяткової залишки точки лінійної швидкості	0: Без десяткової коми 1: Одна десяткова кома 2: Дві коми після коми 3: Три коми після коми	0	○
P08.25	Встановити значення підрахунку	P08.26–65535	0	○
P08.26	Призначений значення підрахунку	0–P08.25	0	○
P08.27	Встановити час роботи	0–65535 хв	0 хв	○
P08.28	Лічильник автоматичного скидання помилок	Кількість автоматичних скидань несправностей: Коли частотний перетворювач використовує автоматичне скидання несправностей, цей параметр використовується для встановлення кількості разів	0	○
P08.29	Інтервал автоматичного скидання несправностей		1.0 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		автоматичного скидання несправностей. Коли кількість безперервних разів скидання перевищує значення, частотний перетворювач повідомляє про несправність і зупиняється. Інтервал автоматичного скидання несправності: часовий інтервал від моменту виникнення несправності до моменту набрання чинності автоматичного скидання несправності. Після запуску частотного приводу, якщо протягом 600 секунд після запуску частотного приводу не виникло жодної несправності, кількість разів автоматичного скидання несправності очищається. Діапазон налаштувань P08.28: 0–10 P08.29: 0,1–3600,0 с		
P08.30	Частота коефіцієнт зменшення в контроль падіння	Вихідна частота частотного перетворювача змінюється зі зміною навантаження. Код функції в основному використовується для балансування потужності, коли кілька двигунів живлять одне й те саме навантаження. Діапазон налаштувань: 0,00–50,00 Гц	0.00 Гц	○
P08.31	Перемикання між двигуном 1 та двигуном 2	0x00–0x14 Розряд одиниць: канал перемикання 0: термінал 1: зв'язок Modbus 2: зв'язок PROFIBUS/CANopen 3: зв'язок Ethernet 4: зв'язок PROFINET Розряд десятків: вказує, чи вмикати перемикання під час роботи 0: вимкнуті 1: увімкнуті	0x00	◎
P08.32	Електричний FDT1 виявлення рівня значення	Коли вихідна частота перевищує відповідну частоту електричного рівня FDT,	50.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P08.33	FDT1 відстає значення виявлення	Багатофункціональний цифровий вихідний термінал безперервно видає сигнал "Виявлення рівня частоти FDT". Сигнал недійсний лише тоді, коли вихідна частота знижується до значення нижче частоти, що відповідає (електричний рівень FDT — значення виявлення запізнення FDT). Діапазон налаштувань P08.32: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота) P08.33: 0,0–100,0% (електричний рівень FDT1) P08.34: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота) P08.35: 0,0–100,0% (електричний рівень FDT2)	5.0 %	○
P08.34	Електричний FDT2 виявлення рівня значення		50.00 Гц	○
P08.35	Затримка FDT2 значення виявлення		5.0 %	○
P08.36	Значення виявлення для частота досяг	Коли вихідна частота знаходиться в межах діапазону виявлення, багатофункціональний цифровий вихід видає сигнал «Частота досягнута». Діапазон налаштувань: 0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	0.0 Гц	○
P08.37	Зарезервовано			
P08.38	Зарезервовано			
P08.39	Вентилятор охолодження режим	0x0000–0x0041 Розряд одиниць: Режим роботи 0: Звичайний режим 1: Постійна робота після ввімкнення живлення Розряд десятків: Зарезервовано Сотні місця: 0: Макс. швидкість повітряного потоку 1: Автоматичне регулювання швидкості Розрядність тисяч: Зарезервовано	0x0100	○
P08.40	Вибір ШІМ	0x0000–0x1121 Одиниці на місці: вибір режиму ШІМ 0: Режим ШІМ 1, 3-фазна модуляція та 2-фазна модуляція 1: Режим ШІМ 2, 3-фазна модуляція Розряд десятків: Обмеження несучої частоти ШІМ	0x1101	◎

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		0: Режим обмеження низькошвидкісної несучої частоти 1 1: Режим обмеження низькошвидкісної несучої частоти 2 2: Без обмеження несучої частоти Сотні місця: метод компенсації мертвої зони 0: Метод компенсації 1 1: Метод компенсації 2 Тисячі розрядів: вибір режиму ШІМ-завантаження 0: Переривчасте завантаження 1: Звичайне завантаження		
P08.41	Перемодуляція вибір	0x00–0x1111 Окреме місце: 0: Вимкнути 1: Увімкнути Десятки: 0: Легка перемодуляція 1: Поглиблена перемодуляція Сотні: Обмеження несучої частоти 0: Так 1: Ні Тисячі: Компенсація вихідної напруги 0: Ні 1: Так	1000	○
P08.42	Налаштування цифрового керування з клавіатури	0x0000–0x1223 Світлодіод, розряди одиниць: 0: Для керування можна використовувати як клавішу $\wedge / \vee$, так і цифровий потенціометр. 1: Для керування можна використовувати лише клавішу $\wedge / \vee$. 2: Для керування можна використовувати лише цифровий потенціометр. 3: Для керування не можна використовувати ні клавішу $\wedge / \vee$, ні цифровий потенціометр. Розряди десятків: Вибір керування частотою 0: Дійсно лише тоді, коли P00.06=0 або P00.07=0 1: Дійсно для всіх методів налаштування частоти	0x0000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		2: Недійсно для багатоступеневого керування швидкістю, коли пріоритет має багатоступеневе керування швидкістю Світлодіод, розряди сотень: Вибір дії для зупинки 0: Налаштування дійсне. 1: Дійсний під час роботи, очищується після зупинки 2: Дійсний під час роботи, очищується після отримання команди зупинки Світлодіод розрядів тисяч: Вказує, чи потрібно вмикати функцію інтегрування за допомогою клавіші Δ/V та цифрового потенціометра. 0: Вимкнути функцію інтегрування 1: Увімкнути функцію інтегрування		
P08.43	Інтегральна швидкість цифрового потенціометра клавіатури	0.01–10.00 с	0.10 с	○
P08.44	UP/DOWN налаштування керування терміналом	0x000–0x221 Розряд одиниць: Вибір налаштування частоти 0: Налаштування, виконане за допомогою кнопок UP/DOWN, дійсне. 1: Налаштування, виконане за допомогою кнопок UP/DOWN, недійсне. Розряд десятків: Вибір керування частотою 0: Дійсно лише тоді, коли P00.06=0 або P00.07=0 1: Дійсно для всіх методів налаштування частоти 2: Недійсно для багатоступеневого режиму роботи зі швидкістю, коли пріоритет має багатоступеневий режим роботи зі швидкістю Розряд сотень: Вибір дії для зупинки 0: Налаштування дійсне.	0x000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		1: Дійсно під час роботи, очищається після зупинки 2: Дійсно під час роботи, очищається після отримання команди зупинки		
P08.45	Швидкість зміни приросту частоти терміналу UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.46	Швидкість зниження частоти терміналу DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.47	Вибір дії на вимкнення живлення під час налаштування частоти	0x000–0x111 Одиниці розташування: Вибір дії при вимкненні живлення під час регулювання частоти за допомогою цифрових перетворювачів. 0: Зберегти налаштування під час вимкнення живлення. 1: Скинути налаштування під час вимкнення живлення. Вибір дії при вимкненні живлення під час регулювання частоти через зв'язок Modbus 0: Зберегти налаштування при вимкненні живлення. 1: Очищення налаштувань під час вимкнення живлення. Розрядність сотень: Вибір дії під час вимкнення живлення під час налаштування частоти за допомогою методів зв'язку DP 0: Зберегти налаштування під час вимкнення живлення. 1: Скинути налаштування під час вимкнення живлення.	0x000	○
P08.48	Початкова електрика споживання MSB	Використовується для встановлення початкового споживання електроенергії.	0 кВт·год	○
P08.49	Початкова електрика споживання молодшого біта	Початкове споживання електроенергії = P08.48*1000+P08.49 Діапазон налаштувань P08.48: 0–59999 кВт·год (к) P08.49: 0,0–999,9 кВт·год	0,0 кВт·год	○
P08.50	Магнітний потік гальмування	Використовується для активації гальмування магнітного потоку. 0: Недійсний 100–150: Більший коефіцієнт вказує на сильніше гальмування.	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Частотний перетворювач може швидко уповільнити двигун, збільшуючи магнітний потік. Енергія, що генерується двигуном під час гальмування, може бути перетворюється на теплову енергію шляхом збільшення магнітного потоку. Частотний перетворювач постійно контролює стан двигуна навіть протягом періоду магнітного потоку. Гальмування магнітним потоком може використовуватися для зупинки двигуна, а також для зміни швидкості обертання двигуна. Інші переваги включають: Гальмування виконується одразу після подання команди зупинки. Гальмування можна розпочати, не чекаючи ослаблення магнітного потоку. Краще охолодження. Струм статора, відмінного від ротора, збільшується під час гальмування магнітним потоком, тоді як охолодження статора ефективніше, ніж ротора.		
P08.51	Вхідна потужність частотно-регульованого фактор	Цей функціональний код використовується для налаштування поточного перетворювача значення дисплея на стороні входу змінного струму. 0,00–1,00	0.56	○
P08.52	Зарезервовано			
P08.53	Верхня межа частотне зміщення значення крутного моменту КОНТРОЛЬ	0,00 Гц–P00.03 (макс. частота) Примітка: Дійсно лише для керування крутним моментом.	0.00 Гц	○
P08.54	Верхня межа частота Вибір ACC/DEC у контролі крутного моменту	0: Без обмежень на прискорення або уповільнення 1: Час розгону/уповільнення 1 2: Час розгону/сповільнення 2 3: Час розгону/сповільнення 3 4: Час розгону/сповільнення 4	0	○
P08.55	Несуча частота змінити з температура	0: Вимкнути 1: Увімкнути Примітка: Коли частотно-регульований перетворювач	1	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		виявляє, що температура радіатора перевищує номінальну температуру, він автоматично знижує несучу частоту, щоб зменшити підвищення температури. Якщо температура знизиться до заданого значення, несуча частота відновиться до налаштування. Ця функція може зменшити ймовірність спрацьовування сигналу тривоги перегріву частотно-регульованого приводу.		
P08.56	Температурна точка несучої частоти зменшення	40.0–80.0 °C	65.0 °C	○
P08.57	Час очікування зниження несучої частоти	0–30 хв	10	○
P08.58	Втрата вихідної фази затримка виявлення під час бігу	0.0–360.0 с Примітка: Коли час роботи перевищує затримку, частотний перетворювач виявляє втрату вихідної фази.	5.0 с	○

Група P09 – ПД-регулювання

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P09.00	Джерело опорного сигналу ПД-регулятора	0: Встановлено P09.01 1: AI 1 2: AI 2 3: AI 3 4: Високошвидкісний імпульсний HDIA 5: Багатоетапний біг 6: Зв'язок Modbus 7: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 8: Зв'язок Ethernet 9: Зарезервовано 10: Зв'язок PROFINET	0	○
P09.01	Цифрове налаштування ПД-регулятора	Код функції є обов'язковим, коли P09.00=0. Базовим значенням коду функції є зворотний зв'язок системи. Діапазон налаштувань: -100,0%–100,0%	0.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P09.02	Джерело зворотного зв'язку ПІД-регулятора	0: AI 1 1: AI 2 2: AI 3 3: Високошвидкісний імпульсний HDIA 4: Зв'язок Modbus 5: Зв'язок PROFIBUS/CANopen 6: Зв'язок Ethernet 7: Зарезервовано 8: Зв'язок PROFINET Примітка: Канал завдання та канал зворотного зв'язку не можуть бути дубльованими. В іншому випадку ефективне ПІД-керування не може бути досягнуто.	0	○
P09.03	Вихідні характеристики ПІД-регулятора	0: Вихідний сигнал ПІД-регулятора позитивний. Коли сигнал зворотного зв'язку перевищує опорне значення ПІД-регулятора, вихідна частота частотного перетворювача зменшиться для балансування ПІД-регулятора. Приклад: ПІД-регулювання напруження під час розмотування. 1: Вихідний сигнал ПІД-регулятора негативний. Коли сигнал зворотного зв'язку перевищує опорне значення ПІД-регулятора, вихідна частота частотного перетворювача збільшується для балансування ПІД-регулятора. Приклад: ПІД-регулювання напруження під час розмотування.	0	○
P09.04	Пропорційне посилення (Kp)	Функція застосовується до пропорційного коефіцієнта підсилення Р ПІД-входу. Р визначає потужність усього ПІД-регулятора. Значення 100 вказує на те, що коли різниця між значенням зворотного зв'язку ПІД-регулятора та заданим значенням становить 100%, діапазон, у якому ПІД-регулятор може регулювати команду вихідної частоти, є максимальною	1.80	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		частотою (ігноруючи інтегральну та диференціальну функції). Діапазон налаштувань: 0,00–100,00		
P09.05	Інтегральний час (Ti)	Використовується для визначення швидкості інтегрального регулювання залежно від відхилення зворотного зв'язку ПД-регулятора та завдання від ПД-регулятора. Коли відхилення зворотного зв'язку ПД-регулятора від опорного значення становить 100%, працює інтегральний регулятор безперервно протягом часу (ігноруючи пропорційну та диференціальну функції) для досягнення максимальної вихідної частоти (P00.03) або максимальної напруги (P04.31). Коротший час інтегрування вказує на сильніше регулювання. Діапазон налаштувань: 0,00–10,00 с	0.90 с	○
P09.06	Диференціальний час (Td)	Використовується для визначення сили коригування коефіцієнта зміни залежно від відхилення зворотного зв'язку ПД-регулятора та завдання від ПД-регулятора. Якщо зворотний зв'язок ПД-регулятора змінюється на 100% протягом певного часу, коригування диференціального регулятора (ігноруючи пропорційну та інтегральну функції) здійснюється на максимальну вихідну частоту (P00.03) або максимальну напругу (P04.31). Більший час диференціалу вказує на сильніше коригування. Діапазон налаштувань: 0,00–10,00 с	0.00 с	○
P09.07	Цикл вибірки (T)	Використовується для позначення циклу вибірки зворотного зв'язку. Регулятор виконує обчислення в кожному циклі вибірки. Довший цикл	0.100 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		вибірки вказує на повільнішу реакцію. Діапазон налаштувань: 0,001–10,000 с		
P09.08	Відхилення ПІД-регулювання ліміт	Вихідний сигнал ПІД-системи залежить від максимального відхилення опорного значення замкнутого контуру. Як показано на наступному рисунку, ПІД-регулятор припиняє регулювання в діапазоні граничного відхилення. Правильно встановіть параметр функції, щоб налаштувати точність і стабільність ПІД-системи. Діапазон налаштувань: 0,0–100,0%	0.0 %	○
P09.09	Верхня межа виходу ПІД-регулятора	Коди функцій використовуються для встановлення верхнього та нижніх меж вихідних значень ПІД-регулятора. 100,0% відповідає максимальній вихідній частоті (P00.03) або максимальній напрузі (P04.31).	100.0 %	○
P09.10	Нижня межа виходу ПІД-регулятора	Діапазон налаштувань P09.09: P09.10–100,0% P09.10: -100,0%–P09.09	0.0 %	○
P09.11	Зворотній зв'язок офлайн значення виявлення	Використовується для встановлення значення виявлення відключення зворотного зв'язку ПІД. Коли значення зворотного зв'язку менше або дорівнює значенню виявлення відключення зворотного зв'язку, а тривалість перевищує значення, задане параметром P09.12, частотно-регулятор повідомляє про "Помилка відключення зворотного зв'язку ПІД", а на клавіатурі відображається PIDE.	0.0 %	○
P09.12	Зворотній зв'язок офлайн час виявлення	Діапазон налаштувань P09.11: 0,0–100,0% P09.12: 0,0–3600,0 с	1.0 с	○
P09.13	Вибір ПІД-регулювання	0x0000–0x1111 Окреме місце: 0: Продовжити інтегральне керування після досягнення частотою верхньої/нижньої межі	0x0001	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		1: Зупинити інтегральне керування після досягнення частотою верхньої/нижньої межі Десятки: 0: Збігається з основним напрямком відліку 1: Протилежно основному напрямку відліку Розряди сотень: 0: Обмеження згідно з макс. частотою 1: Обмеження згідно з частотою А Тисячі місць: 0: Частота А+В. Буферизація джерела основної опорної частоти А не дійсна. 1: Частота А+В. Дійсне збільшення/уповільнення основного джерела опорної частоти А. Збільшення/уповільнення визначається параметром P08.04 (час збільшення 4).		
P09.14	Низька частота пропорційне посилення (Kp)	0.00–100.00 Точка перемикавання низької частоти: 5,00 Гц, точка перемикавання високої частоти: 10,00 Гц (P09.04 відповідає параметру високої частоти), а середина - це лінійна інтерполяція між цими двома точками.	1.00	○
P09.15	Час розгону/сповільнення ПІД-регулятора команда	0.0–1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Час фільтрації вихідного ПІД-регулятора	0.000–10.000 с	0.000 с	○
P09.17	Зарезервовано			
P09.18	Низька частота інтегральний час (Ti)	0.00–10.00 с	0.90 с	○
P09.19	Низька частота диференціальний час (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P09.20	Точка низької частоти для параметра ПІД перемикавання	0.00–P09.21	5.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P09.21	Точка високої частоти для параметра ПІД перемикання	P09.20–P00.04	10.00 Гц	○

Група P10 – простий ПЛК та багатоступеневе керування швидкістю

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P10.00	Простий режим ПЛК	0: Зупинка після одноразового запуску. Частотний перетворювач зупиняється автоматично після одного циклу роботи, і його можна запустити лише після отримання команди запуску. 1: Продовжувати роботу з кінцевим значенням після одного циклу. Частотний перетворювач зберігає частоту та напрямок роботи останньої секції після одного циклу. 2: Циклічна робота. Частотний перетворювач переходить у наступний цикл після завершення одного циклу до отримання команди зупинки.	0	○
P10.01	Проста пам'ять ПЛК вибір	0: Без пам'яті під час відключення живлення 1: З пам'яттю під час відключення живлення	0	○
P10.02	Багатоступенева швидкість 0	Діапазон налаштування частоти для кроків від кроку 0 до кроку 15: -100,0–100,0%. 100,0% відповідає максимальній вихідній частоті P00.03. Діапазон налаштування часу виконання для кроків від кроку 0 до кроку 15: 0,0–6553,5 с (хв). Одиниця часу визначається параметром P10.37. Якщо вибрано простий режим роботи ПЛК, необхідно встановити P10.02–P10.33, щоб визначити частоту та час виконання кожного кроку. Примітка: Символ багатоступеневої швидкості визначає напрямок руху простого	0.0 %	○
P10.03	Час виконання кроку 0		0.0 с	○
P10.04	Багатоступенева швидкість 1		0.0 %	○
P10.05	Час виконання кроку 1		0.0 с	○
P10.06	Багатоступенева швидкість 2		0.0 %	○
P10.07	Час виконання кроку 2		0.0 с	○
P10.08	Багатоступенева швидкість 3		0.0 %	○
P10.09	Час виконання кроку 3		0.0 с	○
P10.10	Багатоступенева швидкість 4		0.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P10.11	Час виконання кроку 4	ПЛК, а від'ємне значення означає зворотний рух.	0.0 с	○
P10.12	Багатоступенева швидкість 5	Під час вибору багатоступеневого режиму швидкості багатоступеневого режиму швидкості знаходиться в діапазоні - fmax–fmax, і його можна встановлювати безперервно.	0.0 %	○
P10.13	Час виконання кроку 5	Початок/зупинка багатоетапної зупинки також визначається параметром P00.01.	0.0 с	○
P10.14	Багатоступенева швидкість 6	ПЧ підтримує налаштування 16-ступінчастої швидкості, яка встановлюється комбінованими кодами багатоступінчастих клем 1–4, встановлених клемми S, що відповідає коду функції P05.01–P05.06) та відповідають багатоступеневій швидкості від 0 до багатоступеневої швидкості 15.	0.0 %	○
P10.15	Час виконання кроку 6	Коли клеми 1, 2, 3 та 4 вимкнені, режим введення частоти встановлюється параметром P00.06 або P00.07.	0.0 с	○
P10.16	Багатоступенева швидкість 7	Коли клеми 1, 2, 3 та 4 не вимкнені, переважатиме частота, встановлена багатоступеневим регулюванням швидкості, а пріоритет багатоступеневого регулювання буде вищим, ніж пріоритет налаштувань клавіатури, аналогового регулювання, високошвидкісного імпульсного регулювання, ПД-регулятора та комунікаційного регулювання.	0.0 %	○
P10.17	Час виконання кроку 7		0.0 с	○
P10.18	Багатоступенева швидкість 8		0.0 %	○
P10.19	Час виконання кроку 8		0.0 с	○
P10.20	Багатоступенева швидкість 9		0.0 %	○
P10.21	Час виконання кроку 9		0.0 с	○
P10.22	Багатоступенева швидкість 10		0.0 %	○
P10.23	Час виконання кроку 10		0.0 с	○
P10.24	Багатоступенева швидкість 11		0.0 %	○
P10.25	Час виконання кроку 11		0.0 с	○
P10.26	Багатоступенева швидкість 12		0.0 %	○
P10.27	Час виконання кроку 12		0.0 с	○
P10.28	Багатоступенева швидкість 13		0.0 %	○
P10.29	Час виконання кроку 13		0.0 с	○
P10.30	Багатоступенева швидкість 14		0.0 %	○
P10.31	Час виконання кроку 14		0.0 с	○
P10.32	Багатоступенева швидкість 15		0.0 %	○
P10.33	Час виконання кроку 15		0.0 с	○
P10.34	Час розгону/сповільнення кроків 0–7 простого ПЛК	Виберіть відповідний час розгону/ уповільнення, потім конвертуйте 16-бітове двійкове число в шістнадцяткове, а потім	0x0000	

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P10.35	Час розгону/сповільнення кроків 8–15 простого ПЛК	встановить відповідні коди функцій. Час розгону/сповільнення 1 встановлюється за допомогою P00.11 та P00.12; час розгону/сповільнення 2 встановлюється за допомогою P08.00 та P08.01; час розгону/сповільнення 3 встановлюється за допомогою P08.02 та P08.03; час розгону/сповільнення 4 встановлюється за допомогою P08.04 та P08.05. Діапазон налаштувань: 0x0000 – 0xFFFF	0x0000	○
P10.36	Режим перезапуску ПЛК	0: Перезапуск з кроку 0, тобто якщо частотний перетворювач зупиняється під час роботи (через команду зупинки, несправність або відключення живлення), він працюватиме з першого кроку після перезапуску. 1: Продовжувати роботу з частоти кроку, на якій сталося переривання, тобто якщо частотний перетворювач зупиняється під час роботи (через команду зупинки або несправність), він записує час роботи поточного кроку та автоматично переходить до цього кроку після перезапуску, а потім продовжувати роботу з частотою, визначеною цим кроком, протягом решти часу.	0	◎
P10.37	Багатоетапна одиниця часу	0: секунда; час виконання кожного кроку вимірюється в секундах 1: хвилина; час виконання кожного кроку вимірюється в хвилинах	0	◎

Група P11 — Параметри захисту

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P11.00	Захист від втрати фази	0x000–0x111 Окреме місце:	0x011	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити								
		0: Вимкнути програмний захист від втрати вхідної фази. 1: Увімкнути програмний захист від втрати вхідної фази. Розряд десятків: 0: Вимкнути захист від втрати вихідної фази. 1: Увімкнути захист від втрати вихідної фази. Розряд сотень: Зарезервовано										
P11.01	Падіння частоти коли тимчасове вимкнення живлення	0: Вимкнути 1: Увімкнути Якщо напруга шини падає до точки раптового зниження частоти через відключення живлення, частотний перетворювач знижує робочу частоту, використовуючи метод керування постійною напругою шини, що переводить двигун у режим генерації електроенергії. Рекуперативне живлення може підтримувати напругу шини, щоб забезпечити нормальну роботу частотного перетворювача до відновлення живлення. <table><tr><td>Клас напруги</td><td>220 В</td><td>380 В</td><td>660 В</td></tr><tr><td>Зниження частоти при раптовому відключенні електроенергії</td><td>260 В</td><td>460 В</td><td>800 В</td></tr></table> Примітка: - Ця функція може запобігти зупинці частотного перетворювача, яка виконується з метою захисту під час перемикання з мережі на іншу. - Цю функцію можна увімкнути лише тоді, коли функцію захисту від втрати вхідної фази вимкнено.	Клас напруги	220 В	380 В	660 В	Зниження частоти при раптовому відключенні електроенергії	260 В	460 В	800 В	0	○
Клас напруги	220 В	380 В	660 В									
Зниження частоти при раптовому відключенні електроенергії	260 В	460 В	800 В									
P11.02	Зарезервовано											
P11.03	Зупинка через перенапругу захист	0: Вимкнути 1: Увімкнути Якщо напруга шини перевищує точку зупинки через перенапругу, двигун	0	○								

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		переходить у режим генерації електроенергії, і спрацьовує функція захисту від зупинки через перенапругу для регулювання вихідної частоти (тобто споживання непотрібної рекуперативної електроенергії).		
P11.04	Зупинка через перенапругу напруга захисту	120–150 % (стандартна напруга шини) (380 В)	136 %	○
		120–150 % (стандартна напруга шини) (220 В)	120 %	
P11.05	Режим обмеження струму	Під час прискореної роботи, оскільки навантаження занадто велике, фактична швидкість розгону двигуна нижча за вихідну частоту. Якщо не вжити жодних заходів, частотний перетворювач може спрацювати через перевантаження по струму під час розгону. 0x00–0x11 Розряд одиниць: Вибір дії обмеження струму 0: Недійсний 1: Завжди дійсний Десятки: Вибір сигналізації перевантаження апаратного обмеження струму 0: Дійсний 1: Недійсний	0x01	◎
P11.06	Автоматичний струм поріг обмеження	Функція захисту від обмеження струму виявляє вихідний струм під час роботи та порівнює його з рівнем обмеження струму, визначеним параметром P11.06. Якщо він перевищує рівень обмеження струму, частотний перетворювач працюватиме зі стабільною частотою під час прискореної роботи або зі зниженою частотою під час роботи з постійною швидкістю; якщо струм постійно перевищує граничний рівень струму, вихід частотного перетворювача.	120.0 %	◎
P11.07	Коефіцієнт зниження частоти під час обмеження струму	Частота буде безперервно знижуватися, доки не буде	10.00 Гц/с	◎

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		досягнуто нижньої граничної частоти. Коли виявляється, що вихідний струм знову нижчий за рівень граничного струму, робота продовжиться з прискоренням. Діапазон налаштувань P11.06: 50,0–180,0% P11.07: 0,00–50,00 Гц/с		
P11.08	Вибір попередньої сигналізації частотного перетворювача/двигуна OL/UL	0x000–0x1132 Окреме місце: 0: Попередній сигнал тривоги двигуна OL/UL, відносно номінального струму двигуна. 1: Попередній сигнал тривоги частотно-регульованого перетворювача (VFD OL/UL) відносно номінального струму ПЧ 2: Попередній сигнал тривоги OL/UL вихідного крутного моменту двигуна відносно номінального крутного моменту двигуна. Десятки: 0: Частотний перетворювач продовжує працювати під час спрацьовування тривоги OL/UL. 1: Частотний перетворювач продовжує працювати через тривогу UL, але зупиняється через несправність OL. 2: Частотний перетворювач продовжує працювати через тривогу OL, але зупиняється через несправність UL. 3. Частотний перетворювач зупиняється через спрацьовування тривоги OL/UL. Сотні місць: 0: Виявляти весь час. 1: Виявлення під час роботи з постійною швидкістю. Тисячі розрядів: Вибір опорного струму перевантаження частотного перетворювача	0x0000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		0: Пов'язано з поточним коефіцієнтом калібрування 1: Не пов'язано з поточним коефіцієнтом калібрування		
P11.09	Рівень виявлення попередній сигнал тривоги про перевантаження	Якщо вихідний струм частотного перетворювача або двигуна перевищує рівень виявлення попереднього сигналу тривоги перевантаження (P11.09), а тривалість перевищує час виявлення попереднього сигналу тривоги перевантаження (P11.10), буде виведено сигнал попереднього сигналу тривоги перевантаження. Діапазон налаштувань P11.09: P11.11–200.0% P11.10: 0.1–3600.0 с	Вид G: 150% Вид F: 120%	○
P11.10	Попередній сигнал тривоги про перевантаж час виявлення		1.0 с	○
P11.11	Недовантаження виявлення попередньої тривоги поріг	Сигнал попереднього сигналу недостатнього навантаження буде виведено, якщо вихідний струм частотного перетворювача або двигуна нижчий за рівень виявлення попереднього сигналу недостатнього навантаження (P11.11), а тривалість перевищує час виявлення попереднього сигналу недостатнього навантаження (P11.12). Діапазон налаштувань P11.11: 0%–P11.09 P11.12: 0.1–3600.0 с	50 %	○
P11.12	Недовантаження виявлення попередньої тривоги час		1.0 с	○
P11.13	Вихід несправності термінальна дія на виникнення несправності	Використовується для налаштування дії вихідних клем несправності при зниженій напрузі та скиданні несправності. 0x00–0x11 Окреме місце: 0: Реагувати на несправність через низьку напругу 1: Не вживайте заходів у разі заниження напруги. Розряд десятків: 0: Діяти під час автоматичного скидання	0x00	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		1: Не діяти протягом періоду автоматичного скидання		
P11.14	Відхилення швидкості значення виявлення	0.0–50.0 % Використовується для встановлення значення виявлення відхилення швидкості.	10.0 %	○
P11.15	Відхилення швидкості час виявлення	0,0–10,0 с (без захисту від відхилення швидкості для значення = 0,0) Використовується для встановлення часу виявлення відхилення швидкості. Примітка: Захист від відхилення швидкості недійсний, коли P11.15=0.0. Діапазон налаштувань: 0,0–10,0 с	2.0 с	○
P11.16	Автоматичне зниження частоти під час падіння напруги	0–1 0: Недійсний 1: Дійсний	0	○
P11.17	Пропорційний коефіцієнт регулятора напруги під час зниженої напруги	Цей параметр використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта регулятора напруги шини під час зупинки через знижену напругу. Діапазон налаштувань: 0–1000	100	○
P11.18	Пропорційний коефіцієнт регулятора напруги під час зниженої напруги	Цей параметр використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта регулятора напруги шини під час зупинки через знижену напругу. Діапазон налаштувань: 0–1000	40	○
P11.19	Пропорційний коефіцієнт струму регулятор під час зупинки при зниженій напрузі	Цей параметр використовується для встановлення коефіцієнта пропорційності активного регулятора струму під час зупинки через знижену напругу. Діапазон налаштувань: 0–1000	25	○
P11.20	Інтегральний коефіцієнт регулятора струму під час зниженої напруги	Цей параметр використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта активного регулятора струму під час зупинки через знижену напругу.	150	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Діапазон налаштувань: 0–2000		
P11.21	Пропорційний коефіцієнт регулятора напруги під час перенапруги	Цей параметр використовується для встановлення пропорційного коефіцієнта регулятора напруги шини під час зупинки через перенапругу. Діапазон налаштувань: 0–1000	60	○
P11.22	Інтегральний коефіцієнт регулятора напруги під час перенапруги	Цей параметр використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта регулятора напруги шини під час зупинки через перенапругу. Діапазон налаштувань: 0–1000	10	○
P11.23	Пропорційний коефіцієнт струму регулятор під час зупинки перенапруги	Цей параметр використовується для встановлення коефіцієнта пропорційності активного регулятора струму під час зупинки через перенапругу. Діапазон налаштувань: 0–1000	60	○
P11.24	Інтегральний коефіцієнт регулятора струму під час перенапруги	Цей параметр використовується для встановлення інтегрального коефіцієнта активного регулятора струму під час зупинки через перенапругу. Діапазон налаштувань: 0–2000	250	○
P11.25	Увімкнути частотний перетворювач інтеграл перевантаження	0: Вимкнути 1: Увімкнути Коли цей параметр встановлено на 0, значення часу перевантаження скидається до нуля після зупинки частотного приводу. У цьому випадку визначення перевантаження частотного приводу займає більше часу, і тому ефективний захист частотного приводу послаблюється. Коли цей параметр встановлено на 1, значення часу перевантаження не скидається, а значення часу перевантаження є накопичувальним. У цьому випадку Визначення ПЧ займає менше часу, і тому захист ПЧ може бути виконаний швидше.	1	◎

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P11.26	Зарезервовано			
P11.27	VF коливання метод контролю	0x00–0x11 Окреме місце: 0: Метод 1 1: Спосіб 2 Десятки: 0: Зарезервовано 1: Зарезервовано	0x11	⊙
P11.28	Метод виявлення втрата фази	0–1 0: Виявлення синусоїди 1: Виявлення прямокутної хвилі	1	○
P11.29	Граничне значення виявлення втрата фази	0–200.0 В	40.0 В	○
P11.30	Час виявлення втрати фази	0-20.0 с	2.0 с	○
P11.31	Захист від несправностей вибір 1	0x0000–0x3313 Світлодіодні одиниці розташовані: Перевантаження двигуна 0: Вибіг до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Розряд десятків світлодіодів: перевантаження ПЧ 0: зупинка за інерцією 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки Світлодіод для сотень: втрата вхідної фази (така ж, як і для одиниць) Світлодіод для тисяч розрядів: втрата вихідної фази на стороні виходу (таке ж, як і для одиниць)	0x0000	○
P11.32	Захист від несправностей вибір 2	0x0000–0x3300 Місце світлодіодних одиниць: Перегрів випрямного модуля 0: Вибіг до зупинки Розряд десятків світлодіода: перегрів модуля інвертора (те саме, що й для розряду одиниць) Світлодіодний сигнал розряду для сотень: Зовнішня несправність 0: Вибіг для зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки	0x0000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Світлодіод для тисяч розрядів: помилка зв'язку RS485 (те саме, що й для сотень розрядів)		
P11.33	Захист від несправностей вибір 3	0x0000–0x3100 Світлодіодні одиниці розміщуються: Помилка виявлення струму 0: Зупинка вибігом Розряд десятків світлодіода: Помилка автоналаштування двигуна (таке ж, як і для розряду одиниць) Світлодіодний індикатор розряду для сотень: Помилка роботи EEPROM 0: Зупинка за інерцією 1: Зупинка відповідно до індикатора режиму зупинки світлодіода Тисячних розрядів: зворотний зв'язок ПД-регулятора відключений 0: Зупинка за інерцією 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти	0x0000	○
P11.34	Захист від несправностей вибір 4	0x0000–0x1311 Окреме місце: Зарезервовано 0: Зарезервовано 1: Зарезервовано Розряд десятків: Досягнуто часу (такого ж, як і для розряду одиниць) 0: Рух накатом до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки. Сотні розряди: Електронне перевантаження. 0: Вибіг до зупинки. 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Розряд тисяч: Помилка зв'язку з клавіатурою (така ж, як і для розряду одиниць)	0x0000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P11.35	Захист від несправностей вибір 5	0x0000–0x0300 Розряд одиниць: Помилка завантаження з клавіатури 0: Вибіг для зупинки Розряд десятків: Помилка завантаження з клавіатури (така ж, як і для розряду одиниць) Розряд сотень: Помилка зв'язку DP 0: Зупинка за інерцією 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Місце для тисяч: Зарезервовано	0x0000	○
P11.36	Захист від несправностей вибір 6	0x0000–0x3003 Одиниці: Помилка зв'язку CANopen 0: Зупинка за інерцією 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Розряд десятків: Коротке замикання на землю 1 0: Зупинка вибігом Розряд сотень: коротке замикання на землю 2 (те саме, що й для розряду десятків) Розряд тисяч: Помилка відхилення швидкості (така ж, як і для розряду одиниць)	0x0000	○
P11.37	Захист від несправностей вибір 7	0x0000–0x0011 Одиниці: Помилка неправильного регулювання 0: Зупинка вибігом 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки Розряд десятків: Недовантаження електроніки (таке ж, як і для розряду одиниць) Місце для сотень: зарезервовано Місце для тисяч: зарезервовано	0x0000	○
P11.38	Захист від несправностей вибір 8	Зарезервовано		
P11.39	Захист від несправностей вибір 9	Зарезервовано		

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P11.40	Захист від несправностей вибір 10	Зарезервовано		
P11.41	Захист від несправностей вибір 11	Зарезервовано		
P11.42	Захист від несправностей вибір 12	0x0000–0x3303 Розміщення одиниць: Дублікат карти розширення типу 0: Вибіг до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Місце десятки: Зарезервовано Розряд «сотні»: помилка тайм-ауту зв'язку PROFINET (така ж, як і для розряду «одиниці»). Розряд «тисячі»: помилка зв'язку CAN (така ж, як і для розряду «одиниці»).	0x0000	○
P11.43	Захист від несправностей вибір 13	0x0000–0x0333 Одиниці: Перегрів двигуна 0: Вибіг до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки Розряд десятків: Не вдалося визначити плату розширення в слоті для карт 1 0: Рух накатом до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Розряд сотень: Не вдалося ідентифікувати плату розширення у слоті 2 (те саме, що й для розряду десятків). Розряд тисяч: Зарезервовано.	0x0000	○
P11.44	Захист від несправностей вибір 14	0x0000–0x0033 Одиниці на місці: Час очікування зв'язку плати розширення в слоті для карт 1 0: Рух накатом до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Розряд десятків: Тайм-аут зв'язку плати розширення у слоті 2 (такий самий, як і для розряду одиниць)	0x0000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Місце для сотень: зарезервовано Місце для тисяч: зарезервовано		
P11.45	Захист від несправностей вибір 15	0x0000–0x0300 Окреме місце: Зарезервовано Місце десятки: Зарезервовано Сотні розрядів: несправність CAN slave в синхронізації головний/ підлеглий 0: Рух накатом до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Місце для тисяч: Зарезервовано	0x0000	○
P11.46	Захист від несправностей вибір 16	0x0000–0x3300 Окреме місце: Зарезервовано Місце десятки: Зарезервовано Сотні місця: Розлом замерзання 0: Вибіг для зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Розряд тисяч: Зрив сигналу (те саме, що й для розряду сотень)	0x0000	○
P11.47	Захист від несправностей вибір 17	0x0000–0x0003 Одиниці на місці: Сухе відкачування 0: Вибіг до зупинки 1: Зупинка відповідно до режиму зупинки 2: Попередня тривога та запуск 3: Продовжуйте бігти Місце десятки: Зарезервовано Місце для сотень: зарезервовано Місце для тисяч: зарезервовано	0x0000	○
P11.48	Захист від несправностей вибір 18	Зарезервовано		
P11.49	Захист від несправностей вибір 19	Зарезервовано		
P11.50	Захист від несправностей вибір 20	Зарезервовано		
P11.51	Вибір вихідної частоти для роботи з попередньою сигналізацією	0x0000–0x0004 Окреме місце: 0: Робота на поточній робочій частоті	0x0000	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		1: Робота на частоті, встановлений за допомогою клавіатури 2: Робота на верхній граничній частоті 3: Працюйте на нижній граничній частоті 4: Запускати на резервній частоті у разі виникнення винятків		
P11.52	Резервна частота за винятками	0,00 Гц–P00.03 (макс. вихідна частота)	0	○

Група P12 – Параметри двигуна 2

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P12.00	Тип двигуна 2	0: Асинхронний двигун (AM) 1: Синхронний двигун (SM)	0	⊙
P12.01	Номинальна потужність AM 2	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі	⊙
P12.02	Номинальна частота AM 2	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц	⊙
P12.03	Номинальна швидкість AM 2	1–60000 об/хв	Залежить від моделі	⊙
P12.04	Номинальна напруга AM 2	0–1200 В	Залежить від моделі	⊙
P12.05	Номинальний струм AM 2	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі	⊙
P12.06	Опір статора AM 2	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі	○
P12.07	Опір ротора AM 2	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі	○
P12.08	Індуктивність витoku AM 2	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі	○
P12.09	Взаємна індуктивність AM 2	0.1–6553.5 мН	Залежить від моделі	○
P12.10	Струм холостого ходу AM 2	0.1–6553.5 А	Залежить від моделі	○
P12.15	Номинальна потужність SM 2	0,1–3000,0 кВт	Залежить від моделі	⊙
P12.16	Номинальна частота SM 2	0,01 Гц–P00,03 (макс. вихідна частота)	50.00 Гц	⊙
P12.17	Кількість пар полюсів SM 2	1-50	2	⊙

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P12.18	Номинальна напруга SM 2	0–1200 В	Залежить від моделі	☉
P12.19	Номинальний струм SM 2	0.8–6000.0 А	Залежить від моделі	☉
P12.20	Опір статора SM 2	0.001–65.535 Ω	Залежить від моделі	○
P12.21	Індуктивність прямої осі SM 2	0.01–655.35 мН	Залежить від моделі	○
P12.22	Індуктивність квадратурно-осьового модуля SM 2	0.01–655.35 мН	Залежить від моделі	○
P12.23	Константа проти ЕРС SM 2	0–10000	300	○
P12.24- P12.25	Зарезервовано			
P12.26	Захист від перевантаження двигуна 2	0: Без захисту 1: Звичайний двигун (з компенсацією низької швидкості) 2: Двигун зі змінною частотою (без компенсації низької швидкості)	2	☉
P12.27	Захист від перевантаження коефіцієнт двигун 2	Кратні коефіцієнти перевантаження двигуна $M=I_{out}/(I_n \cdot K)$, де I_n – номінальний струм двигуна, I_{out} – вихідний струм частотного перетворювача, K – коефіцієнт захисту двигуна від перевантаження. Менше значення "K" вказує на більше значення "M". Коли $M=116\%$, захист спрацює після того, як перевантаження двигуна триває 1 годину; коли $M=200\%$, захист спрацює після того, як перевантаження двигуна триває 60 секунд; а коли $M \geq 400\%$, захист спрацює негайно.	100.0 %	○
P12.28	Коефіцієнт калібрування дисплея потужності двигуна 2	0.00-3.00	1.00	○
P12.29	Відображення параметрів двигуна 2	0: Відображення за типом двигуна. У цьому режимі відображаються лише параметри, пов'язані з поточним типом двигуна. 1: Відобразити все. У цьому режимі відображаються всі параметри двигуна.	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P12.30	Системна інерція двигун 2	0–30.000 кгм ²	0.000	○

Група P13—керування SM

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P13.00	Коефіцієнт зменшення струму введення SM	Використовується для встановлення швидкості зменшення вхідного реактивного струму. Коли активний струм синхронного двигуна певною мірою збільшується, вхідний реактивний струм можна зменшити для покращення коефіцієнта потужності двигуна. Діапазон налаштувань: 0.0%–100.0% (від номінального струму двигуна)	80.0 %	○
P13.01	Режим виявлення початкового полюса	0: Без виявлення 1: Суперпозиція високої частоти 2: Суперпозиція імпульсів	0	⊙
P13.02	Струм притягування 1	Струм притягування – це струм орієнтації положення полюса; струм притягування 1 дійсний у межах нижньої межі порогу частоти перемикання струму притягування. Якщо потрібно збільшити пусковий момент, збільште значення цього функціонального параметра належним чином. Діапазон налаштувань: 0,0%–100,0% (від номінального струму двигуна)	20.0 %	○
P13.03	Струм притягування 2	Струм притягування – це струм орієнтації положення полюса; струм притягування 2 дійсний у межах нижньої межі порогу частоти перемикання струму притягування. У більшості випадків значення не потрібно змінювати. Діапазон налаштувань: 0,0%–100,0% (від номінального струму двигуна)	10.0 %	○
P13.04	Частота перемикання струму притягування	0.00 Гц–P00.03 (макс. частота)	10.00 Гц	○
P13.05	Зарезервовано			
P13.06	Високочастотна суперпозиційна напруга	Використовується для встановлення порогу імпульсного струму, коли в імпульсному режимі визначається	100.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		початкове положення магнітного полюса. Значення виражається у відсотках відносно номінального струму двигуна. Діапазон налаштувань: 0,0–300,0% (від номінальної напруги двигуна)		
P13.07	Зарезервовано			
P13.08	Параметр керування 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P13.09	Параметр керування 2	Використовується для встановлення порогу частоти для ввімкнення фазового автопідстроювання частоти протиелектрорушійної сили в SVC 0. Коли робоча частота нижча за значення коду функції, фазове автопідстроювання частоти вимикається; а коли робоча частота вища за це значення, фазове автопідстроювання частоти вмикається. Діапазон налаштувань: 0–655,35	2.00	○
P13.10	Зарезервовано			
P13.11	Час виявлення дезадаптації	Використовується для регулювання швидкості реагування функції захисту від дерегулювання. Якщо інерція навантаження велика, збільште значення цього параметра належним чином, проте швидкість реагування може відповідно сповільнитися. Діапазон налаштувань: 0.0–10.0 с	0.5 с	○
P13.12	Коефіцієнт високочастотної компенсації СМ	Дійсно, коли швидкість двигуна перевищує номінальну швидкість. Якщо на двигуні виникли коливання, належним чином налаштуйте цей параметр. Діапазон налаштувань: 0,0–100,0 %	0.0 %	○
P13.13	Високочастотна струмова петля	0–300.0 %	20.0 %	◎

Група P14 – послідовний зв'язок

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P14.00	Адреса місцевого зв'язку	Діапазон налаштувань: 1–247 Коли головний пристрій записує адресу зв'язку веденого пристрою в 0, що вказує на широкомовну адресу в кадрі, усі пристрої на шині Modbus отримують кадр, але не відповідають на нього.	1	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		Адреси зв'язку в мережі зв'язку унікальні, що є основою зв'язку "точка-точка". Примітка: Адресу зв'язку веденого пристрою не можна встановити в 0.		
P14.01	Швидкість передачі даних	Код функції використовується для встановлення швидкості передачі даних між верхнім комп'ютером та частотним перетворювачем (VFD). 0: 1200 біт/с 1: 2400 біт/с 2: 4800 біт/с 3: 9600 біт/с 4: 19200 біт/с 5: 38400 біт/с 6: 57600 біт/с 7: 115200 біт/с Примітка: Швидкість передачі даних, встановлена на частотному перетворювачі, має узгоджуватися зі швидкістю передачі даних на верхньому комп'ютері. В іншому випадку зв'язок не вдасться. Більша швидкість передачі даних вказує на швидший зв'язок.	4	○
P14.02	Перевірка бітів даних	Формат даних, встановлений на частотно-регульованому перетворювачі (ЧРП), має відповідати формату даних на вищому комп'ютері. В іншому випадку зв'язок не вдасться. 0: Без перевірки (N, 8, 1) для RTU 1: Перевірка на парні числа (E, 8, 1) для RTU 2: Перевірка на непарні числа (O, 8, 1) для RTU 3: Без перевірки (N, 8, 2) для RTU 4: Перевірка на парні числа (E, 8, 2) для RTU 5: Перевірка на непарні числа (O, 8, 2) для RTU	1	○
P14.03	Затримка відповіді на зв'язок	0–200 мс Код функції вказує на затримку відповіді зв'язку, тобто інтервал від моменту, коли частотний перетворювач завершує отримання даних, до моменту, коли він надсилає дані відповіді до вищого комп'ютера. Якщо затримка відповіді коротша за час обробки випрямлячем, випрямляч надсилає дані відповіді до вищого комп'ютера після	0.5 мс	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		обробки даних. Якщо затримка довша за час обробки випрямлячем, випрямляч не надсилає дані відповіді до вищого комп'ютера, доки не буде досягнуто затримки, хоча дані вже оброблено.		
P14.04	Час очікування зв'язку	0,0 (недійсний)–60,0 с Якщо код функції встановлено на 0,0, час очікування зв'язку є недійсним. Якщо код функції встановлено на ненульове значення, система повідомляє про помилку зв'язку "485" (SE), якщо інтервал зв'язку перевищує це значення. Загалом, код функції встановлено на 0,0. Коли потрібен безперервний зв'язок, можна встановити код функції для контролю стану зв'язку.	0.0 с	○
P14.05	Обробка помилок передачі	0: Повідомити про тривогу та зупинитися вибігом 1: Продовжити роботу без повідомлення про тривогу 2: Зупинитися відповідно до режиму зупинки без генерації тривоги (лише в режимі керування на основі зв'язку) 3: Зупинитися відповідно до режиму зупинки без генерації тривоги (у всіх режимах керування)	0	○
P14.06	Дія обробки зв'язку	0x00–0x11 Розряд одиниць: 0: Відповідь на операції запису 1: Не відповідь на операції запису Розряд десятків: 0: Захист паролем зв'язку недійсний. 1: Захист паролем зв'язку дійсний.	0x000	○
P14.07- P14.09	Зарезервовано			
P14.10	Дистанційне оновлення	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0	◎
P14.11	Віддалене оновлення версії програмного забезпечення	1.00–655.35		●

Група P15 – Функції плати розширення зв'язку 1

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P15.00- P15.27	Див. інструкцію з експлуатації плати розширення зв'язку для отримання детальної інформації			

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P15.28	Адреса зв'язку CAN головний/підлеглий	0–127	1	☉
P15.29	Швидкість передачі даних по CAN-зв'язку головний/підлеглий	0: 50 Кбіт/с 1: 100 Кбіт/с 2: 125 Кбіт/с 3: 250 Кбіт/с 4: 500 Кбіт/с 5: 1 Мбіт/с	2	☉
P15.30	Період очікування зв'язку CAN головний/підлеглий	0.0 (недійсний)–300.0 с	0.0 с	○
P15.31- P15.69	Див. інструкцію з експлуатації плати розширення зв'язку для отримання детальної інформації			

Група P16 – Функції плати розширення зв'язку 2

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P16.00- P16.23	Див. інструкцію з експлуатації плати розширення зв'язку для отримання детальної інформації			
P16.24	Час ідентифікувати карту розширення в слоті для карт 1	0.0–600.0 с Значення 0.0 вказує на те, що помилка ідентифікації не буде виявлена.	0.0 с	○
P16.25	Час ідентифікувати карту розширення в слоті для карт 2	0.0–600.0 с Значення 0.0 вказує на те, що помилка ідентифікації не буде виявлена.	0.0 с	○
P16.26	Час ідентифікувати карту розширення в слоті для карт 3	0.0–600.0 с Значення 0.0 вказує на те, що помилка ідентифікації не буде виявлена.	0.0 с	○
P16.27	Період очікування зв'язку карти в слоті 1	0.0–600.0 с Значення 0.0 вказує на те, що помилка в автономному режимі не буде виявлена.	0.0 с	○
P16.28	Період очікування зв'язку карти в слоті 2	0.0–600.0 с Значення 0.0 вказує на те, що помилка в автономному режимі не буде виявлена.	0.0 с	○
P16.29	Період очікування зв'язку карти в слоті 3	0.0–600.0 с Значення 0.0 вказує на те, що помилка в автономному режимі не буде виявлена.	0.0 с	○
P16.30- P16.69	Див. інструкцію з експлуатації плати розширення зв'язку для отримання детальної інформації			

Група P17 – Перегляд стану

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P17.00	Встановлена частота	Відображає поточну встановлену частоту частотного перетворювача. Діапазон: 0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P17.01	Вихідна частота	Відображає поточну вихідну частоту частотного перетворювача. Діапазон: 0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P17.02	Опорна частота рампи	Відображає поточну опорну частоту рампи частотного перетворювача. Діапазон: 0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	•
P17.03	Вихідна напруга	Відображає поточну вихідну напругу частотного перетворювача. Діапазон: 0–1200 В	0 В	•
P17.04	Вихідний струм	Відображає дійсне значення вихідного струму ПЧ. Діапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	•
P17.05	Швидкість обертання	Відображає поточну швидкість двигуна. Діапазон: 0–65535 об/хв	0 об/хв	•
P17.06	Крутний момент струму	Відображає поточний крутний момент струму частотного перетворювача. Діапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	•
P17.07	Струм збудження	Відображає поточний струм збудження ПЧ. Діапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	•
P17.08	Потужність двигуна	Відображає поточну потужність двигуна; 100% відносно номінальної потужності двигуна. Додатне значення відповідає стану двигуна, а від'ємне – стану генерації. Діапазон: -300.0–300.0% (відносно номінальної потужності двигуна)	0.0 %	•
P17.09	Вихідний крутний момент двигуна	Відображає поточний вихідний крутний момент ПЧ; 100% відносно номінального крутного моменту двигуна. Під час руху вперед додатне значення відповідає стану двигуна, а від'ємне значення – стану генерації. Під час руху назад додатне значення відповідає стану генерації, а від'ємне значення – стану двигуна. Діапазон: -250,0–250,0%	0.0 %	•
P17.10	Орієнтовний двигун частота	Відображає розрахункову частоту ротора двигуна за умови вектора розімкнутого циклу. Діапазон: 0,00–P00,03	0.00 Гц	•
P17.11	Напруга шини постійного струму	Відображає поточну напругу шини постійного струму частотного перетворювача. Діапазон: 0.0–2000.0 В	0.0 В	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P17.12	Стан цифрового вхідного терміналу	Відображає поточний стан цифрового вхідного терміналу ПЧ. 0x0000–0x003F Відповідає HDIA, S4, S3, S2 та S1 відповідно.	0x0000	•
P17.13	Цифровий вихідний термінал статус	Відображає поточний стан цифрового вихідного терміналу ПЧ. 0x0000–0x000F Відповідає відповідно Зарезервовано, RO1, Зарезервовано та Y1.	0x0000	•
P17.14	Значення цифрового налаштування	Відображає налаштування на ПЧ через клему ВГОРУ/ВНИЗ. Діапазон: 0,00 Гц–P00,03	0.00 Гц	•
P17.15	Опорне значення крутного моменту	Відносно відсотка від номінального крутного моменту поточного двигуна, що відображає опорний крутний момент. Діапазон: -300,0%–300,0% (від номінального значення двигуна)	20.0 %	•
P17.16	Лінійна швидкість	0–65535	0	•
P17.17	Зарезервовано			
P17.18	Значення підрахунку	0–65535	0	•
P17.19	Вхідна напруга AI1	Відображає вхідний сигнал AI1. Діапазон: 0.00–10.00 В	0.00 В	•
P17.20	Вхідна напруга AI2	Відображає вхідний сигнал AI2. Діапазон: 0.00–10.00 В	0.00 В	•
P17.21	Вхід HDIA частота	Відображення вхідної частоти HDIA. Діапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	•
P17.22	Зарезервовано			
P17.23	Опорне значення ПІД-регулятора	Відображає значення завдання ПІД-регулятора. Діапазон: -100,0–100,0%	0.0 %	•
P17.24	Значення зворотного зв'язку ПІД-регулятора	Відображає значення зворотного зв'язку ПІД-регулятора. Діапазон: -100,0–100,0%	0.0 %	•
P17.25	Коефіцієнт потужності двигуна	Відображає коефіцієнт потужності поточного двигуна. Діапазон: -1.00–1.00	1.00	•
P17.26	Тривалість цього пробігу	Відображає тривалість цього запуску частотного перетворювача. Діапазон: 0–65535 хв.	0 хв	•
P17.27	Поточний крок простого ПЛК	Використовується для відображення поточного кроку простої функції ПЛК. Діапазон: 0–15	0	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P17.28	Двигун ASR вихід контролера	Відображає вихідне значення контролера ASR в режимі векторного керування відносно відсотка від номінального крутного моменту двигуна. Діапазон: -300,0%–300,0% (від номінального струму двигуна)	0.0 %	•
P17.29	Кут полюса розімкнутий SM	Відображає початковий кут ідентифікації SM. Діапазон: 0,0–360,0	0.0	•
P17.30	Фаза компенсація CM	Відображає фазову компенсацію SM. Діапазон: -180,0–180,0	0.0	•
P17.31	Високочастотний суперпозиція струм CM	0.0%–200.0 % (від номінального струму двигуна)	0.0	•
P17.32	Зв'язок потоку	0.0–200.0 %	0.0 %	•
P17.33	Збуджуючий струм посилення	Відображає опорне значення струму збудження у режимі векторного керування. Діапазон: -3000.0–3000.0 A	0.0 A	•
P17.34	Крутний момент струму посилання	Відображає значення опорного струму крутного моменту в режимі векторного керування. Діапазон: -3000.0–3000.0 A	0.0 A	•
P17.35	Вхідний кондиціонер поточний	Відображає дійсне значення вхідного струму на стороні змінного струму. Діапазон: 0.0–5000.0 A	0.0 A	•
P17.36	Фактичний вихідний крутний момент	Відображає фактичне значення вихідного крутного моменту частотного перетворювача. Під час руху вперед додатне значення відповідає стану двигуна, а від'ємне значення – стану генерації. Під час руху назад додатне значення відповідає стану генерації, а від'ємне значення – стану двигуна. Діапазон: -3000.0 Н·м – 3000.0 Н·м	0.0 Н·м	•
P17.37	Перевантаження двигуна	0–65535	0	•
P17.38	Вихід ПІД- регулятора процесу	- 100.0%–100.0 %	0.00 %	•
P17.39	Коди функцій у параметр помилка завантаження	0.00–99.99	0.000	•
P17.40	Режим керування двигуном	0x000–0x123 Розряд одиниць: Режим керування 0: Вектор 0 1: Вектор 1	0x000	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		2: Контроль VF 3: Векторне керування із замкнутим контуром Розряд десятків: Стан керування 0: Керування швидкістю 1: Контроль крутного моменту 2: Контроль положення Розряд сотень: Номер двигуна 0: Двигун 1 1: Двигун 2		
P17.41	Верхня межа крутного моменту	0.0%–300.0 % (від номінального струму двигуна)	180.0 %	•
P17.42	Гальмівний момент верхня межа	0.0%–300.0 % (від номінального струму двигуна)	180.0 %	•
P17.43	Обертання вперед верхня межа частота крутного моменту	0.00–P00.03	0.00 Гц	•
P17.44	Обертання назад верхня межа частота крутного моменту	0.00–P00.03	0.00 Гц	•
P17.45	Компенсація інерції крутного моменту	-100.0-100.0 %	0.0 %	•
P17.46	Компенсація тертя крутного моменту	-100.0-100.0 %	0.0 %	•
P17.47	Пари полюсів двигуна	0–65535	Залежить від моделі	•
P17.48	Значення лічильника перевантаження	0–65535	0	•
P17.49	Частота від завдання А	0.00–P00.03	0.00 Гц	•
P17.50	Частота від завдання В	0.00–P00.03	0.00 Гц	•
P17.51	Пропорційний вихід ПІД	-100.0-100.0 %	0.0 %	•
P17.52	Інтегральний вихід ПІД	-100.0-100.0 %	0.0 %	•
P17.53	Диференційний вихід ПІД	-100.0-100.0 %	0.0 %	•
P17.54	Пропорційне підсилення ПІД	0.00-100.00	0.00	•
P17.55	Інтегральне підсилення ПІД	0.00-10.00 с	0.00	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P17.56	Диференційне підсилення ПІД	0.00-10.00 с	0.00	•
P17.57- P17.58	Зарезервовано			
P17.59	Аналогова напруга клавіатури (для моделей малої потужності)	0.00-10.00 В	0.00 В	•

Група P19 – Перегляд стану плати розширення

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P19.00	Тип плата розширення слот 1	0–65535 0: Без картки 1: Зарезервовано	0	•
P19.01	Тип плата розширення слот 2	2: Плата вводу/виводу 3: Зарезервовано 4: Зарезервовано	0	•
P19.02	Зарезервовано	5: Ethernet 6: ДП 7: Bluetooth-карта 8: Зарезервовано 9: Комунікаційна карта CANopen 10: Карта WiFi 11: PROFINET 12: Зарезервовано 13: Зарезервовано 14: Зарезервовано 15: Плата зв'язку CAN master/slave 16: Плата зв'язку Modbus 17: Зарезервовано 18: Плата зв'язку BACnet 19: Зарезервовано 25: Картка водопостачання		
P19.03	Версія програмного забезпечення карти в слоті 1	0.00–655.35	0.00	•
P19.04	Версія програмного забезпечення карти в слоті 2	0.00–655.35	0.00	•
P19.05	Зарезервовано			
P19.06	Статус входів на карті	0–0xFFFF	0	•
P19.07	Статус виходів на карті	0–0xFFFF	0	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P19.08	Зарезервовано			
P19.09	Вхідна напруга AI3 плати вводу/виводу	0.00–10.00 В	0.00 В	●

Група P23 – векторне керування двигуном 2

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P23.00	Пропорційне підсилення контуру швидкості 1	Параметри P23.00–P23.05 застосовні лише до режиму векторного керування. Нижче частоти комутації 1 (P23.02) параметри ПІ-регулятора петлі швидкості: P23.00 та P23.01. Вище частоти комутації 2 (P23.05) параметри ПІ-регулятора петлі швидкості: P23.03 та P23.04. Параметри ПІ отримуються відповідно до лінійної зміни двох груп параметрів. Див. наступний малюнок: Динамічні характеристики реакції петлі швидкості векторного керування можна регулювати, встановлюючи коефіцієнт пропорційності та час інтегрування регулятора швидкості. Збільшення пропорційного підсилення або зменшення часу інтегрування може пришвидшити динамічну реакцію петлі швидкості; однак, якщо пропорційне підсилення занадто велике або час інтегрування занадто малий, можуть виникнути коливання та перевищення системи; якщо пропорційне підсилення занадто мале, можуть виникнути стабільні коливання або зсув швидкості. Параметри ПІ тісно пов'язані з інерцією системи. Налаштуйте параметри ПІ залежно від різних навантажень, щоб задовольнити різні вимоги. Діапазон налаштувань P23.00: 0,0–200,0 P23.01: 0,000–10,000 с P23.02: 0,00 Гц–P23.05 P23.03: 0,0–200,0 P23.04: 0,000–10,000 с	20.0	○
P23.01	Інтегральний час петлі швидкості 1		0.200 с	○
P23.02	Нижня точка частоти для перемикавання		5.00 Гц	○
P23.03	Пропорційне підсилення контуру швидкості 2		20.0	○
P23.04	Інтегральний час петлі швидкості 2		0.200 с	○
P23.05	Найвища частота для перемикавання		10.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		P23.05: P23.02–P00.03 (Максимальна вихідна частота)		
P23.06	Вихідний фільтр петлі швидкості	0–8 (що відповідає 0–2 ⁸ /10 мс)	0	○
P23.07	Коефіцієнт компенсації електрорушійного ковзання векторного керування	Коефіцієнт компенсації ковзання використовується для регулювання частоти ковзання векторного керування та підвищення точності керування швидкістю системи. Правильне налаштування параметра може контролювати похибку усталеного режиму швидкості. Діапазон налаштувань: 50–200 %	100 %	○
P23.08	Коефіцієнт компенсації гальмівного ковзання векторного керування		100 %	○
P23.09	Коефіцієнт пропорційності струмової петлі Р	Примітка: 1. Два функціональні коди впливають на швидкість динамічної реакції та точність керування системою. Зазвичай, вам не потрібно змінювати два функціональні коди. 2. Стосується режиму SVC 0 (P00.00=0) 3. Значення двох функціональних кодів оновлюються автоматично після завершення автоматичного налаштування параметрів SM. Діапазон налаштувань: 0–65535	1000	○
P23.10	Коефіцієнт інтегрування струмової петлі І		1000	○
P23.11	Диференціальне підсилення контуру швидкості	0.00-10.00 с	0.00 с	○
P23.12	Коефіцієнт пропорційності високочастотної струмової петлі	У режимі векторного керування (P00.00=3), коли частота нижча за поріг перемикавання високочастотної петлі струму (P23.14), параметри ПП-регулятора петлі струму – це P23.09 та P23.10; а коли частота вища за поріг перемикавання високочастотної петлі струму, параметри ПП-регулятора петлі струму – це P23.12 та P23.13. Діапазон налаштувань P23.12: 0–65535 P23.13: 0–65535 P23.14: 0,0–100,0% (від макс. частоти)	1000	○
P23.13	Коефіцієнт інтегрування високочастотної петлі струму		1000	○
P23.14	Поріг високочастотного перемикавання струмової петлі		100 %	○

Група P25 – Вхідні функції плати розширення вводу/виводу

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P25.00	Зарезервовано			
P25.01	Функція S5	Те саме, що й P05	0	⊙
P25.02	Функція S6		0	⊙
P25.03	Функція S7		0	⊙
P25.04	Функція S8		0	⊙
P25.05	Функція S9		0	⊙
P25.06	Функція S10		0	⊙
P25.07	Зарезервовано		0	⊙
P25.08	Полярність плати розширення	0x00–0x7F	0x00	○
P25.09	Налаштування віртуального терміналу плати розширення	0x000–0x7F (0: Вимкнено. 1: Увімкнено) BIT0: Віртуальний термінал S5 BIT1: Віртуальний термінал S6 BIT2: Віртуальний термінал S7 BIT3: Віртуальний термінал S8 BIT4: Віртуальний термінал S9 BIT5: Віртуальний термінал S10 BIT6: Зарезервовано	0x00	○
P25.10	Зарезервовано	Використовується для визначення часу затримки, що відповідає змінам електричного рівня, коли програмовані вхідні клеми вмикаються або вимикаються. Діапазон налаштувань: 0.000–50.000 с	0.000 с	○
P25.11	Зарезервовано		0.000 с	○
P25.12	Затримка ввімкнення S5		0.000 с	○
P25.13	Затримка вимкнення S5		0.000 с	○
P25.14	Затримка ввімкнення S6		0.000 с	○
P25.15	Затримка вимкнення S6		0.000 с	○
P25.16	Затримка ввімкнення S7		0.000 с	○
P25.17	Затримка вимкнення S7		0.000 с	○
P25.18	Затримка ввімкнення S8		0.000 с	○
P25.19	Затримка вимкнення S8		0.000 с	○
P25.20	Затримка ввімкнення S9		0.000 с	○
P25.21	Затримка вимкнення S9		0.000 с	○
P25.22	Затримка ввімкнення S10		0.000 с	○
P25.23	Затримка вимкнення S10		0.000 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P25.24	Нижня межа AI3	Використовується для визначення зв'язку між аналоговою вхідною напругою та відповідним її налаштуванням. Коли аналогова вхідна напруга перевищує діапазон від верхньої до нижньої межі, використовується верхня або нижня межа. Коли аналоговий вхід є струмовим, струм 0 мА–20 мА відповідає напрузі 0 В–10 В. У різних застосуваннях 100,0% аналогового налаштування відповідає різним номінальним значенням. Див. опис кожного розділу застосування для отримання детальної інформації. Час фільтрації вхідного сигналу: для налаштування чутливості аналогового входу. Правильне збільшення значення може покращити захист від перешкод аналогового входу, але може зменшити чутливість аналогового входу. Примітка: AI3 може підтримувати вхідний сигнал 0–10 В/0–20 мА. Коли AI3 вибирає вхідний сигнал 0–20 мА, Відповідна напруга 20 мА становить 10 В. Діапазон налаштувань P25.24: 0,00 В–P25.26 P25.25: -300,0% –300,0% P25.26: P25.24–10,00 В P25.27: -300,0% –300,0% P25.28: 0,000 с–10,000 с	0.00 В	○
P25.25	Відповідне налаштування AI3 нижнього ліміту		0.0 %	○
P25.26	Верхня межа AI3		10.00 В	○
P25.27	Відповідне налаштування AI3 верхнього ліміту		100.0 %	○
P25.28	Час фільтрації входу AI3		0.030 с	○
P25.29–P25.39	Зарезервовано			
P25.40	Тип вхідного сигналу AI3	Діапазон: 0–1 0: Напруга 1: Струм	0	○
P25.41	Зарезервовано			

Група P26 – Вихідні функції плати розширення вводу/виводу

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P26.00	Зарезервовано			
P26.01	Зарезервовано			
P26.02	Вихід Y2	Те саме, що й опис для P06.01	0	○
P26.03	Зарезервовано			
P26.04	Вихід RO3		0	○
P26.05	Вихід RO4		0	○
P26.06	Вихід RO5		0	○
P26.07	Вихід RO6		0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P26.08	Вихід RO7		0	○
P26.09	Вихід RO8		0	○
P26.10	Вихід RO9		0	○
P26.11	Вихід RO10		0	○
P26.12	Полярність плати розширення вихідний термінал	0x0000–0x7FF RO10, RO9...RO3, Зарезервовано, Зарезервовано, Y2 послідовно	0x0000	○
P26.13- P26.14	Зарезервовано	Використовується для визначення часу затримки, що відповідає змінам електричного рівня, коли програмовані вихідні клеми вмикаються або вимикаються. Діапазон налаштувань: 0,000–50,000 с		
P26.15	Затримка ввімкнення Y2		0.000 с	○
P26.16	Затримка вимкнення Y2		0.000 с	○
P26.17- P26.18	Зарезервовано			
P26.19	Затримка ввімкнення RO3		0.000 с	○
P26.20	Затримка вимкнення RO3		0.000 с	○
P26.21	Затримка ввімкнення RO4		0.000 с	○
P26.22	Затримка вимкнення RO4		0.000 с	○
P26.23	Затримка ввімкнення RO5		0.000 с	○
P26.24	Затримка вимкнення RO5		0.000 с	○
P26.25	Затримка ввімкнення RO6		0.000 с	○
P26.26	Затримка вимкнення RO6		0.000 с	○
P26.27	Затримка ввімкнення RO7		0.000 с	○
P26.28	Затримка вимкнення RO7		0.000 с	○
P26.29	Затримка ввімкнення RO8		0.000 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P26.30	Затримка вимкнення RO8		0.000 с	○
P26.31	Затримка ввімкнення RO9		0.000 с	○
P26.32	Затримка вимкнення RO9		0.000 с	○
P26.33	Затримка ввімкнення RO10		0.000 с	○
P26.34	Затримка вимкнення RO10		0.000 с	○
P26.35	Вихід AO2	Те саме, що й опис для P06.14	0	○
P26.36	Вихід AO3		0	○
P26.37	Зарезервовано			
P26.38	Нижня межа AO2	Використовується для визначення зв'язку між вихідним значенням та аналоговим виходом. Коли вихідне значення перевищує допустимий діапазон, вихід використовує нижню або верхню межу. Коли аналоговий вихід є струмовим виходом, 1 мА дорівнює 0,5 В. У різних випадках відповідний аналоговий вихід 100% від вихідного значення відрізняється. Діапазон налаштувань P26.38: -300,0%–P26.40 P26.39: 0,00 В–10,00 В P26.40: P26.38–100,0% P26.41: 0,00 В–10,00 В P26.42: 0,000 с–10,000 с P26.43: -300,0%–P26.45 P26.44: 0,00 В–10,00 В P26.45: P26.43–300,0% P26.46: 0,00 В–10,00 В P26.47: 0,000 с–10,000 с	0.0 %	
P26.39	Відповідне налаштування AO2 нижнього ліміту		0.00 В	○
P26.40	Верхня межа AO2		100.0 %	○
P26.41	Відповідне налаштування AO2 верхнього ліміту		10.00 В	○
P26.42	Час фільтрації входу AO2		0.000 с	○
P26.43	Нижня межа AO3		0.0 %	○
P26.44	Відповідне налаштування AO3 нижнього ліміту		0.00 В	○
P26.45	Верхня межа AO3		100.0 %	○
P26.46	Відповідне налаштування AO3 верхнього ліміту		10.00 В	○
P26.47	Час фільтрації входу AO3		0.000 с	○

Група P28 – керування головним/підлеглим

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P28.00	Режим головний/підлеглий	0: Керування головним/підлеглим пристроєм недійсне. 1: Локальний пристрій є головним. 2: Локальний пристрій є підлеглим.	0	☉
P28.01	Господар/підлеглий вибір зв'язку	0: CAN 1: Зарезервовано	0	☉
P28.02	Керування головним/підлеглим режим	0x000–0x112 Одиниці: Вибір режиму роботи головний/ підлеглий 0: Режим головний/підлеглий 0 Головний та ведений пристрої використовують керування швидкістю, а потужність збалансована за допомогою керування прогином. 1: Режим головний/підлеглий 1 (Головний та ведений пристрої повинні мати однаковий тип векторного керування. Коли ведучий пристрій перебуває в режимі керування швидкістю, ведений пристрій примусово переходить у режим керування крутним моментом.) 2: Режим ведучий/ведений пристрій 2 Ведений пристрій перемикається з режиму швидкості (режим головний/підлеглий 0) у режим крутного моменту (режим головний/підлеглий 1) у точці частоти. Розряд десятків: Джерело команди запуску підлеглого 0: Головний 1: Визначається P00.01 Розряд сотень: Чи дозволяти головному/підлеглому пристрою надсилати/отримувати дані 0: Увімкнути 1: Вимкнути	0x001	☉
P28.03	Підвищення швидкості веденого пристрою	0.0–500.0 %	100.0 %	○
P28.04	Підсилення крутного моменту підлеглого	0.0–500.0 %	100.0 %	○
P28.05	Частотна точка для перемикання між	0.00–10.00 Гц	5.00 Гц	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	режим швидкості та режим крутного моменту в режим головний/підлеглий 2			
P28.06	Кількість підлеглих	0-15	1	⊙

Група P89 – перегляд стану опалення, вентиляції та кондиціонування повітря

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P89.00	Стан функції опалення, вентиляції та кондиціонування повітря	0: Недійсний 1: Дійсний	0	•
P89.01	Послідовність роботи двигуна зі змінною частотою	1-8 Послідовності 1-8 відповідають двигунам А-Н. Для двигунів з фіксованою змінною частотою значення дорівнює 255.	1	•
P89.02	Статус багатомоторної придатності	0x00-0xFF Біти 0-7 відповідають двигунам А-Н. 0: Відповідний двигун недійсний і не може бути введений в експлуатацію. 1: Відповідний двигун дійсний і може бути введений в експлуатацію.	0x00	•
P89.03	Стан роботи двигуна промислової частоти	0x00-0xFF Біти 0-7 відповідають двигунам А-Н. 0: Відповідний двигун зупиняється. 1: Відповідний двигун працює.	0x00	•
P89.04	Серійний номер двигуна промислової частоти, що підлягає опитуванню	1-8	2	•
P89.05	Час, що залишився для опитування двигуна промислової частоти	0.00-600.00 г	0.00 г	•
P89.06	Серійний номер двигуна зі змінною частотою, що підлягає опитуванню	1-8	2	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P89.07	Час, що залишився для опитування двигуна зі змінною частотою	0.00–600.00 г	0.00 г	•
P89.08	Стан PID1	Біт 0: Зупинено Біт 1: Нормальна робота Біт 2: Мертва зона Біт 3: Сон	0x0	•
P89.09	Поточне значення завдання PID1	-100.0–100.0 %	0.0 %	•
P89.10	Значення зворотного зв'язку PID1	-100.0–100.0 %	0.0 %	•
P89.11	Вхід відхилення PID1	-100.0–100.0 %	0.0 %	•
P89.12	Пропорційне вихідне значення PID1	-1000.0–1000.0 %	0.0 %	•
P89.13	Інтегральне вихідне значення PID1	-100.00–100.00 %	0.00 %	•
P89.14	Диференціальний вихід PID1	-1000.0–1000.0 %	0.0 %	•
P89.15	Комплексний вихід PID1	-100.00–100.00 %	0.00 %	•
P89.16	Стан PID2	0: Зупинка 1: Нормальна робота 2: Мертва зона	1	•
P89.17	Поточне значення завдання PID2	-100.0–100.0 %	0.0 %	•
P89.18	Значення зворотного зв'язку PID2	-100.0–100.0 %	0.0 %	•
P89.19	Вхід відхилення PID2	-100.0–100.0 %	0.0 %	•
P89.20	Пропорційне вихідне значення PID2	-1000.0–1000.0 %	0.0 %	•
P89.21	Інтегральне вихідне значення PID2	-100.00–100.00 %	0.00 %	•
P89.22	Диференціальний вихід PID2	-1000.0–1000.0 %	0.0 %	•
P89.23	Комплексний вихід PID2	-100.00–100.00 %	0.00 %	•

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P89.24	Сумарний час роботи двигуна А	0–65535 г	0 г	●
P89.25	Сумарний час роботи двигуна В	0–65535 г	0 г	●
P89.26	Сумарний час роботи двигуна С	0–65535 г	0 г	●
P89.27	Сумарний час роботи двигуна D	0–65535 г	0 г	●
P89.28	Сумарний час роботи двигуна Е	0–65535 г	0 г	●
P89.29	Сумарний час роботи двигуна F	0–65535 г	0 г	●
P89.30	Сумарний час роботи двигуна G	0–65535 г	0 г	●
P89.31	Сумарний час роботи двигуна Н	0–65535 г	0 г	●
P89.32	Виміряна температура AI/AO	-20.0–200.0 °C	0.0 °C	●

Група P90 – PID1-регулювання

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P90.00	Вибір одиниці	0: МПа 1: кПа 2: Па 3: А 4: V 5: % 6: м/с 7: м/хв 8: м/год 9: м ³ /с 10: м ³ /хв 11: м ³ /год 12: кг/с 13: кг/хв 14: кг/год 15–21: Зарезервовано		◎
P90.01	Кількість знаків у десятці	0-3	2	◎
P90.02	PID1 задано максимальне значення	0.00–30.00 За замовчуванням відображається з двома знаками після коми. Якщо змінити P90.01,	10.00	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		кількість знаків після коми змінюється.		
P90.03	Верхня межа опорного значення PID1	P90.04–P90.02	10.00	○
P90.04	Нижня межа опорного значення PID1	0.00–P90.03	0.00	○
P90.05	Час розгону/сповільнення опорного значення PID1	0.0–1000.0 с	0.0 с	
P90.06	Джерело 1 опорного сигналу PID1	0: Клавіатура (P90.07) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Зарезервовано 6: Плата зв'язку	0	○
P90.07	Опорне значення 1 PID1 через клавіатуру	P90.04–P90.03	0.100	
P90.08	Джерело 1 зворотного зв'язку PID1	0: Клавіатура (P90.09) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Зарезервовано 6: Плата зв'язку	0	
P90.09	Значення 1 зворотного зв'язку PID1 через клавіатуру	P90.04–P90.03	0.100	
P90.10	Підсилення 1 джерела зворотного зв'язку PID1	0.000–3.000	1.000	○
P90.11	Джерело 2 опорного сигналу PID1	0: Клавіатура (P90.12) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Зарезервовано 6: Плата зв'язку	0	○
P90.12	Опорне значення 2 PID1 через клавіатуру	P90.04–P90.03	0.100	○
P90.13	Джерело 2 зворотного зв'язку PID1	0: Клавіатура (P90.14) 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		4: HDIA 5: Зарезервовано 6: Плата зв'язку		
P90.14	Значення 2 зворотного зв'язку PID1 через клавіатуру	P90.04–P90.03	0.100	○
P90.15	Підсилення 2 джерела зворотного зв'язку PID1	0.000–3.000	1.000	○
P90.16	Комбінація функцій зворотного зв'язку	0: Без комбінації, джерело зворотного зв'язку 1 1: Сума джерел зворотного зв'язку 1 та 2 1: Різниця між джерелами зворотного зв'язку 1 та 2 3: Середнє значення джерел зворотного зв'язку 1 та 2 4: Мінімум джерел зворотного зв'язку 1 та 2 5: Максимум джерел зворотного зв'язку 1 та 2 6: Мін. негативна різниця або максимальна негативна різниця між кількома значеннями опорного значення. Під час розрахунку різниці між джерелом опорного значення 1 та джерелом зворотного зв'язку 1 та різниці між джерелом опорного значення 2 та джерелом зворотного зв'язку 2, пріоритет надається умові, за якої зворотний зв'язок більший за значення опорного значення. Якщо є деякі значення зворотного зв'язку, які перевищують значення опорного значення, виберіть групу з максимальною негативною різницею як опорне значення ПД-регулятора та зворотного зв'язку. Якщо всі значення зворотного зв'язку менші за значення опорного значення, виберіть групу з мінімальною позитивною різницею як опорне значення ПД-регулятора та зворотного зв'язку.	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		7: Макс. позитивна різниця або мін. Від'ємна різниця між кількома значеннями опорних значень. Під час розрахунку різниці між джерелом опорного значення 1 та джерелом зворотного зв'язку 1, а також різниці між джерелом опорного значення 2 та джерелом зворотного зв'язку 2, пріоритет надається умові, за якої зворотний зв'язок менший за опорне значення. Якщо деякі значення зворотного зв'язку менші за опорні значення, виберіть групу з максимальною позитивною різницею як опорне значення та зворотний зв'язок ПІД-регулятора. Якщо всі значення зворотного зв'язку більші за опорні значення, виберіть групу з мінімальною негативною різницею як опорне значення та зворотний зв'язок ПІД-регулятора.		
P90.17	Значення верхньої межі виявлення зворотного зв'язку	0–100.0 %	100.0 %	○
P90.18	Значення нижньої межі виявлення зворотного зв'язку	0–100.0 %	0.0 %	○
P90.19	Час виявлення виходу зворотного зв'язку за межі діапазону	0.0–3600.0 с	1.0 с	○
P90.20	Час фільтра зворотного зв'язку PID1	0.000–60.000 с	0.000 с	○
P90.21	Граничне значення відхилення PID1	0–100.0 %	100.0 %	○
P90.22	Вибір вихідних характеристик	0: Вихід ПІД-регулятора позитивний. 1: Вихід ПІД-регулятора негативний.	0	○
P90.23	Вихідне підсилення PID1	0.000–3.000	1.000	○
P90.24	Час фільтрації виходу PID1	0.000–60.000 с	0.100 с	○
P90.25	Верхня межа виходу PID1	P90.26–100.0 %	100.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P90.26	Нижня межа виходу PID1	-100.0%–P90.25	0.0 %	○
P90.27	Пропорційне посилення	0.000–60.000	1.000	○
P90.28	Інтегральний час	0.000–60.000 с	5.000 с	○
P90.29	Диференціальний час	0.000–60.000 с	0.000 с	○
P90.30	Період вибірки	0.000–60.000 с	0.100 с	○
P90.31	Мертва зона керування PID1	0.0–100.0 %	0.0 %	◎
P90.32	Затримка мертвої зони	0.0–300.0 с ПІД-регулятор призупиняє регулювання, коли відхилення вхідного сигналу ПІД-регулятора зберігається протягом часу затримки утримання зони нечутливості.	1.0 с	●
P90.33	Поріг інтегрального розділення	0.0–100.0 %	100.0 %	○
P90.34	Диференціальні часи фільтрації	0-40	10	○
P90.35	Попередня диференціальна обробка	0: Виконувати диференціальну обробку зворотного зв'язку з пріоритетом 1: Виконувати диференціальну обробку відхилення з пріоритетом	0	○

Група P91 – PID2-регулювання

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P91.00	Вибір одиниці	0: МПа 1: кПа 2: Па 3: А 4: V 5: % 6: м/с 7: м/хв 8: м/год 9: м ³ /с 10: м ³ /хв 11: м ³ /год 12: кг/с 13: кг/хв 14: кг/год 15–21: Зарезервовано		◎
P91.01	Кількість знаків у десятці	0-3	2	◎

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P91.02	PID2 задано максимальне значення	0.00–30.00 За замовчуванням відображається з двома знаками після коми. Якщо змінити P91.01, кількість знаків після коми змінюється.	10.00	○
P91.03	Верхня межа опорного значення PID2	P91.04–P91.02	10.00	○
P91.04	Нижня межа опорного значення PID2	0.00–P91.03	0.00	○
P91.05	Час розгону/сповільнення опорного значення PID2	0.0–1000.0 с	0.0 с	
P91.06	Джерело 1 опорного сигналу PID2	0: Клавіатура (P91.07) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Зарезервовано 6: Плата зв'язку	0	○
P91.07	Опорне значення 1 PID2 через клавіатуру	P91.04–P91.03	0.100	
P91.08	Джерело 1 зворотного зв'язку PID2	0: Клавіатура (P91.09) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Зарезервовано 6: Плата зв'язку	0	
P91.09	Значення 1 зворотного зв'язку PID2 через клавіатуру	P91.04–P91.03	0.100	
P91.10	Підсилення 1 джерела зворотного зв'язку PID2	0.000–3.000	1.000	○
P91.11	Значення зворотного зв'язку при запуску PID2	0.00–P91.02 За замовчуванням відображається з трьома знаками після коми. Якщо P91.01 змінюється, кількість знаків після коми змінюється. Коли P91.15 встановлено на 1 або термінал активації дійсний, якщо вихідний сигнал позитивний, зворотний зв'язок менший за	10.00	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		значення цього функціонального коду; якщо вихідний сигнал негативний, зворотний зв'язок більший за значення цього функціонального коду. Після того, як ситуація триває протягом часу, визначеного P91.12, PID2 автоматично запускається.		
P91.12	Затримка запуску PID2	0.0–300.0 с	1.0 с	○
P91.13	Значення зворотного зв'язку для зупинки PID2	0.00–P91.02 За замовчуванням відображається з трьома знаками після коми. Якщо P91.01 змінюється, кількість знаків після коми змінюється. Якщо вихідний сигнал позитивний, зворотний зв'язок більший за значення цього функціонального коду; якщо вихідний сигнал негативний, зворотний зв'язок менший за значення цього функціонального коду. Після того, як ситуація триває протягом часу, визначеного P91.14, PID2 автоматично зупиняється.	10.00	○
P91.14	Затримка зупинки PID2	0.0–300.0 с	1.0 с	○
P91.15	Увімкнення PID2	0: Недійсний 1: Дійсний	0	○
P91.16	Зарезервовано			
P91.17	Значення верхньої межі виявлення зворотного зв'язку	0–100.0 %	100.0 %	○
P91.18	Значення нижньої межі виявлення зворотного зв'язку	0–100.0 %	0.0 %	○
P91.19	Час виявлення виходу зворотного зв'язку за межі діапазону	0.0–3600.0 с	1.0 с	○
P91.20	Час фільтра зворотного зв'язку PID2	0.000–60.000 с	0.000 с	○
P91.21	Граничне значення відхилення PID2	0–100.0 %	100.0 %	○
P91.22	Вибір вихідних характеристик	0: Вихід ПІД-регулятора позитивний.	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		1: Вихід ПІД-регулятора негативний.		
P91.23	Вихідне підсилення PID2	0.000–3.000	1.000	○
P91.24	Час фільтрації виходу PID2	0.000–60.000 с	0.100 с	○
P91.25	Верхня межа виходу PID2	P91.26–100.0 %	100.0 %	○
P91.26	Нижня межа виходу PID2	-100.0%–P91.25	0.0 %	○
P91.27	Пропорційне посилення	0.000–60.000	1.000	○
P91.28	Інтегральний час	0.000–60.000 с	5.000 с	○
P91.29	Диференціальний час	0.000–60.000 с	0.000 с	○
P91.30	Період вибірки	0.000–60.000 с	0.100 с	○
P91.31	Мертва зона керування PID2	0.0–100.0 %	0.0 %	◎
P91.32	Затримка мертвої зони	0.0–300.0 с ПІД-регулятор призупиняє регулювання, коли відхилення вхідного сигналу ПІД-регулятора зберігається протягом часу затримки утримання зони нечутливості.	1.0 с	●
P91.33	Поріг інтегрального розділення	0.0–200.0 %	200.0 %	○
P91.34	Диференціальні часи фільтрації	0–40	10	○
P91.35	Попередня диференціальна обробка	0: Виконувати диференціальну обробку зворотного зв'язку з пріоритетом 1: Виконувати диференціальну обробку відхилення з пріоритетом	0	○

Група P92 – Годинник реального часу та таймер (доступні при використанні РК-клавіатури)

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P92.00	Відображення року	2020–2099, рр.	2026, рр.	●
P92.01	Відображення місяця та числа	01.01–12.31, ММДД	01.01 ММДД	●
P92.02	Відображення дня тижня	1–7 1–7 відповідають понеділку–неділі.	1	●

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P92.03	Відображення години та хвилини	00.00–23.59, ГГХМ 00.00 – це найраніша година та час доби, тоді як 23.59 – найпізніша година та час доби.	00.00 ГГХМ	●
P92.04	Встановлення робочих днів	Біти 0–Біт 6 відповідають понеділку–неділі. Налаштування: Понеділок: 0x01 Середа: 0x04 3 понеділка по п'ятницю: 0x1F 3 суботи по неділю: 0x60	0	○
P92.05	Година та хвилина запуску ПЧ	00.00–23.59, ГГ.ХХ	00.00 ГГХМ	○
P92.06	Другий запуск частотного перетворювача	00–59 с	0 с	○
P92.07	Година та хвилина зупинки ПЧ	00.00–23.59, ГГ.ХХ	00.00 ГГХМ	○
P92.08	Зупинка ПЧ	00–59 с	0 с	○
P92.09	Несправність годинника	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті	0	○
P92.10	Фактична секунда	00–59 с	0 с	●

Група P93 – Управління вогнем

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P93.00	Режим вогню	0: Недійсний 1: Режим пожежі 1 2: Режим пожежі 2 Коли P93.00=0, режим пожежі недійсний, частотний перетворювач працює в нормальному режимі та зупиняється у разі виникнення несправності. Коли P93.00 має ненульове значення та активовано сигнал пожежі, режим пожежі є дійсним, і частотний перетворювач працює зі швидкістю, заданою P93.01. Якщо вибрано режим пожежі 1, частотний перетворювач завжди працює, за винятком випадків пошкодження. Якщо вибрано режим пожежі 2, частотний перетворювач завжди працює, за винятком випадків зупинки у разі таких несправностей: OUT1, OUT2,	0	◎

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		OUT3, OC1, OC2, OC3, OV1, OV2, OV3 та SPO.		
P93.01	Частота роботи в пожежному режимі	0.00 Гц–P00.03 (Максимальна вихідна частота)	50.00 Гц	○
P93.02	Напрямок обертання двигуна в пожежному режимі	0: Рух у напрямку за замовчуванням. 1: Рух у протилежному напрямку.	0	○
P93.03	Прапорець режиму вогню	0–1 Якщо тривалість пожежного режиму досягає 5 хвилин, цей прапорець встановлюється на 1, і гарантійний ремонт не надається.	0	●
P93.04	Фактичний місяць і дата спрацювання пожежі	01.01–12.31	00.00	●
P93.05	Фактичний час спрацювання пожежі	00.00–23.59	00.00	●
P93.06- P93.09	Зарезервовано			

Група P94 – Опалювально-вентиляційні системи

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.00	Вибір функції опалення, вентиляції та кондиціонування повітря	0: Недійсний 1: Дійсний	0	◎
P94.01	Метод сну	0: Робота на нижній межі частоти 1: Сон на основі робочої частоти 2: Сон на основі відхилення	0	○
P94.02	Початок сну частота	P00.05–P00.04 (Верхня гранична частота). Коли робоча частота менша або дорівнює значенню, і ця ситуація триває довше, ніж P94.04, дозволяється режим сну.	5.00 Гц	○
P94.03	Початок сну відхилення	0,0–30,0% (відносно макс. значення PID1) Коли вихідний сигнал позитивний, якщо зворотний зв'язок більший за завдання, режим сну дозволяється лише тоді, коли абсолютна різниця більша за	5.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		значення цього функціонального коду, і ситуація триває довше, ніж Р94.04. Коли вихідний сигнал негативний, якщо зворотний зв'язок менший за завдання, дозволяється лише режим сну коли абсолютна різниця більша за значення цього функціонального коду, і ця ситуація триває довше, ніж Р94.04.		
P94.04	Затримка сну	0.0–3600.0 с	60.0 с	○
P94.05	Підвищення опорного значення PID1 значення	-100.0–100.0 % (відносно опорного значення PID1)	10.0 %	○
P94.06	Найдовший час підйому	0,000–6000,0 с Ця функція використовується для безперервної роботи частотного перетворювача (ПЧ), коли робоча частота досягає верхньої граничної частоти, але значення зворотного зв'язку не може досягти налаштування після підвищення. У цьому випадку ПЧ одразу після закінчення часу підвищення переходить у режим сну.	10.0 с	○
P94.07	Пробудження від сну частота	P00.05–P00.04 (Верхня гранична частота) У замкнутому ПД-регуляторі вихід ПД-регулятора безпосередньо накладається на відповідне значення цієї частоти, коли частотний перетворювач прокидається.	5.00 Гц	○
P94.08	Пробудження від сну відхилення	0,0–30,0% (відносно макс. значення PID1) У замкнутому ПД-регуляторі, коли вихід позитивний, якщо зворотний зв'язок менший за завдання, пробудження дозволяється лише тоді, коли фактична різниця більша за значення цього функціонального коду, і ця ситуація триває довше, ніж Р94.09. Коли вихідний сигнал негативний, і зворотний зв'язок більший за опорне значення, пробудження дозволяється лише тоді, коли фактична різниця більша за значення цього функціонального коду, і ця ситуація триває довше, ніж Р94.09.	5.0 %	○
P94.09	Пробудження від сну затримка	0.0–3600.0 с Мінімальний час сну.	5.0 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.10	Змінна частота режим роботи двигуна	0: Фіксовано 1: Круговий	1	☉
P94.11	Загальна кількість двигуни	0–8: Відповідає двигунам А–Н. Порядкові номери мають бути послідовними.	1	☉
P91.12–P94.18	Зарезервовано			
P94.19	Допустимий тиск для додавання двигуна	0.0–30.0% (відносно макс. значення PID1)	5.0 %	○
P94.20	Частота роботи для додавання двигуна	P94.25 (Частота обертання двигуна для зниження швидкості)–P00.03	50.00 Гц	○
P94.21	Затримка додавання двигуна	0.0–3600.0 с	10.0 с	○
P94.22	Частота перемикання для змінної частоти додавання двигуна	P00.05 (Нижня гранична частота)–P00.03	50.00 Гц	○
P94.23	Змінна частота час гальмування двигуна для частота живлення додавання двигуна	0.0–300.0 с	10.0 с	○
P94.24	Допустимий тиск для зменшення двигуна	0.0–30.0% (відносно макс. значення PID1)	4.0 %	○
P94.25	Частота роботи для зменшення двигуна	P00.05–P94.20 (Частота роботи для додавання двигуна)	5.00 Гц	○
P94.26	Затримка зменшення двигуна	0.0–3600.0 с	10.0 с	○
P94.27	Змінна частота рухова дія для двигун зменшує	0: Зберегти частоту незмінною 1: Розігнати до робочої частоти двигуна	1	○
P94.28	Змінна частота час розгону двигуна для двигун зменшує	0.0–300.0 с	10.0 с	○
P94.29	Компенсація втрати тиску для кількох двигунів	0: Ні 1: Так	0	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P94.30	Опорне значення тиску підвищення для одного допоміжного двигуна	0.0–100.0 % (відносно значення завдання PID1)	5.0 %	○
P94.31	Опорне значення тиску підвищення для двох допоміжних двигунів	0.0–100.0 % (відносно значення завдання PID1)	10.0 %	○
P94.32	Опорне значення тиску підвищення для трьох допоміжних двигунів	0.0–100.0 % (відносно значення завдання PID1)	15.0 %	○
P94.33	Зарезервовано			
P94.34	Цикл опитування двигуна	0,0–6000,0 год Автоматичне опитування призначене для непрацюючих двигунів зі змінною частотою. Значення 0 вказує на відсутність опитування.	0.0 год	○
P94.35	Біг частота поріг для опитування	P00.05–P00.03 Коли робоча частота перевищує значення цього функціонального коду, опитування двигуна зі змінною частотою не виконується. В іншому випадку, велика зміна тиску води вплине на водопостачання.	45.00 Гц	○
P94.36	Замикання контактора затримка	0.2–100.0 с	0.5 с	○
P94.37	Розмикання контактора затримка	0.2–100.0 с	0.5 с	○
P94.38	Частота перемикавання ручного м'якого запуску	0.00–P00.03 Використовується для перевірки належної роботи двигуна.	50.00 Гц	○
P94.39	Вибір вхідного сигналу рівня води на вході басейну	0: Немає 1: Цифровий 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDIA 6: Комунікаційна карта	0	○
P94.40	Верхня межа рівня води	0.0–100.0 %	60.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
	вхідного басейну			
P94.41	Нижня межа рівня води вхідного басейну	0.0–100.0 %	40.0 %	○
P94.42	Рівень нестачі води вхідного басейну	0.0–100.0 %	20.0 %	○
P94.43	Резервний тиск на винятки	0.0–100.0 % (відносно макс. значення PID1)	0.0 %	○
P94.44	Занадто низьке значення захисту для зворотного зв'язку PID1	0.0–100.0 % (відносно макс. значення PID1)	10.0 %	○
P94.45	Занадто мала затримка зворотного зв'язку PID1	0.0–3600.0 с Відповідний вихідний термінал, який встановлюється, коли значення зворотного зв'язку PID1 менше за P94.44, і ця ситуація триває довше, ніж P94.45.	500.0 с	○
P94.46	Занадто високе значення захисту для зворотного зв'язку PID1	0.0–100.0 % (відносно макс. значення PID1)	80.0 %	○
P94.47	Занадто велика затримка зворотного зв'язку PID1	0.0–3600.0 с Відповідний вихідний термінал, який встановлюється, коли значення зворотного зв'язку PID1 менше за P94.46, і ця ситуація триває довше, ніж P94.47.	500.0 с	○
P94.48	Час уповільнення аварійної зупинки	0.0–600.0 с	2.0 с	○
P94.49	Час розгону з частотою водяного насоса	0–3600.0 с	Залежить від моделі	○
P94.50	Час уповільнення з частотою водяного насоса	0–3600.0 с	Залежить від моделі	○

Група P95 – Сегментований тиск води (доступно при використанні РК-клавіатури)

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P95.00	Фактичний час	00.00–23.59 Встановіть дату та час годинника в групі P92.	00.00	●

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P95.01	Кількість сегментів тиску	0–8 Значення 0 вказує на те, що цю функцію вимкнено.	0	○
P95.02	Час початку T1	Після закінчення часу T _x тиск води змінюється на тиск, що відповідає T _x . Тиск води перед T1 встановлюється на 0. Потрібно встановити сегмент часу завершення. P95.01 вказує кількість дійсних сегментів. Налаштування, що знаходиться поза діапазоном сегмента, є недійсним. Якщо час початку T _x пізніший за час початку T(x+1), T(x+1) автоматично змінюється на T _x .	00.00	○
P95.03	Тиск на T1		0.0 %	○
P95.04	Час початку T2		23.00	○
P95.05	Тиск на T2		0.0 %	○
P95.06	Час початку T3		23.00	○
P95.07	Тиск на T3		0.0 %	○
P95.08	Час початку T4		23.00	○
P95.09	Тиск на T4		0.0 %	○
P95.10	Час початку T5		23.00	○
P95.11	Тиск на T5		0.0 %	○
P95.12	Час початку T6		23.00	○
P95.13	Тиск на T6		0.0 %	○
P95.14	Час початку T7		23.00	○
P95.15	Тиск на T7		0.0 %	○
P95.16	Час початку T8		23.59	○
P95.17	Тиск на T8		0.0 %	○

Група P96 – захист від опалення, вентиляції та кондиціонування повітря

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P96.00	Вплив на роботу прорив труби	0: Нормальна робота 1: Зупинка	0	○
P96.01	Рівень виявлення прорив водопровідної труби	Після прориву водопроводу робоча частота частотного перетворювача (ПЧ) підвищується до верхньої межі або верхньої межі вихідної частоти ПІД-регулятора. Якщо встановлено значення 0, функція прориву водопроводу недійсна. Діапазон: 0,0–100,0%	10.0 %	○
P96.02	Час виявлення прорив водопровідної труби	Використовується для перевірки часу виявлення прориву водопровідної труби. Діапазон: 0,0–6000,0 с	120.0 с	○
P96.03	М'яка водопровідна труба функція доповнення	0: Вимкнути 1: Увімкнути	0	○
P96.04	Довідка частота для м'яких заповнення	0.00–P00.03	30.00 Гц	○
P96.05	Тривалість посилення частота для м'яких заповнення	0.0–6000.0 с	10.0 с	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P96.06	М'яка підкладка відрізу рівень виявлення	Функція ПІД-регулятора дійсна, коли значення зворотного зв'язку більше за значення цього параметра. Діапазон: 0,0–100,0%	30.0 %	○
P96.07- P96.09	Зарезервовано			
P96.10	Увімкнення заморожування захист	Захист від замерзання: Сигнал захисту від замерзання активується, коли виявлена температура нижча за поріг захисту; цей сигнал ігнорується, якщо частотний перетворювач працює. Якщо команда запуску отримана після активації захисту, захист припиняється, і виконується команда запуску. Якщо команда зупинки отримана після активації захисту, двигун зупиняється, а автоматичний захист вимикається. Автоматичний захист можна ввімкнути лише тоді, коли температура вища за поріг захисту. 0: Вимкнути 1: Увімкнути	0	○
P96.11	Тип датчика температура	Виберіть струмовий вихід для АО, підключіть один кінець температурного резистора до AI1 та AO1, а інший кінець до GND. 0: Недійсний 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84	0	○
P96.12	Захист від замерзання поріг	- 20,0°C–20,0 °C	-5.0 °C	○
P96.13	Низькотемпературний поріг попередньої тривоги	- 20,0°C–20,0°C Коли температура нижча за значення цього функціонального коду, термінал попередньої тривоги видає сигнал	0.0 °C	○
P96.14	Захист від замерзання частота	0.0–P00.04	0.0 Гц	○
P96.15	Струм спрацьовування конденсація захист	Коли зовнішній термінал активує сигнал захисту від конденсації, частотний	30.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
		перетворювач передає постійний струм і припиняє передачу, якщо тривалість досягає 40 секунд. Сигнал захисту від конденсації необхідно активувати знову. 0.0–100.0 %		
P96.16- P96.19	Зарезервовано			
P96.20	Рух вперед частота для чистки насоса	0.00 Гц–P00.04	50.00 Гц	○
P96.21	Рух назад частота для чистки насоса	0.00 Гц–P00.04	30.00 Гц	○
P96.22	Час розгону руху вперед для чистки насоса	0–3600.0 с	5.0 с	○
P96.23	Час розгону руху назад для чистки насоса	0–3600.0 с	5.0 с	○
P96.24	Час руху вперед для чистки насоса	0–3600.0 с	5.0 с	○
P96.25	Час руху назад для чистки насоса	0–3600.0 с	5.0 с	○
P96.26	Інтервал перемикання вперед/назад	0–3600.0 с	1.0 с	○
P96.27	Кількість циклів	1–100	1	○
P96.28	Вибір функції зупинки двигуна	Передумова для вибору функції: частотний перетворювач перевищує граничне значення струму зупинки, вихідна частота нижча за верхню межу частоти зупинки, а тривалість цієї ситуації перевищує час зупинки. 0: Вимкнено 1: Тривога 2: Несправність	0	○
P96.29	Обмеження струму зупинки	0.0–1600.0 % Примітка: 100.0 % відповідає номінальному струму двигуна.	200.0 %	○
P96.30	Верхня межа частоти зупинок	0,00–P00.06 Не може бути нижче 10 Гц	15 Гц	○
P96.31	Час виявлення зупинки	0–3600.0 с	2.0 с	○
P96.32	Вибір функції сухого відкачування двигуна	0: Вимкнено 1: Сигналізація 2: Несправність	0	○
P96.33	Обмеження струму для сухого відкачування двигуна	0.0–100.0 % Примітка: 100.0 % відповідає номінальному струму двигуна.	0.0 %	○

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P96.34	Час виявлення для сухого відкачування двигуна	0–3600.0 с	2.0 с	○
P96.35	Точка перегріву двигуна	Коли виявлена температура двигуна перевищує значення цього функціонального коду, повідомляється про несправність.	110.0°	

www.shop.aurum-electro.com.ua
 099-35-90-777 / 096-35-90-777



Розділ 7. Усунення несправностей

7.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі описано, як скинути несправності та перевірити історію несправностей. У цьому розділі представлено повний список тривог та інформації про несправності, а також можливі причини та заходи щодо їх усунення.

7.2 Індикація тривог та несправностей

Несправності відображаються індикаторами. Див. розділ 5.3 Дисплей та робота світлодіодної клавіатури (BOP-270). Коли індикатор **TRIP** увімкнено, код тривоги або несправності, що відображається на клавіатурі, вказує на те, що частотний перетворювач (ПЧ) знаходиться в ненормальному стані. У цьому розділі розглядається більшість тривог та несправностей, а також їх можливі причини та заходи щодо усунення. Якщо ви не можете з'ясувати причини тривог або несправностей, зверніться до місцевого офісу INVT.

7.3 Скидання несправності

ПЧ можна скинути, натиснувши клавішу **STOP/RST** на клавіатурі, цифрові входи або відключивши живлення ПЧ. Після усунення несправностей двигун можна знову запустити.

7.4 Історія несправностей

Функціональні коди від P07.27 до P07.32 записують типи останніх шести несправностей. Коди функцій P07.33–P07.40, P07.41–P07.48, P07.49–P07.56 записують дані роботи частотного перетворювача (ПЧ) під час останніх трьох несправностей.

7.5 Несправності та способи їх усунення

Якщо ПЧ зіткнувся з несправністю, виконайте такі дії:

1. Перевірте, чи є якісь винятки на клавіатурі. Якщо так, зверніться до місцевого офісу INVT.
2. Якщо клавіатура працює належним чином, перевірте коди функцій у групі P07, щоб перевірити параметри запису несправностей та визначити реальний стан на момент виникнення несправності.
3. Дивіться наступну таблицю для детального рішення та перевірки на наявність винятків.
4. Виправте несправність або зверніться по допомогу.
5. Переконайтеся, що несправність усунута, виконайте скидання несправності та знову запустіть ПЧ.

7.5.1 Несправності та способи їх усунення

Примітка: Числа, укладені в квадратні дужки, такі як [1], [2] та [3] у стовпці «Тип несправності» в наступній таблиці, вказують на коди типів несправностей частотно-регульованого приводу, що зчитуються через зв'язок.

Код помилки	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
OUt1	[1] Захист U-фази інверторного блоку	Занадто швидкий АСС. Модуль IGBT пошкоджено.	Збільште час розгону. Замініть блок живлення. Перевірте дроти приводу. Перевірте, чи немає сильних перешкод навколо периферійного пристрою.
OUt2	[2] Захист V-фази інверторного блоку	Неправильна робота спричинена перешкодами. Дроти приводу погано підключені.	
OUt3	[3] Захист W-фази інверторного блоку	Сталося коротке замикання на землю.	
OV1	[7] Перенапруга під час змінного струму (АСС)	Занадто короткий час гальмування.	Перевірте вхідну потужність. Перевірте, чи час гальмування навантаження не занадто короткий, або чи двигун запускається під час обертання. Встановіть компоненти динамічного гальмування. Перевірте налаштування відповідних функціональних кодів.
OV2	[8] Перенапруга під час зниження напруги	Виняток вхідної напруги. Великий зворотний зв'язок по енергії.	
OV3	[9] Перенапруга під час роботи з постійною швидкістю	Немає компонентів гальмування. Гальмування зі споживанням енергії не ввімкнено.	
OC1	[4] Надструм під час змінного струму (АСС)	Занадто швидке розгону/сповільнення. Напруга мережі занадто низька.	Збільште час розгону/гальмування. Перевірте вхідну потужність. Виберіть частотний перетворювач з більшою потужністю. Перевірте, чи немає короткого замикання навантаження (коротке замикання на землю або коротке замикання між лініями), або чи обертання не є плавним. Перевірте вихідну проводку. Перевірте, чи немає сильних перешкод. Перевірте налаштування відповідних функціональних кодів.
OC2	[5] Надструм під час зниження напруги	Потужність частотного перетворювача занадто мала.	
OC3	[6] Надмірний струм під час роботи з постійною швидкістю	Стався перехідний процес навантаження або виняток. Сталося коротке замикання на землю або втрата вихідної фази. Сильні зовнішні джерела перешкод. Захист від перевантаження по струму не ввімкнено.	
UV	[10] Занижена напруга шини	Напруга мережі занадто низька. Захист від перенапруги не ввімкнено.	Перевірте вхідне живлення мережі. Перевірте налаштування відповідних функціональних кодів.

Код помилки	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
OL1	[11] Перевантаження двигуна	Напруга мережі занадто низька. Номинальний струм двигуна встановлено неправильно. Двигун зупинився або перехідний процес навантаження занадто великий.	Перевірте напругу мережі. Скиньте номінальний струм двигуна. Перевірте навантаження та відрегулюйте величину підвищення крутного моменту.
OL2	[12] Перевантаження частотного перетворювача	Занадто швидкий АСС. Двигун, що обертається, перезапускається. Напруга мережі занадто низька. Навантаження занадто велике. Потужність занадто мала.	Збільште час розгону. Уникайте перезапуску після зупинки. Перевірте напругу мережі. Виберіть частотний перетворювач більшої потужності. Виберіть відповідний двигун.
SPI	[13] Втрата фази на вхідному боці	Втрата фази або різке коливання на входах R, S, T.	Перевірте вхідне живлення. Перевірте монтажну проводку.
SPO	[14] Втрата фази на стороні виходу	Сталася втрата фази на виходах U, V, W (або три фази двигуна асиметричні).	Перевірте вихідну проводку. Перевірте двигун та кабелі.
OH1	[15] Перегрів модуля випрямляча	Повітропровід заблоковано або вентилятор пошкоджено. Температура навколишнього середовища занадто висока.	Провентилуйте повітропровід або замініть вентилятор. Знизьте температуру навколишнього середовища.
OH2	[16] Несправність перегріву модуля інвертора	Тривала робота з перевантаженням.	
EF	[17] Зовнішня несправність	Несправність зовнішнього вхідного терміналу SI.	Перевірте вхід зовнішнього пристрою.
CE	[18] Помилка зв'язку RS485	Неправильно встановлено швидкість передачі даних. Несправність лінії зв'язку. Неправильна адреса зв'язку. Зв'язок страждає від сильних перешкод.	Встановіть правильну швидкість передачі даних. Перевірте підключення комунікаційних інтерфейсів. Правильно встановіть комунікаційну адресу. Змініть або замініть дрід або покращте захист від перешкод.
ItE	[19] Помилка виявлення струму	Поганий контакт роз'єму плати керування. Пошкоджено компонент Холла. Виянок у схемі підсилення.	Перевірте роз'єм та підключіть його знову. Замініть компонент холу. Замініть головну плату керування.

Код помилки	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
tE	[20] Помилка автоналаштування двигуна	Потужність двигуна не відповідає потужності частотного перетворювача. Ця помилка може виникнути, якщо різниця в потужності перевищує п'ять класів потужності. Неправильні налаштування параметрів двигуна. Параметри, отримані в результаті автоналаштування, різко відрізняються від стандартних параметрів. Тайм-аут автоналаштування.	Змініть модель частотного перетворювача або виберіть режим V/F для керування. Встановіть правильний тип двигуна та параметри, зазначені на заводській табличці. Зніміть навантаження двигуна та знову виконайте автоналаштування. Перевірте підключення двигуна та налаштування параметрів. Перевірте, чи верхня гранична частота перевищує 2/3 номінальної частоти.
EEP	[21] Помилка роботи EEPROM	Помилка зчитування/запису параметрів керування. Пошкоджена EEPROM.	Натисніть STOP/RST для скидання. Замініть головну плату керування.
PIDE	[22] Помилка зворотного зв'язку ПІД-регулятора в автономному режимі	Зворотній зв'язок ПІД-регулятора відключений. Джерело зворотного зв'язку ПІД-регулятора зникає.	Перевірте дроти сигналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора. Перевірте джерело зворотного зв'язку ПІД-регулятора.
END	[24] Досягнуто часу виконання	Фактичний час роботи частотно-регульованого приводу (ПЧ) довший, ніж внутрішньо встановлений час роботи.	Зверніться до постачальника та відкоригуйте встановлений час роботи.
OL3	[25] Електронна несправність перевантаження	Частотний перетворювач повідомляє про попередню тривогу перевантаження відповідно до налаштувань.	Перевірте навантаження та точки попереднього спрацьовування сигналізації про перевантаження.
PCE	[26] Помилка зв'язку з клавіатурою	Кабель клавіатури підключено неправильно або відключено. Кабель клавіатури занадто довгий, що спричиняє сильні перешкоди. Помилка схеми зв'язку клавіатури або материнської плати.	Перевірте кабель клавіатури, щоб визначити, чи є несправність. Перевірте наявність та усуньте зовнішнє джерело перешкод. Замініть обладнання та зверніться до служби технічного обслуговування.
UPE	[27] Помилка завантаження параметрів	Кабель клавіатури підключено неправильно або відключено.	Перевірте наявність та усуньте зовнішнє джерело перешкод.

Код помилки	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
		Кабель клавіатури занадто довгий, що спричиняє сильні перешкоди. Помилка схеми зв'язку клавіатури або материнської плати.	Замініть обладнання та зверніться до служби технічного обслуговування. Замініть обладнання та зверніться до служби технічного обслуговування.
DNE	[28] Помилка завантаження параметрів	Кабель клавіатури підключено неправильно або відключено. Кабель клавіатури занадто довгий, що спричиняє сильні перешкоди. Сталася помилка зберігання даних на клавіатурі.	Перевірте наявність та усуньте зовнішні джерела перешкод. Замініть обладнання та зверніться до служби технічного обслуговування. Повторно створіть резервну копію даних на клавіатурі.
ETH1	[32] Коротке замикання на землю 1	Вихід частотного перетворювача (ПЧ) замкнений на землю. Несправність у ланцюзі визначення струму. Фактичне налаштування потужності двигуна різко відрізняється від потужності ПЧ.	Перевірте, чи справне підключення двигуна. Замініть компонент холу. Замініть головну плату керування. Правильно скиньте параметри двигуна.
ETH2	[33] Коротке замикання на землю 2	Вихід частотного перетворювача (ПЧ) замкнений на землю. Несправність у ланцюзі визначення струму. Фактичне налаштування потужності двигуна різко відрізняється від потужності ПЧ.	Перевірте, чи справне підключення двигуна. Замініть компонент холу. Замініть головну плату керування. Правильно скиньте параметри двигуна.
dEu	[34] Помилка відхилення швидкості	Вантаж занадто важкий або застряг.	Перевірте та переконайтеся, що навантаження правильне, і збільште час виявлення. Перевірте, чи правильно налаштовані параметри керування.
STo	[35] Неправильне регулювання	Неправильні налаштування параметрів керування SM. Автоматично налаштовані параметри не точні. Частотний перетворювач не підключено до двигуна.	Перевірте навантаження та переконайтеся, що воно нормальне. Перевірте, чи правильно налаштовані параметри керування. Збільште час виявлення неправильного регулювання.
LL	[36] Недовантаження електроніки	ПЧ повідомляє про попередню тривогу про недовантаження	Перевірте навантаження та точки попереднього

Код помилки	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
		відповідно до налаштувань.	спрацювання сигналізації про недостатнє навантаження.
OT	[59] Помилка перегріву двигуна	Вхідний термінал перегріву двигуна дійсний. Опір виявлення температури ненормальний. Сталася тривала робота через перевантаження або виняток.	Перевірте підключення вхідного терміналу перегріву двигуна (функція терміналу 57). Перевірте справність датчика температури. Перевірте двигун та виконайте його технічне обслуговування.
E-Err	[55] Дублікат плати розширення	Дві вставлені плати розширення одного типу.	Не слід вставляти дві карти одного типу. Перевірте тип карти розширення та вийміть одну з них після вимкнення живлення.
F1-Er	[60] Не вдалося визначити плату розширення в слоті для карт 1	Через інтерфейси слота для карток 1 відбувається передача даних, проте тип картки зчитувати неможливо.	Перевірте, чи підтримується плата розширення в цьому слоті. Стабілізуйте інтерфейси плати розширення після вимкнення живлення та перевірте, чи несправність залишається після наступного ввімкнення. Перевірте, чи не пошкоджено порт вставки. Якщо так, замініть його після вимкнення живлення.
F2-Er	[61] Не вдалося визначити плату розширення в слоті для карт 2	Через інтерфейси слота для карток 2 відбувається передача даних, проте тип картки зчитувати неможливо.	Перевірте, чи підтримується плата розширення в цьому слоті. Стабілізуйте інтерфейси плати розширення після вимкнення живлення та перевірте, чи несправність залишається після наступного ввімкнення. Перевірте, чи не пошкоджено порт вставки. Якщо так, замініть його після вимкнення живлення.
C1-Er	[63] Тайм-аут зв'язку плати розширення в слоті 1	В інтерфейсах слота для картки 1 немає передачі даних.	Перевірте, чи підтримується плата розширення в цьому слоті. Стабілізуйте інтерфейси плати розширення після вимкнення живлення та перевірте, чи несправність залишається після наступного ввімкнення. Перевірте, чи не пошкоджено порт вставки. Якщо так,

Код помилки	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
			замініть його після вимкнення живлення.
C2-Er	[64] Тайм-аут зв'язку плати розширення в слоті 2	В інтерфейсах слота для картки 2 немає передачі даних.	Перевірте, чи підтримується плата розширення в цьому слоті. Стабілізуйте інтерфейси плати розширення після вимкнення живлення та перевірте, чи несправність залишається після наступного ввімкнення. Перевірте, чи не пошкоджено порт вставки. Якщо так, замініть його після вимкнення живлення.
E-DP	[29] Помилка тайм-ауту зв'язку з платою PROFIBUS	Між платою зв'язку та головним комп'ютером (або ПЛК) передача даних відсутня.	Перевірте, чи не ослаблене або не опущене кріплення проводки плати зв'язку.
E-NET	[30] Помилка тайм-ауту зв'язку з платою Ethernet	Між платою зв'язку та головним комп'ютером (або ПЛК) передача даних відсутня.	Перевірте, чи не ослаблене або не опущене кріплення проводки плати зв'язку.
E-CAN	[31] Помилка тайм-ауту зв'язку з платою CANopen	Між платою зв'язку та головним комп'ютером (або ПЛК) передача даних відсутня.	Перевірте, чи не ослаблене або не опущене кріплення проводки плати зв'язку.
E-PN	[57] Помилка тайм-ауту зв'язку з картою PROFINET	Між платою зв'язку та головним комп'ютером (або ПЛК) передача даних відсутня.	Перевірте, чи не ослаблене або не опущене кріплення проводки плати зв'язку.
E-BAC	[67] Помилка тайм-ауту зв'язку з картою BACNet	Між платою зв'язку та головним комп'ютером (або ПЛК) передача даних відсутня.	Перевірте, чи не ослаблене або не опущене кріплення проводки плати зв'язку.
ESCAN	[58] Помилка тайм-ауту зв'язку головної/підлеглої карти CAN	Між головною та веденою платами зв'язку CAN немає передачі даних.	Перевірте, чи не ослаблене або не опущене кріплення проводки плати зв'язку.
S-Er	[69] Помилка веденого CAN-шини під час синхронізації головний/ведений	Виникла несправність одного з частотно-регульованих перетворювачів CAN slave.	Виявити ведений частотний перетворювач CAN та проаналізувати відповідну причину несправності частотного перетворювача.
FrOST	[73] Несправність через замерзання	Температура нижча за поріг захисту від замерзання.	Перевірте температуру.
BLOCK	[74] Зрив двигуна	Струм більший за струм зупинки.	Перевірте на зупинку.

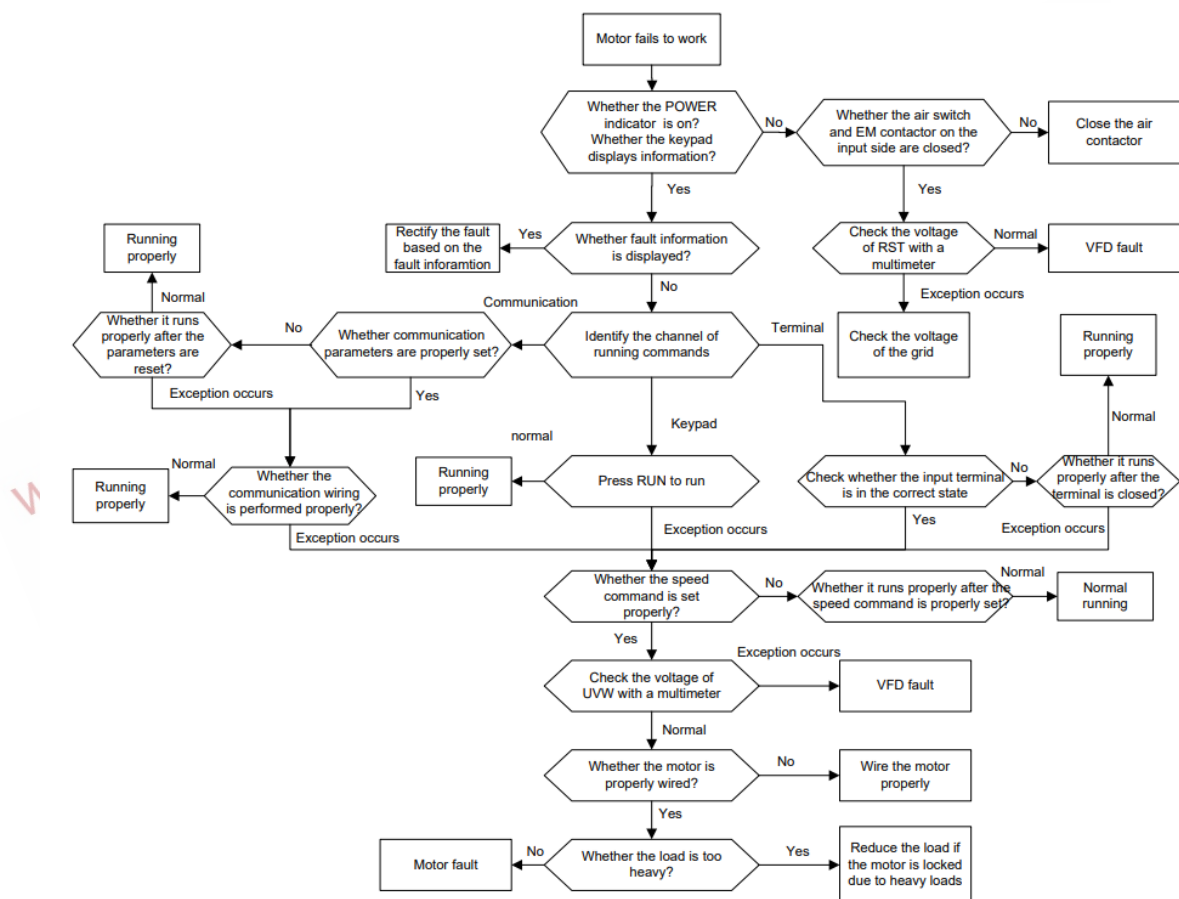
Код помилки	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
Dr	[75] Несправність сухого відкачування	Струм нижчий за граничний струм для сухого відкачування двигуна.	Перевірте, чи немає сухого відкачування.

7.5.2 Інший статус

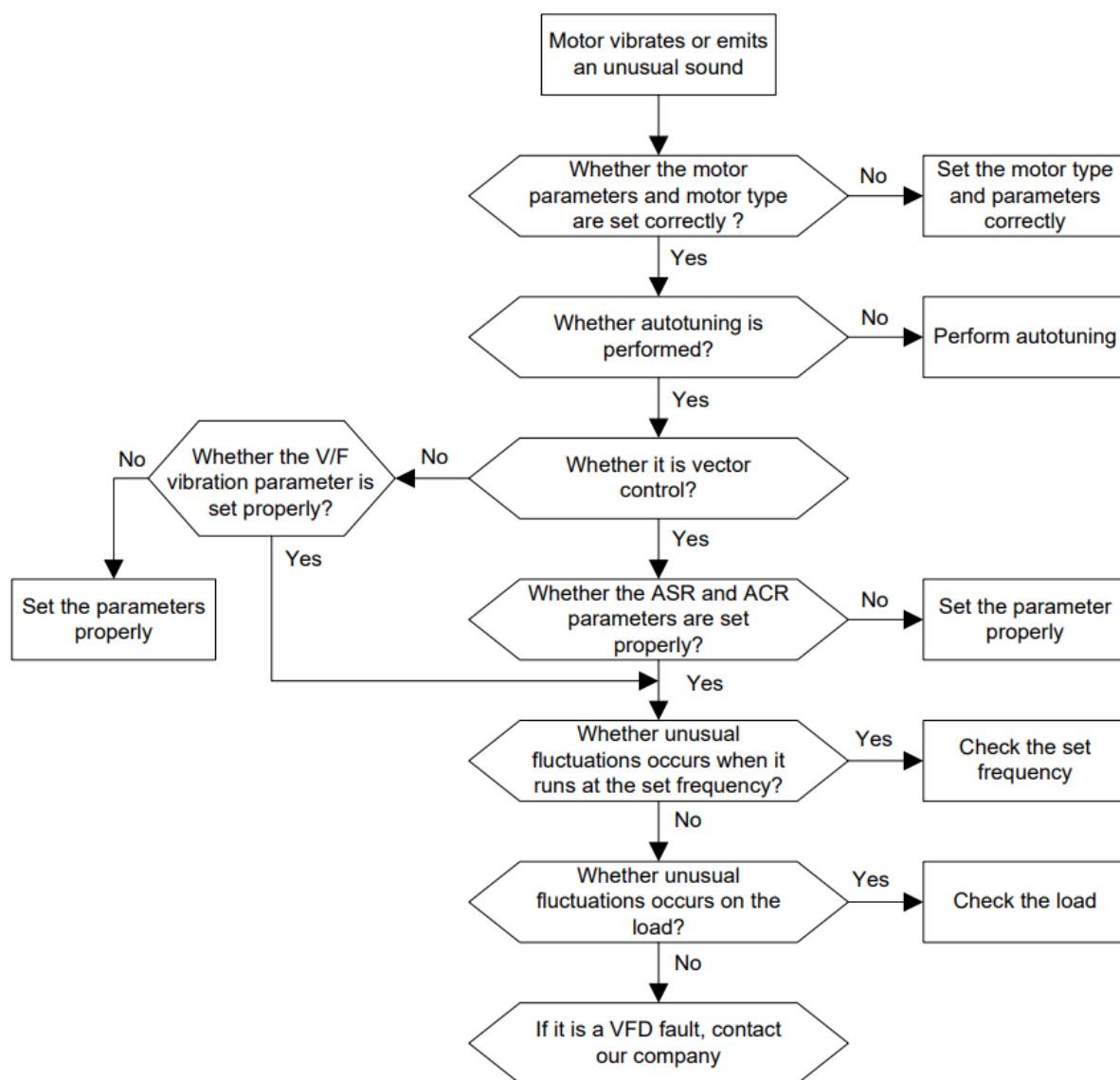
Відображений код	Тип несправності	Можлива причина	Рішення
PoFF	Збій живлення системи	Система вимкнена або напруга шини занадто низька.	Перевірте умови мережі.

7.6 Аналіз поширених несправностей

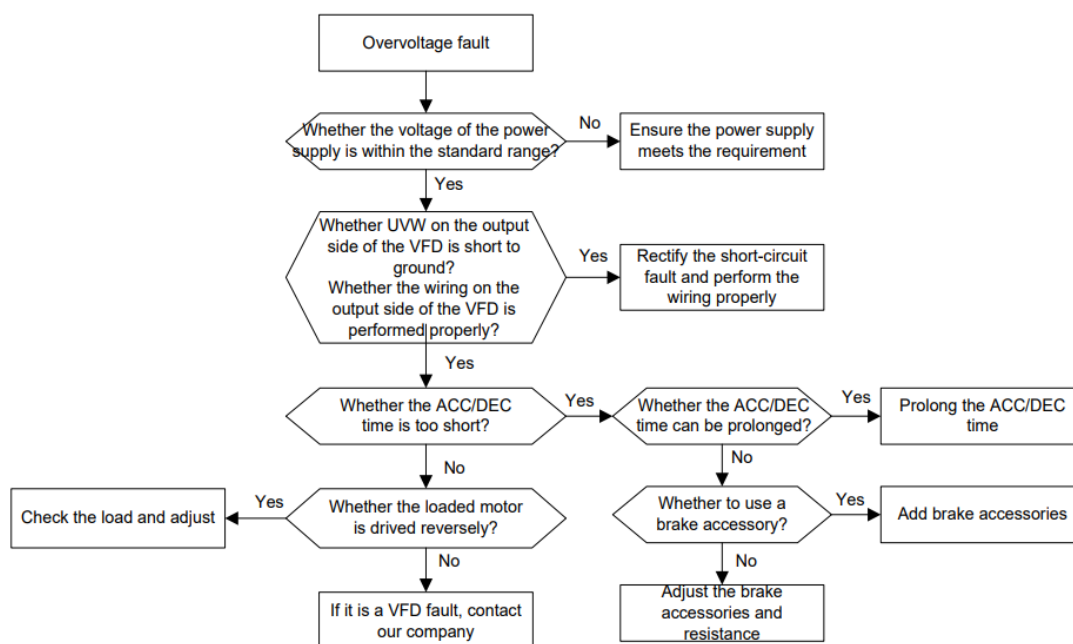
7.6.1 Двигун не працює



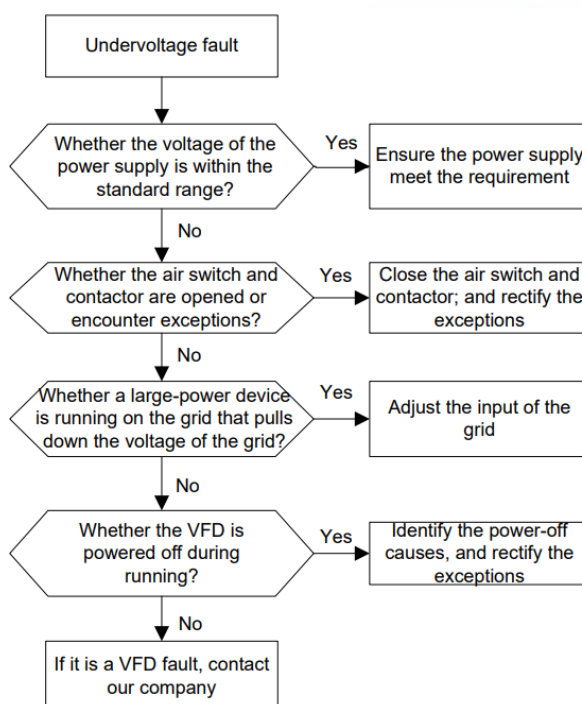
7.6.2 Вібрація двигуна



7.6.3 Перенапруга

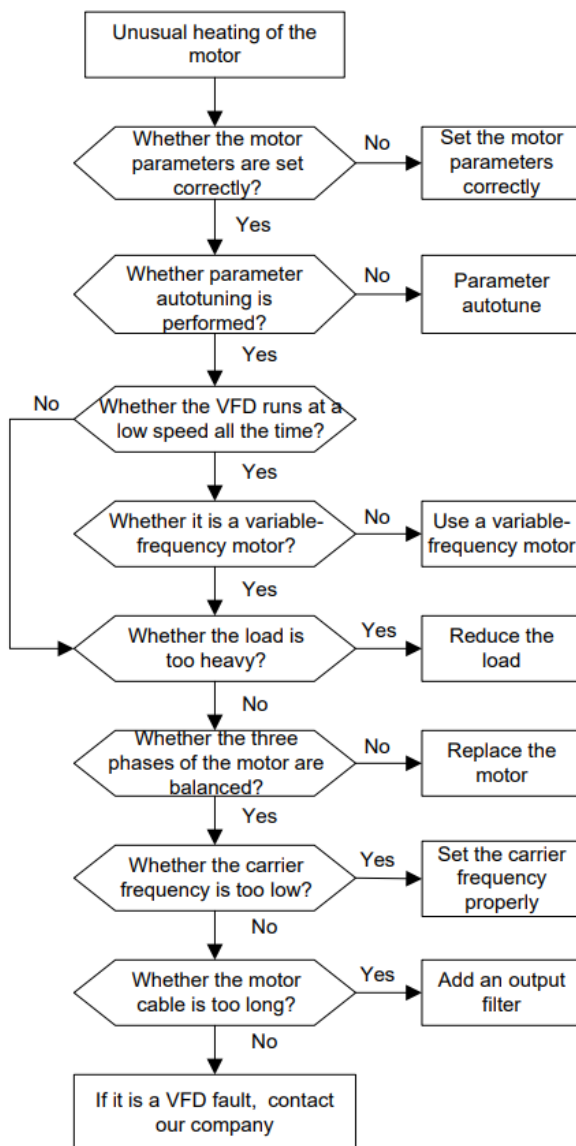


7.6.4 Занижена напруга



www.shop.aurum-electro.com.ua
099-35-90-777

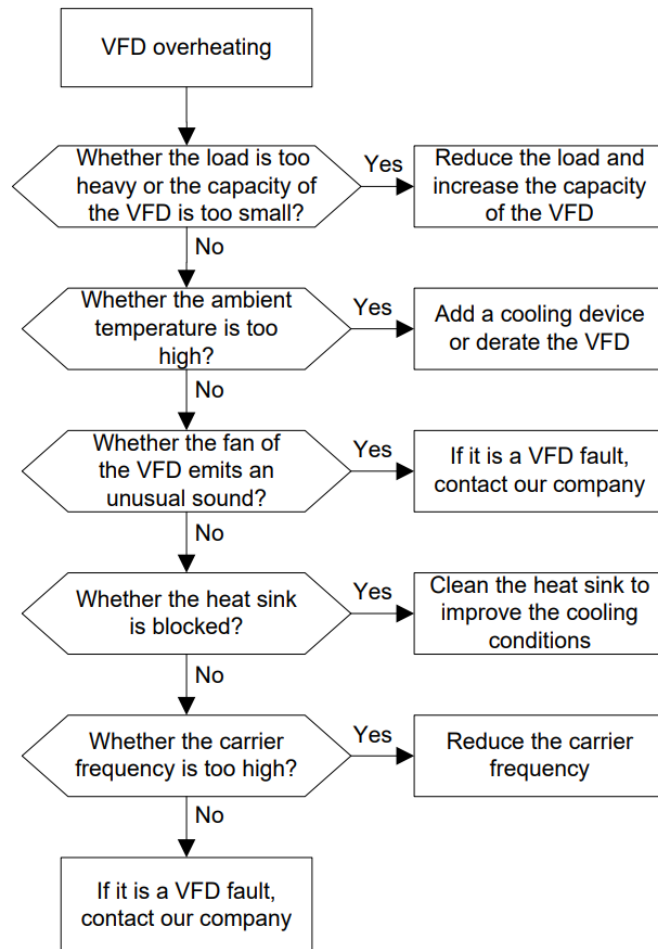
7.6.5 Перегрів двигуна



www.shop.aurum-electro.com.ua
099-35-90-777

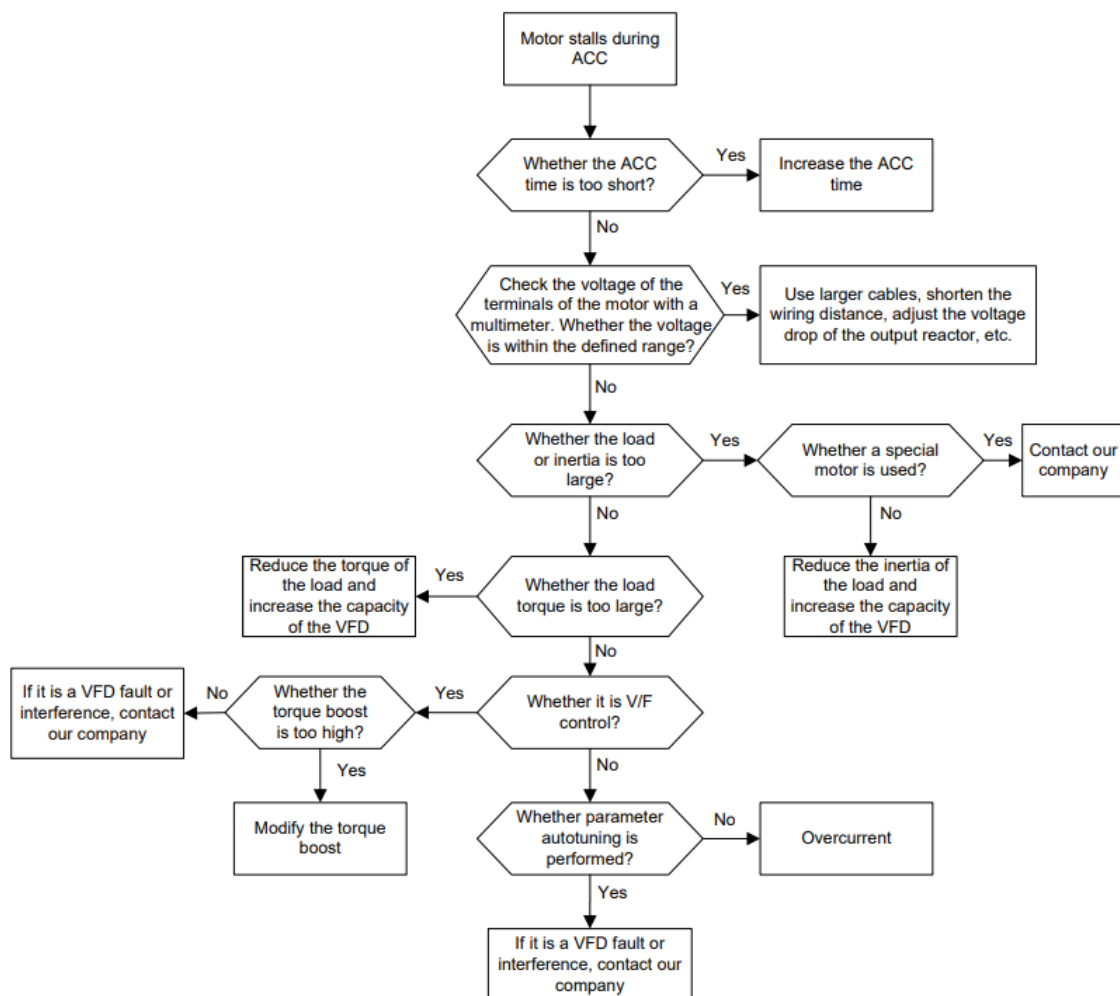


7.6.6 Перегрів частотного перетворювача



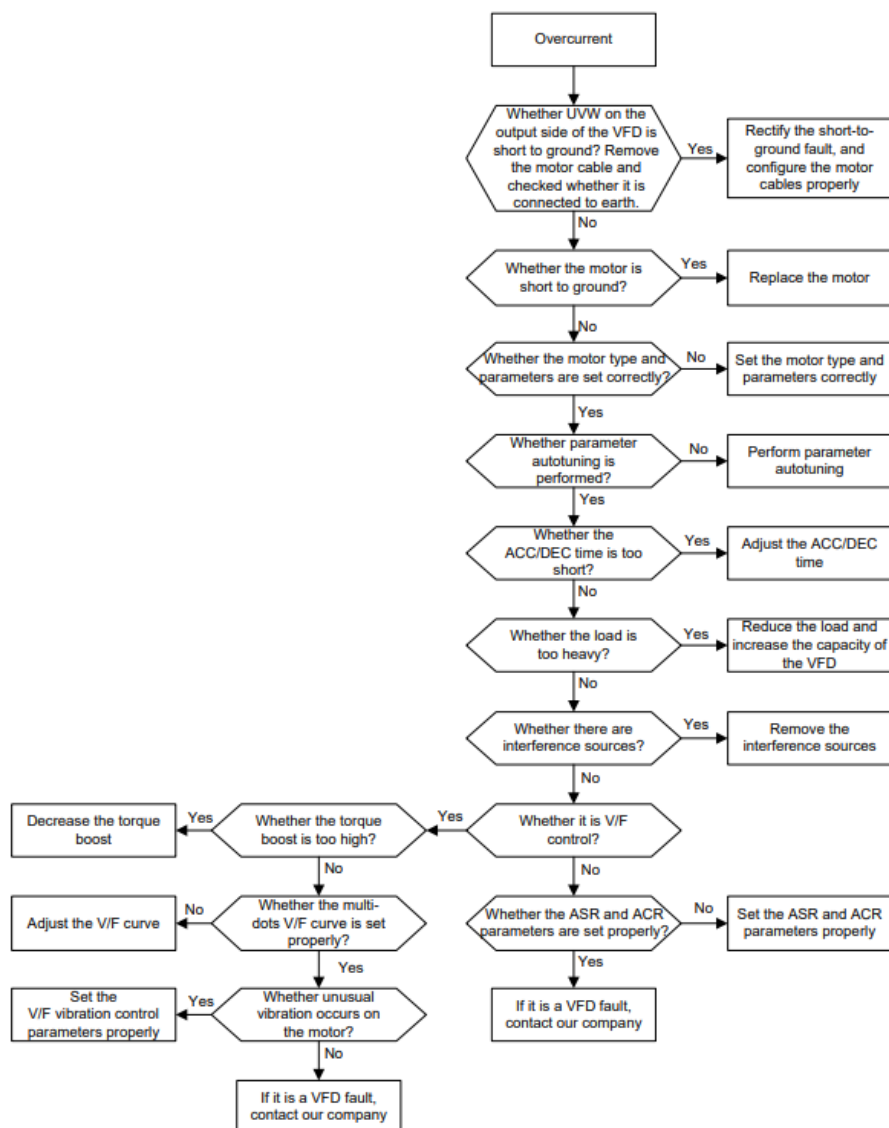
www.shop.aurum.com.ua
099-35-90-777 / 096-35-90-777

7.6.7 Двигун зупиняється під час розгону двигуна (ACC)



www.shop.aurum-electro.com.ua
099-35-90-777 / 099-35-90-777

7.6.8 Надструм



7.7 Заходи боротьби зі звичайними перешкодами

7.7.1 Перешкоди на вимірювальних перемикачах та датчиках

Тиск, температура, переміщення та інші сигнали датчика збираються та відображаються пристроєм взаємодії людини з машиною. Після запуску ПЧ значення відображаються неправильно, як зазначено нижче:

1. Верхня або нижня межа відображається неправильно, наприклад, 999 або -999.
2. Відображення значень стрибкоподібно (зазвичай це відбувається на датчиках тиску).
3. Відображення значень стабільне, але є значне відхилення, наприклад, температура на десятки градусів вища за звичайну температуру (зазвичай це відбувається на термопарах).
4. Сигнал, зібраний датчиком, не відображається, але функціонує як сигнал зворотного зв'язку для роботи системи приводу. Наприклад, очікується, що частотний перетворювач

сповільниться, коли досягнуто верхньої межі тиску компресора, але під час фактичної роботи він починає сповільнюватися до досягнення верхньої межі тиску.

5. Після запуску частотного перетворювача, відображення всіх видів вимірювачів (таких як частотомір та вимірювач струму), підключених до аналогового вихідного терміналу (АО) частотного перетворювача, значно погіршується, що призводить до неправильного відображення значень.

6. У системі використовуються датчики наближення. Після запуску частотно-регульованого приводу (ЧРП) індикатор датчика наближення блимає, а рівень вихідного сигналу змінюється.

Рішення

1. Перевірте та переконайтеся, що кабель зворотного зв'язку датчика знаходиться на відстані 20 см або далі від кабелю двигуна.

2. Перевірте та переконайтеся, що провід заземлення двигуна підключено до клеми РЕ ЧРП (якщо провід заземлення двигуна підключено до заземлювального блоку, потрібно використовувати мультиметр для вимірювання та переконайтеся, що опір між заземлюваним блоком та клемою РЕ менший за 1,5 Ом).

3. Спробуйте додати запобіжний конденсатор ємністю 0,1 мкФ до сигнального кінця клеми сигналу зворотного зв'язку датчика.

4. Спробуйте додати запобіжний конденсатор ємністю 0,1 мкФ до силового кінця вимірювача датчика (зверніть увагу на напругу джерела живлення та витривалість конденсатора).

5. Для усунення перешкод на лічильниках, підключених до клеми АО частотного перетворювача (VFD): якщо АО використовує сигнал струму 0–20 мА, додайте конденсатор ємністю 0,47 мкФ між клемою АО та GND; якщо АО використовує сигнал напруги 0–10 В, додайте конденсатор ємністю 0,1 мкФ між клемою АО та GND.

Примітка:

✧ Якщо потрібен роздільний конденсатор, додайте його до клеми пристрою, підключеного до датчика. Наприклад, якщо термopара має передавати сигнали від 0 до 20 мА до вимірювача температури, конденсатор потрібно додати до клеми вимірювача температури; якщо електронна лінійка має передавати сигнали від 0 до 30 В до клеми сигналу ПЛК, конденсатор потрібно додати до клеми ПЛК.

✧ Якщо велика кількість лічильників або датчиків має перешкоджати роботі, рекомендується налаштувати зовнішній фільтр C2 на стороні вхідного живлення частотного перетворювача. Докладніше див. розділ D.7 Фільтр.

7.7.2 Перешкоди під час зв'язку RS485

Перешкоди, описані в цьому розділі про зв'язок RS485, включають переважно затримку зв'язку, розсинхронізацію, епізодичне вимкнення живлення або повне вимкнення живлення, яке відбувається після запуску частотного перетворювача.

Якщо зв'язок не може бути реалізований належним чином, незалежно від того, чи працює частотний перетворювач, виняток не обов'язково спричинений перешкодами. Ви можете з'ясувати причини наступним чином:

1. Перевірте, чи не відключена шина зв'язку RS485 або чи погано встановлений контакт.
2. Перевірте, чи не з'єднані два кінці лінії А або В навпаки.
3. Перевірте, чи узгоджується протокол зв'язку (наприклад, швидкість передачі даних, біти даних та контрольний біт) частотного перетворювача з протоколом верхнього комп'ютера.

Якщо ви впевнені, що винятки зв'язку спричинені перешкодами, ви можете вирішити проблему за допомогою таких заходів:

1. Проста перевірка.
2. Розташуйте кабелі зв'язку та кабелі двигуна в різних кабельних лотках.
3. У сценаріях застосування з кількома частотно-регульованими перетворювачами (ЧРП) використовуйте режим підключення «хризантема» для підключення кабелів зв'язку між ЧРП, що може покращити захист від перешкод.
4. У сценаріях застосування з кількома ЧРП перевірте та переконайтеся, що потужність керування головного пристрою достатня.
5. Під час підключення кількох ЧРП необхідно налаштувати один кінцевий резистор 120 Ом на кожному кінці.

Рішення

1. Перевірте та переконайтеся, що провід заземлення двигуна підключено до клеми РЕ ЧРП (якщо провід заземлення двигуна підключено до блоку заземлення, потрібно використовувати мультиметр для вимірювання та переконання, що опір між блоком заземлення та клемою РЕ менший за 1,5 Ом).

2. Не підключайте ЧРП та двигун до тієї ж клеми заземлення, що й головний контролер (наприклад, ПЛК, НМІ та сенсорний екран). Рекомендується підключити ЧРП та двигун до заземлення живлення, а верхній комп'ютер окремо до заземлювального штифта.

3. Спробуйте замкнути заземлювальний вивід опорного сигналу (GND) частотно-регульованого привода (VFD) з виводом заземлення верхнього контролера комп'ютера, щоб переконатися, що потенціал заземлення комунікаційного чіпа на платі керування VFD відповідає потенціалу комунікаційного чіпа верхнього комп'ютера.

4. Спробуйте змінити закорочувальний контакт перемички J9 на платі керування VFD з 1/2 контактів на 2/3 контакти.

5. Спробуйте додати запобіжний конденсатор ємністю 0,1 мкФ на вивід живлення верхнього комп'ютера (ПЛК, НМІ та сенсорний екран). Під час цього процесу звертайте увагу на напругу джерела живлення та стійкість конденсатора до напруги. Як варіант, можна використовувати магнітне кільце (рекомендуються нанокристалічні магнітні кільця на основі заліза). Пропустіть лінію живлення L/N або лінію +/- верхнього комп'ютера через магнітне кільце в одному напрямку та намотайте 8 котушок навколо магнітного кільця.

7.7.3 Неможливість зупинки та мерехтіння індикатора через з'єднання кабелю двигуна Явище перешкод

1. Неможливість зупинки

У системі частотно-регульованого приводу (ЧРП), де для керування запуском та зупинкою використовується термінал S, кабель двигуна та кабель керування розташовані в одному кабельному лотку. Після правильного запуску системи термінал S не можна використовувати для зупинки інвертора.

2. Мерехтіння індикатора

Після запуску ЧРП індикатор реле, індикатор розподільчої коробки живлення, індикатор ПЛК та зумер індикатора мерехтять, блимають або несподівано видають незвичайні звуки.

Рішення

1. Перевірте та переконайтеся, що кабель сигналу винятку розташований на відстані 20 см або далі від кабелю двигуна.

2. Додайте запобіжний конденсатор ємністю 0,1 мкФ між цифровим входним терміналом (S) та терміналом COM.

3. Підключіть цифровий входний термінал (S), який керує запуском та зупинкою, до інших неактивних цифрових входних терміналів паралельно. Наприклад, якщо S1 використовується для керування запуском та зупинкою, а S4 неактивний, можна спробувати замкнути S1 на S4 паралельно.

Примітка: Якщо контролер (наприклад, ПЛК) у системі керує більш ніж 5 частотними перетворювачами (ЧП) одночасно через цифрові входні клеми (S), ця схема не застосовується.

7.7.4 Струм витоку та перешкоди на ПЗВ

ПЧ видають високочастотну ШІМ-напругу для керування двигунами. У цьому процесі розподілена ємність між внутрішнім IGBT ПЧ та радіатором, а також між статором і ротором двигуна може неминуче призвести до генерації ПЧ високочастотного струму витоку на землю. Захисний пристрій із струмом захисного відсіку (ПЗВ) використовується для виявлення струму

витоку промислової частоти, коли в колі виникає замикання на землю. Застосування ЧПВ може призвести до неправильної роботи ПЗВ.

1. Правила вибору ПЗВ

(1) Системи ЧПВ є особливими. У цих системах вимагається, щоб номінальний струм захисного відсіку звичайних ПЗВ на всіх рівнях був більше 200 мА, а ЧПВ були надійно заземлені.

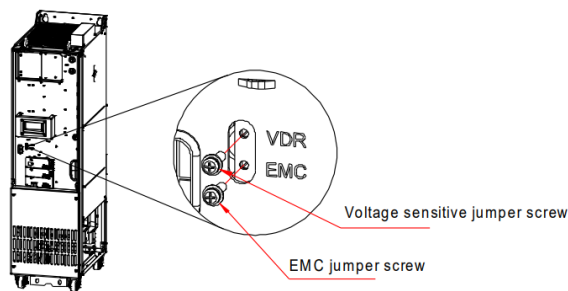
(2) Для ПЗВ часовий ліміт дії має бути довшим за часовий ліміт наступної дії, а різниця в часі між двома діями має бути більше 20 мс. Наприклад, 1 с, 0,5 с та 0,2 с.

(3) Для кін у системах частотно-регульованого приводу рекомендуються електромагнітні ПЗВ. Електромагнітні ПЗВ мають сильну стійкість до перешкод і, таким чином, можуть запобігти впливу високочастотного струму витоку.

Електронний ПЗВ	Електромагнітний ПЗВ
Низька вартість, висока чутливість, малий об'єм, чутливість до коливань напруги мережі та температури навколишнього середовища, а також слабка стійкість до перешкод	Вимагає високочутливого, точного та стабільного трансформатора струму нульової послідовності, використання високопроникних матеріалів на основі пермалою, складний процес, висока вартість, нечутливість до коливань напруги живлення та температури навколишнього середовища, висока стійкість до перешкод.

2. Рішення проблеми неправильної роботи ПЗВ (поводження з частотним перетворювачем)

(1) Спробуйте видалити гвинт або перемичку електромагнітної сумісності в розділі "EMC/VDR" частотного перетворювача



(2) Спробуйте зменшити несучу частоту до 1,5 кГц ($P00.14=1,5$).

(3) Спробуйте змінити режим модуляції на "3-фазну модуляцію та 2-фазну модуляцію" ($P08.40=00$).

3. Усунення несправності ПЗВ (з боку розподільчої системи)

(1) Перевірте та переконайтеся, що кабель живлення не просякнутий водою.

(2) Перевірте та переконайтеся, що кабелі не пошкоджені та не зрощені.

(3) Перевірте та переконайтеся, що на нейтральному проводі немає вторинного заземлення.

(4) Перевірте та переконайтеся, що клемка головного кабелю живлення добре контактує з повітряним вимикачем або контактором (всі гвинти затягнуті).

(5) Перевірте пристрої з живленням від 1 фази та переконайтеся, що ці пристрої не використовують заземлюючі лінії як нейтральні дроти.

(6) Не використовуйте екрановані кабелі як кабелі живлення частотно-регульованого перетворювача частоти та кабелі двигуна.

7.7.5 Шасі пристрою під напругою

Після запуску частотного перетворювача на шасі є відчутна напруга, і ви можете відчувати ураження електричним струмом, торкаючись його. Однак шасі не перебуває під напругою (або напруга значно нижча за безпечну для людини напругу), коли частотний перетворювач увімкнено, але не працює.

Рішення:

1. Якщо на місці є заземлення розподільчої мережі або заземлювальна шпилька, заземліть шасі корпусу частотного перетворювача через заземлення або шпильку живлення.

2. Якщо на місці немає заземлення, потрібно підключити корпус двигуна до клема заземлення частотного перетворювача PE та переконатися, що перемикач в положенні "EMC/VDR" частотного перетворювача замкнута.

www.shop.aurum-electro.com.ua
099-35-90-777 / 096-35-90-777



Розділ 8. Технічне обслуговування

8.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі описано, як проводити профілактичне обслуговування частотного перетворювача (ПЧ).

8.2 Періодична перевірка

Якщо ПЧ встановлено в середовищі, яке відповідає вимогам, технічне обслуговування потребує незначного обсягу.

У наступній таблиці описано періоди планового технічного обслуговування, рекомендовані INVT.

Перевірте область застосування		Перевірте категорію	Метод	Критерій
Навколишнє середовище		Перевірте температуру та вологість, а також наявність вібрації, пилу, газу, бризок олії та крапель води в навколишньому середовищі.	Візуальний огляд та використання інструментів для вимірювання.	Вимоги, зазначені в цьому посібнику, виконано.
		Перевірте, чи поблизу немає сторонніх предметів, таких як інструменти або небезпечні речовини.	Візуальний огляд	Поруч немає інструментів чи небезпечних речовин
Напруга		Перевірте напругу в головному ланцюзі та ланцюзі керування.	Використовуйте мультиметри або інші вимірювальні прилади.	Вимоги, зазначені в цьому посібнику, виконано.
Клавіатура		Перевірте відображення інформації.	Візуальний огляд	Символи відображаються правильно
		Перевірте, чи символи відображаються не повністю.	Візуальний огляд	Вимоги, зазначені в цьому посібнику, виконано.
Головний контур	Звичайний	Перевірте, чи не ослабли або не відкрутилися болти.	До біса їх.	Без винятку.
		Перевірте, чи не деформована, не має тріщин або пошкоджень машина, або чи не змінився її колір через перегрів та старіння.	Візуальний огляд	Без винятку.
		Перевірте, чи немає плям і пилу.	Візуальний огляд	Без винятку. Примітка: Зміна кольору мідних прутів не означає, що вони не можуть працювати належним чином.

Перевірте область застосування		Перевірте категорію	Метод	Критерій
	Провідник і дріт	Перевірте, чи не деформовані провідники або не змінився їхній колір на предмет перегріву.	Візуальний огляд	Без винятку.
		Перевірте, чи не потріскалися оболонки дрітків або чи не змінився їхній колір.	Візуальний огляд	Без винятку.
	Клемний блок	Перевірте, чи є пошкодження	Візуальний огляд	Без винятку.
	Фільтруючий конденсатор	Перевірте, чи немає витoku електроліту, зміни кольору, тріщин та розширення шасі.	Візуальний огляд	Без винятку.
		Перевірте, чи відпущені запобіжні клапани.	Визначте термін служби на основі інформації про технічне обслуговування або виміряйте його за допомогою електростатичної ємності.	Без винятку.
		Перевірте, чи електростатична ємність виміряна належним чином.	Використовуйте прилади для вимірювання ємності.	Електростатична ємність $\geq$ початкове значення $\times 0,85$
	Резистор	Перевірте, чи немає зміщення через перегрів.	Нюховий та візуальний огляд	Без винятку.
		Перевірте, чи не відключені резистори.	Візуальний огляд або від'єднання одного кінця з'єднувального кабелю та використання мультиметра для вимірювання.	Діапазон опору: $\pm 10\%$ (від стандартного опору)
	Трансформатор, реактор	Перевірте, чи немає незвичайних вібраційних звуків або запахів.	Слуховий, нюховий та візуальний огляд	Без винятку.

Перевірте область застосування		Перевірте категорію	Метод	Критерій
	Електромагнітний контактор та реле	Перевірте, чи є в майстерні звуки вібрації.	Слуховий огляд	Без винятку.
		Перевірте, чи контакти добре контактують.	Візуальний огляд	Без винятку.
Схема керування	Друкована плата керування та роз'єм	Перевірте, чи не ослабли гвинти та з'єднувачі.	До біса їх.	Без винятку.
		Перевірте, чи немає незвичайного запаху або зміни кольору.	Нюховий та візуальний огляд	Без винятку.
		Перевірте, чи немає тріщин, пошкоджень, деформації або іржі.	Візуальний огляд	Без винятку.
		Перевірте, чи немає витоку електроліту або деформації.	Візуальний огляд та визначення терміну служби на основі інформації про технічне обслуговування.	Без винятку.
Система охолодження	Вентилятор охолодження	Перевірте, чи немає незвичайних звуків або вібрації.	Слуховий та візуальний огляд, а також поворот лопатей вентилятора вручну.	Обертання плавне.
		Перевірте, чи не ослаблені болти.	До біса їх.	Без винятку.
		Перевірте, чи немає знебарвлення внаслідок перегріву.	Візуальний огляд та визначення терміну служби на основі інформації про технічне обслуговування.	Без винятку.
	Вентиляційний канал	Перевірте, чи немає сторонніх предметів, які блокують або прикріплюються до вентилятора охолодження, впускних або випускних отворів повітря. Перевірте, чи немає сторонніх предметів, що прикріплюються.	Візуальний огляд	Без винятку.

Щоб отримати докладнішу інформацію про технічне обслуговування, зверніться до місцевого офісу INVT або відвідайте наш веб-сайт <https://www.invt.com> та виберіть «Підтримка» > «Послуги».

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



8.3 Вентилятор охолодження

Термін служби вентилятора охолодження частотного перетворювача (ПЧ) становить понад 25 000 годин. Фактичний термін служби вентилятора охолодження залежить від використання ЧП та температури навколишнього середовища.

Ви можете переглянути тривалість роботи ПЧ за допомогою параметра P07.14 (Накопичений час роботи).

Збільшення шуму підшипника вказує на несправність вентилятора. Якщо ЧП використовується в ключовому положенні, замініть вентилятор, як тільки він почне видавати незвичайний шум. Ви можете придбати запасні частини для вентиляторів у INVT.

Заміна вентилятора охолодження:

	❖ Уважно прочитайте розділ 1 «Заходи безпеки» та дотримуйтесь інструкцій щодо виконання операцій. Ігнорування цих запобіжних заходів може призвести до фізичних травм або смерті, або пошкодження пристрою.
---	---

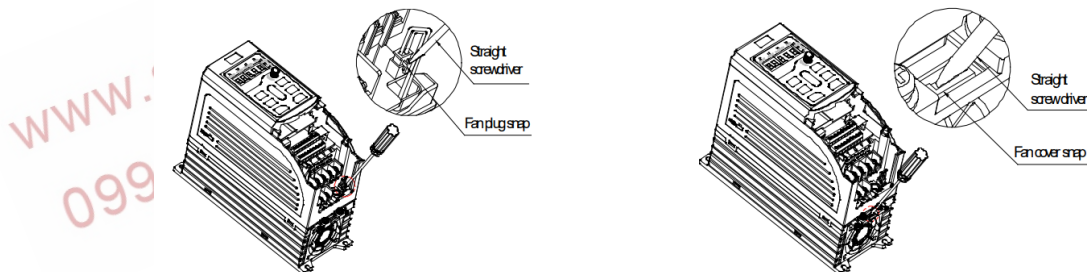
1. Зупиніть частотний перетворювач (VFD), від'єднайте джерело живлення змінного струму та зачекайте час, не менший за час очікування, зазначений на VFD.

2. Відкрийте кабельний затискач, щоб послабити кабель вентилятора.

3. Від'єднайте кабель вентилятора.

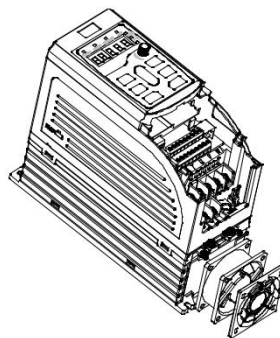
4. Зніміть вентилятор за допомогою викрутки.

5. Встановіть новий вентилятор у VFD. Зберіть VFD. Переконайтеся, що напрямок повітря вентилятора відповідає напрямку VFD, як показано на наступному малюнку.



1. Зніміть кабель вентилятора за допомогою прямої викрутки.

2. Зніміть кришку вентилятора за допомогою прямої викрутки.



3. Вийміть вентилятор та замініть його.

Рисунок 8-1 Обслуговування вентилятора для моделей частотно-регульованих перетворювачів потужністю 2,2–7,5 кВт (розбирання за допомогою інструментів)

Примітка: Модель GD270-1R5-4 має безвентиляторну конструкцію з природним охолодженням, яка не потребує обслуговування вентилятора.

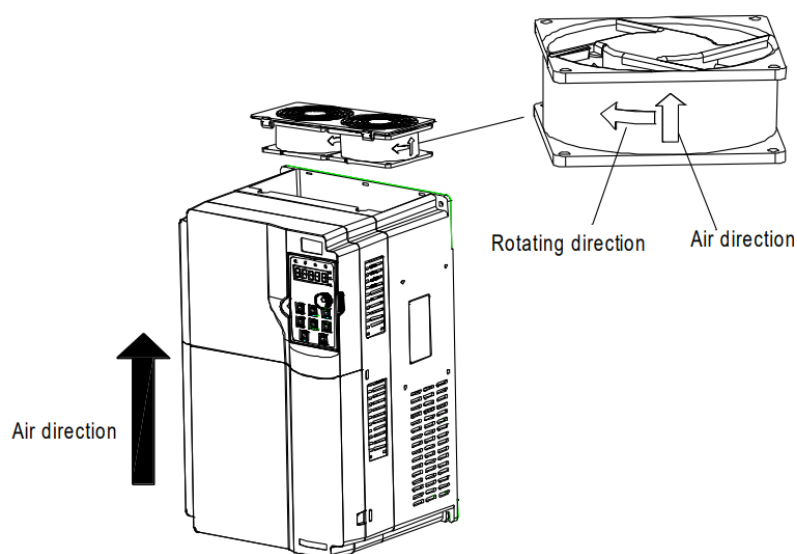


Рисунок 8-2 Обслуговування вентиляторів для моделей частотно-регульованих перетворювачів потужністю 11–200 кВт

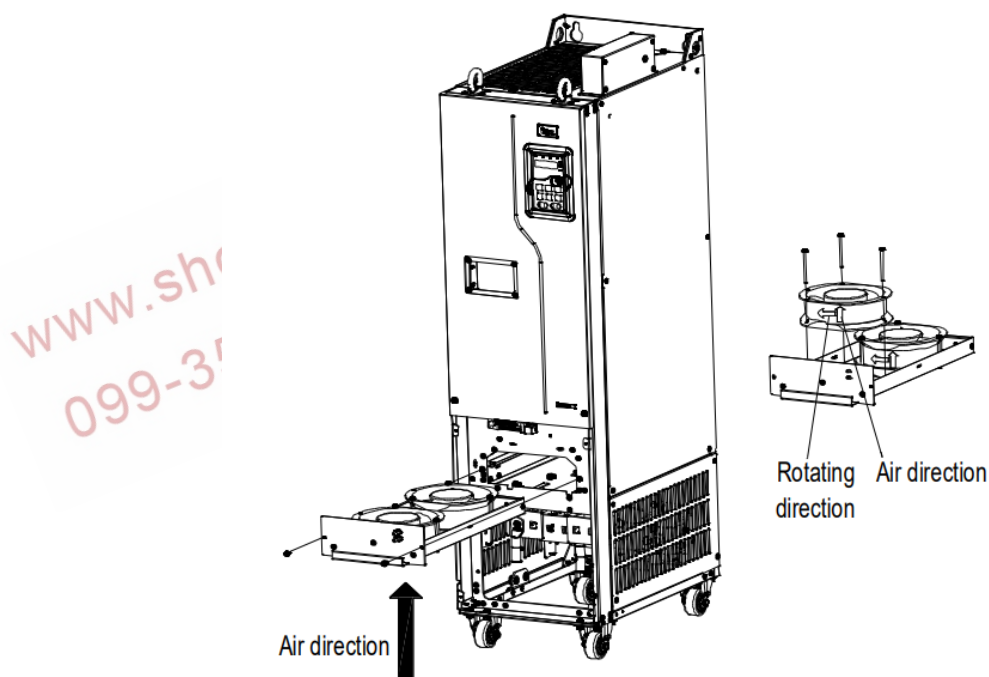


Рисунок 8-3 Обслуговування вентилятора для моделей частотно-регульованих перетворювачів потужністю 220 кВт і вище

6. Підключіть живлення.

8.4 Конденсатор

8.4.1 Формування конденсатора

Якщо частотний перетворювач (ПЧ) тривалий час не використовувався, перед його використанням необхідно виконати інструкції щодо формування конденсатора шини постійного струму. Термін зберігання обчислюється з дати доставки ПЧ.

Час зберігання	Принцип дії
Менше 1 року	Зарядка не потрібна.
від 1 до 2 років	Частотний перетворювач потрібно увімкнути протягом 1 години перед першою командою запуску.
від 2 до 3 років	Використовуйте блок живлення з регульованою напругою для заряджання ПЧ: Заряджайте ПЧ при 25% номінальної напруги протягом 30 хвилин, потім при 50% номінальної напруги протягом 30 хвилин, при 75% ще 30 хвилин і, нарешті, при 100% номінальної напруги протягом 30 хвилин.
Більше 3 років	Використовуйте блок живлення з регульованою напругою для заряджання ПЧ: Заряджайте ПЧ при 25% номінальної напруги протягом 2 годин, потім при 50% номінальної напруги протягом 2 годин, при 75% ще протягом 2 годин і, нарешті, при 100% номінальної напруги протягом 2 годин.

Метод використання джерела живлення з регульованою напругою для заряджання частотного перетворювача описано наступним чином:

Вибір джерела живлення з регульованою напругою залежить від джерела живлення частотного перетворювача. Для частотних перетворювачів з вхідною напругою 230 В змінного струму 1 фаза/3 фази можна використовувати регулятор напруги 230 В змінного струму/2 А.

Як 1-фазні, так і 3-фазні частотні перетворювачі можна заряджати за допомогою 1-фазного джерела живлення з регульованою напругою (підключення L+ до R та N до S або T). Усі конденсатори шини постійного струму мають один спільний випрямляч, тому всі вони заряджаються.

Для частотних перетворювачів високого класу напруги переконайтеся, що під час заряджання дотримується вимог щодо напруги (наприклад, 380 В). Заміна конденсатора вимагає невеликого струму, тому можна використовувати джерело живлення малої ємності (2 А достатньо).

Спосіб використання резистора (лампи розжарювання) для заряджання приводу описано наступним чином:

Якщо ви безпосередньо підключаєте приводний пристрій до джерела живлення для заряджання конденсатора шини постійного струму, його потрібно заряджати щонайменше 60 хвилин. Заряджання слід виконувати за нормальної кімнатної температури без навантаження, і ви повинні підключити резистор послідовно до 3-фазного кола джерела живлення.

Для приводного пристрою на 380 В використовуйте резистор 1 кОм/100 Вт. Якщо напруга джерела живлення не перевищує 380 В, ви також можете використовувати лампу розжарювання потужністю 100 Вт. Якщо використовується лампа розжарювання, вона може згаснути або світло може стати дуже слабким.

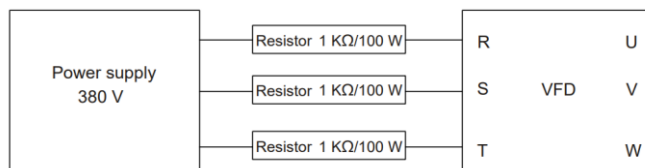


Рисунок 8-4 Приклад схеми заряджання приводного пристрою 380 В

8.4.2 Заміна електролітичного конденсатора

	✧ Уважно прочитайте розділ 1 «Заходи безпеки» та дотримуйтесь інструкцій щодо виконання операцій. Ігнорування цих запобіжних заходів може призвести до фізичних травм або смерті, або пошкодження пристрою.
--	--

Електролітичний конденсатор частотно-регульованого приводу необхідно замінити, якщо він використовувався понад 35 000 годин.

Щоб отримати докладнішу інформацію про заміну, зверніться до місцевого офісу INVT.

8.5 Кабель живлення

	✧ Уважно прочитайте розділ 1 «Заходи безпеки» та дотримуйтесь інструкцій щодо виконання операцій. Ігнорування цих запобіжних заходів може призвести до фізичних травм або смерті, або пошкодження пристрою.
--	--

1. Зупиніть частотний перетворювач, від'єднайте джерело живлення та зачекайте час, не менший за час очікування, зазначений на частотному перетворювачі.

2. Перевірте підключення кабелів живлення. Переконайтеся, що вони надійно підключені.

3. Підключіть живлення.

Розділ 9. Протокол зв'язку

9.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі описано зв'язок частотного перетворювача (ПЧ).

ПЧ забезпечує інтерфейси зв'язку RS485 та використовує зв'язок "головний-підлеглий" на основі міжнародного стандартного протоколу зв'язку Modbus. Ви можете реалізувати централізоване керування (встановлення команд для керування ПЧ, зміна робочої частоти та пов'язаних параметрів функціонального коду, а також моніторинг робочого стану та інформації про несправності ПЧ) через ПК/ПЛК, головний керуючий комп'ютер або інші пристрої для задоволення вимог конкретного застосування.

9.2 Вступ до протоколу Modbus

Modbus - це протокол зв'язку для використання з електронними контролерами. Використовуючи цей протокол, контролер може зв'язуватися з іншими пристроями через лінії передачі. Це загальний промисловий стандарт. За допомогою цього стандарту пристрої керування, вироблені різними виробниками, можуть бути підключені до промислової мережі та контролюватися централізовано.

Протокол Modbus забезпечує два режими передачі, а саме: Американський стандартний код для обміну інформацією (ASCII) та віддалені термінальні пристрої (RTU). В одній мережі Modbus усі режими передачі пристроїв, швидкості передачі даних, біти даних, контрольні біти, стоп-біти та інші основні параметри повинні бути встановлені послідовно.

Мережа Modbus – це мережа керування з одним головним та кількома веденими пристроями, тобто в одній мережі Modbus є лише один пристрій, який служить головним, а інші пристрої є веденими. Головний пристрій може зв'язуватися з будь-яким окремим веденим пристроєм або з усіма веденими пристроями. Для окремих команд доступу ведений пристрій повинен повернути відповідь. Для розсилки інформації ведені пристрої не повинні повертати відповіді.

9.3 Застосування Modbus

ПЧ використовує режим Modbus RTU та зв'язується через інтерфейси RS485.

9.3.1 RS485

Інтерфейси RS485 працюють у напівдуплексному режимі та передають сигнали даних диференціальним способом передачі, який також називають збалансованою передачею. Інтерфейс RS485 використовує виту пару, де один провід визначається як А (+), а інший – як В (-). Зазвичай, якщо позитивний електричний рівень між приводами передачі А та В коливається від +2 В до +6 В, логіка дорівнює «1»; а якщо він коливається від -2 В до -6 В, логіка дорівнює «0».

Клема 485+ на клемній блоці частотно-регульованого приводу відповідає А, а 485- — В.

Швидкість передачі даних (P14.01) вказує кількість бітів, що надсилаються за секунду, а одиницею вимірювання є біт/с (біт/с). Вища швидкість передачі даних вказує на швидшу передачу та гіршу стійкість до перешкод.

Якщо використовується вита пара 0,56 мм (24 AWG), максимальна дальність передачі залежить від швидкості передачі даних, як описано в наступній таблиці.

Швидкість передачі даних	Макс. дальність передачі	Швидкість передачі даних	Макс. дальність передачі
2400 bps	1800 м	9600 bps	800 м
4800 bps	1200 м	19200 bps	600 м

Для зв'язку RS485 на великі відстані рекомендується використовувати екрановані кабелі, а екрануючий шар використовувати як заземлювальний провід.

Коли пристроїв менше, а відстань передачі коротка, вся мережа добре працює без кінцевих резисторів навантаження. Однак продуктивність знижується зі збільшенням відстані.

Тому рекомендується використовувати кінцевий резистор 120 Ом, коли відстань передачі велика.

9.3.1.1 Застосування до одного частотного приводу

На рисунку 9-1 показано схему підключення Modbus одного частотного приводу та ПК. Зазвичай ПК не мають інтерфейсів RS485, тому потрібно перетворити інтерфейс RS232 або USB-порт ПК на інтерфейс RS485.

Підключіть кінець А інтерфейсу RS485 до порту 485+ на клемній блоці частотного приводу, а кінець В – до порту 485-. Рекомендується використовувати екрановані виті пари. Якщо використовується перетворювач RS232-RS485, кабель, що використовується для з'єднання інтерфейсу RS232 ПК та перетворювача, не може бути довшим за 15 м. Використовуйте короткий кабель, якщо це можливо. Рекомендується вставляти перетворювач безпосередньо в ПК. Аналогічно, якщо використовується перетворювач USB-RS485, використовуйте короткий кабель, якщо це можливо.

Після підключення виберіть правильний порт (наприклад, COM1 для підключення перетворювача RS232-RS485) на верхньому комп'ютері та встановіть основні параметри, такі як швидкість передачі даних та перевірка бітів даних, відповідно до параметрів частотного перетворювача.

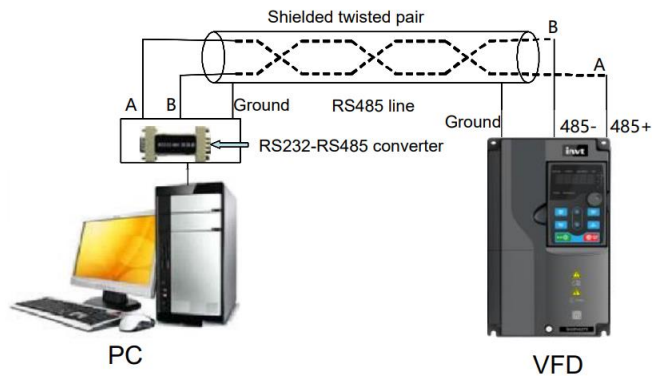


Рисунок 9-1 Підключення одного застосування частотного перетворювача RS485

9.3.1.2 Застосування до кількох частотних перетворювачів

На практиці до кількох частотних перетворювачів зазвичай використовуються схеми з'єднання «хризантема» та «зірка».

Відповідно до стандартів промислової шини RS485, усі пристрої повинні бути підключені в режимі «хризантема» з одним кінцевим резистором 120 Ом на кожному кінці, як показано на рисунку 9-2. Рисунок 9-3 – це спрощена схема підключення, а рисунок 9-4 – схема практичного застосування.

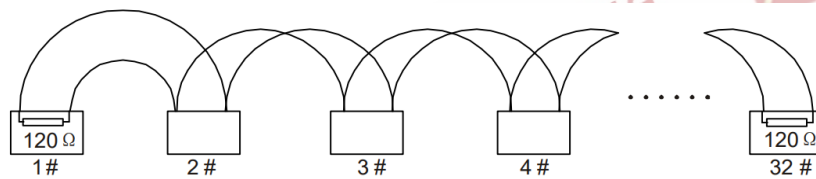


Рисунок 9-2 Підключення хризантемою на місці

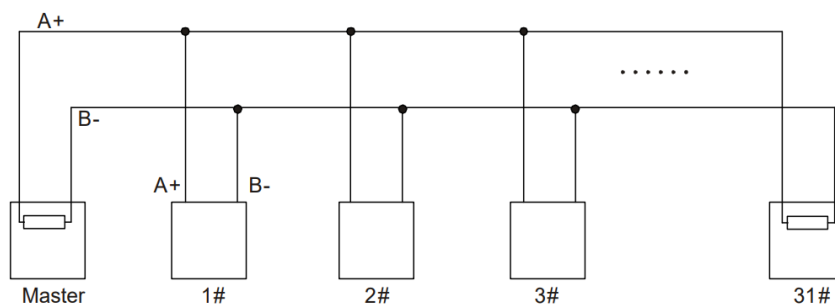


Рисунок 9-3 Спрощене з'єднання хризантемою

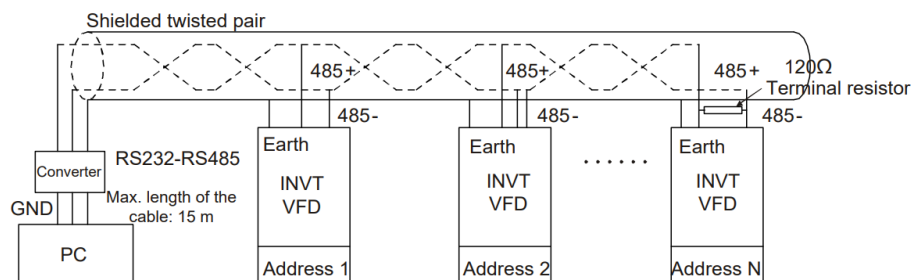


Рисунок 9-4 Практичне застосування підключення хризантемою

На рисунку 9-5 показано схему початкового підключення. Коли використовується цей режим підключення, два пристрої, що знаходяться найдалі один від одного на лінії, повинні бути з'єднані за допомогою кінцевого резистора (це два пристрої - пристрої №1 та №15).

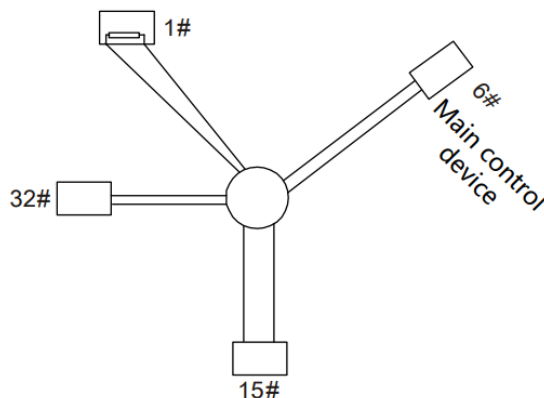


Рисунок 9-5 З'єднання «зірка»

Використовуйте екрановані кабелі, якщо можливо, для з'єднання кількох пристроїв. Швидкість передачі даних, налаштування перевірки бітів даних та інші основні параметри всіх пристроїв на лінії RS485 повинні бути встановлені однаково, а адреси не можуть повторюватися.

9.3.2 Режим RTU

9.3.2.1 Структура кадру зв'язку RTU

Коли контролер налаштовано на використання режиму зв'язку RTU в мережі Modbus, кожен байт (8 бітів) у повідомленні містить 2 шістнадцяткові символи (кожен містить 4 біти). Порівняно з режимом ASCII, режим RTU може передавати більше даних з тією ж швидкістю передачі даних.

Кодова система

- 1 стартовий біт
- 7 або 8 бітів даних; мінімальний дійсний біт передається першим. Кожен домен кадру з 8 бітів містить 2 шістнадцяткові символи (0–9, A–F).

- 1 біт перевірки парних/непарних; цей біт не надається, якщо перевірка не потрібна.
- 1 стоп-біт (з виконаною перевіркою), 2 біти (без перевірки)

Домен виявлення помилок

- Циклічна перевірка надлишковості (CRC)

У наступній таблиці описано формат даних.

11-бітний символний кадр (Біти з 1 по 8 – це біти даних)

Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Check bit	Stop bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	----------

10-бітний символний кадр (біти з 1 по 7 – це біти даних)

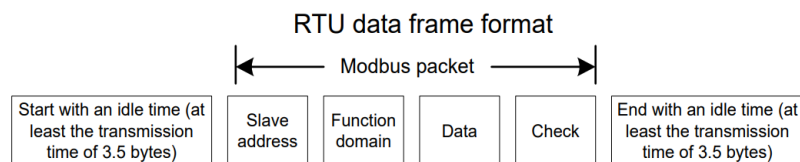
Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Check bit	Stop bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	----------

У символному кадрі інформацію несуть лише біти даних. Стартовий біт, контрольний біт та стоп-біт використовуються для полегшення передачі бітів даних до пристрою призначення. У

практичних застосуваннях необхідно послідовно встановлювати біти даних, біти перевірки парності та стоп-біти.

У режимі RTU передача нового кадру завжди починається з часу простою (час передачі 3,5 байта). У мережі, де швидкість передачі розраховується на основі швидкості передачі даних, час передачі 3,5 байта можна легко отримати. Після закінчення часу простою домени даних передаються в такій послідовності: адреса підлеглого пристрою, код команди операції, дані та символ перевірки CRC. Кожен байт, що передається в кожному домені, містить 2 шістнадцяткові символи (0–9, A–F).

Мережеві пристрої завжди контролюють комунікаційну шину. Після отримання першого домену (інформації про адресу) кожен мережевий пристрій ідентифікує байт. Після передачі останнього байта використовується аналогічний інтервал передачі (час передачі 3,5 байта) для позначення завершення передачі кадру. Потім починається передача нового кадру.



Інформація кадру має передаватися безперервним потоком даних. Якщо до завершення передачі всього кадру проходить інтервал, більший за час передачі 1,5 байта, приймальний пристрій видаляє неповну інформацію та помилково приймає наступний байт за адресний домен нового кадру. Аналогічно, якщо інтервал передачі між двома кадрами коротший за час передачі 3,5 байта, приймальний пристрій помилково приймає його за дані останнього кадру.

Значення перевірки CRC неправильне через безлад у кадрах, і таким чином виникає помилка зв'язку.

У наступній таблиці описано стандартну структуру кадру RTU.

START (заголовок кадру)	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)
ADDR (домен підлеглої адреси)	Адреса зв'язку: 0–247 (десятькова система числення) (0 – адреса розсилки)
CMD (домен функцій)	03H: зчитування параметрів веденого пристрою 06H: запис параметрів веденого пристрою
Data domain DATA (N-1) ... DATA (0)	Дані розміром 2×N байтів, основний зміст повідомлення, а також суть обміну даними
CRC CHK LSB	Значення виявлення: CRC (16 біт)
CRC CHK MSB	
END (хвіст рами)	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)

9.3.2.2 Методи перевірки помилок кадру зв'язку RTU

Під час передачі даних можуть виникати помилки через різні фактори. Без перевірки пристрій прийому даних не може виявити помилки даних і може дати неправильну відповідь. Неправильна відповідь може спричинити серйозні проблеми. Тому дані необхідно перевірити.

Перевірка реалізується наступним чином: передавач обчислює дані, що підлягають передачі, на основі певного алгоритму для отримання результату, додає результат до кінця повідомлення та передає їх разом. Після отримання повідомлення приймач обчислює дані на основі того ж алгоритму для отримання результату та порівнює результат з результатом, переданим передавачем. Якщо результати однакові, повідомлення правильне. В іншому випадку повідомлення вважається неправильним.

Перевірка кадру на помилки включає дві частини, а саме: перевірку бітів окремих байтів (тобто перевірку парних/непарних з використанням контрольного біта в символному кадрі) та перевірку всіх даних (перевірка CRC).

Перевірка бітів окремих байтів (перевірка парних/непарних)

Ви можете вибрати режим перевірки бітів за потреби або не виконувати перевірку, що вплине на налаштування біта перевірки кожного байта.

Визначення перевірки парності: Перед передачею даних додається біт перевірки парності, щоб вказати, чи є число «1» у даних, що передаються, парним чи непарним. Якщо воно парне, біт перевірки встановлюється на «0»; а якщо непарне, біт перевірки встановлюється на «1».

Визначення перевірки непарності: Перед передачею даних додається біт перевірки непарності, щоб вказати, чи є число «1» у даних, що передаються, парним чи непарним. Якщо воно непарне, біт перевірки встановлюється на «0»; а якщо парне, біт перевірки встановлюється на «1».

Наприклад, біти даних, які потрібно надіслати, це «11001110», включаючи п'ять «1». Якщо застосовується перевірка парності, біт перевірки парності встановлюється на «1»; і якщо застосовується перевірка на непарність, біт перевірки на непарність встановлюється на "0". Під час передачі даних обчислюється біт перевірки на парність/непарність і розміщується в контрольному біті кадру. Приймальний пристрій виконує перевірку на парність/непарність після отримання даних. Якщо він виявляє, що парність даних не відповідає попередньо встановленій інформації, він визначає, що сталася помилка зв'язку.

9.3.2 CRC

Кадр у форматі RTU містить домен виявлення помилок на основі обчислення CRC. Домен CRC перевіряє весь вміст кадру. Домен CRC складається з двох байтів, включаючи 16 двійкових бітів. Він обчислюється передавачем і додається до кадру. Приймач обчислює CRC отриманого кадру та порівнює результат зі значенням у отриманому домені CRC. Якщо два значення CRC не рівні одне одному, під час передачі виникають помилки.

Під час CRC спочатку зберігається 0xFFFF, а потім викликається процес для обробки щонайменше 6 суміжних байтів у кадрі на основі вмісту поточного регістра. CRC дійсний лише

для 8-бітних даних у кожному символі. Він недійсний для початкового, кінцевого та контрольного бітів.

Під час генерації значень CRC виконується операція "виключне АБО" (XOR) над кожним 8-бітним символом та вмістом регістра. Результат поміщається в біти від молодшого біта (LSB) до старшого біта (MSB), а 0 поміщається в MSB. Потім виявляється LSB. Якщо LSB дорівнює 1, операція XOR виконується над поточним значенням у регістрі та заданим значенням. Якщо LSB дорівнює 0, жодна операція не виконується. Цей процес повторюється 8 разів. Після виявлення та обробки останнього біта (8-го біта), операція XOR виконується над наступним 8-бітним байтом та поточним вмістом регістра. Кінцеві значення в регістрі - це значення CRC, отримані після виконання операцій над усіма байтами в кадрі.

Розрахунок використовує міжнародне стандартне правило перевірки CRC. Ви можете звернутися до відповідного стандартного алгоритму CRC для компіляції програми розрахунку CRC за потреби.

Наведений нижче приклад є простою функцією розрахунку CRC для вашого ознайомлення (з використанням мови програмування C):

```
unsigned int  crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char
data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

У логіці сходинок CKSM використовує метод пошуку в таблиці для обчислення значення CRC відповідно до вмісту кадру. Програма цього методу проста, а обчислення швидке, але займаний простір у ПЗП великий. Використовуйте цю програму з обережністю в сценаріях, де є вимоги до зайнятого простору програмами.

9.4 Код команди RTU та дані зв'язку

9.4.1 Код команди 03H, читання N слів (безперервно до 16 слів)

Код команди 03H використовується головним пристроєм для зчитування даних з частотно-регульованого приводу (ПЧ). Кількість даних, що зчитуються, залежить від "кількості даних" у команді. Можна зчитувати максимум 16 фрагментів даних. Адреси параметрів зчитування повинні бути суміжними. Кожен фрагмент даних займає 2 байти, тобто одне слово. Формат команди представлений у шістнадцятковій системі числення (число, за яким йде "H", вказує на шістнадцяткове значення). Одне шістнадцяткове значення займає один байт.

Команда 03H використовується для зчитування інформації, включаючи параметри та стан роботи частотного перетворювача (ПЧ).

Наприклад, якщо головний пристрій зчитує два суміжні фрагменти даних (тобто зчитує вміст з адрес даних 0004H та 0005H) з ЧП, адреса якого дорівнює 01H, структури кадрів описані нижче.

Команда головного пристрою RTU (від головного пристрою до ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)
ADDR (адреса)	01H
CMD (команда)	03H
Start address MSB	00H
Start address LSB	04H
Data count MSB	00H
Data count LSB	02H
CRC LSB	85H
CRC MSB	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)

Значення в START та END — «T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)», що вказує на те, що RS485 повинен залишатися в режимі очікування щонайменше протягом часу передачі 3,5 байта. Час очікування потрібен для розрізнення одного повідомлення від іншого, щоб переконатися, що два повідомлення не розглядаються як одне.

«ADDR» — «01H», що вказує на те, що команда надсилається на частотно-регульований перетворювач (VFD), адреса якого — 01H. Інформація ADDR займає один байт.

«CMD» — «03H», що вказує на те, що команда використовується для зчитування даних з VFD. Інформація CMD займає один байт.

«Початкова адреса» означає зчитування даних з адреси та займає два байти, де старший біт (MSB) знаходиться зліва, а молодший — справа.

«Кількість даних» вказує на кількість даних, що зчитуються (одиниця: слово). «Початкова адреса» — «0004H», а «Кількість даних» — 0002H, що вказує на те, що дані мають бути зчитані з адрес даних 0004H та 0005H.

Перевірка CRC займає два байти, де молодший байт (LSB) знаходиться ліворуч, а старший – праворуч.

Відповідь веденого пристрою RTU (від частотно-регульованого приводу до головного пристрою)

START	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Кількість байтів	04H
MSB of data in 0004H	13H
LSB of data in 0004H	88H
MSB of data in 0005H	00H
LSB of data in 0005H	00H
CRC LSB	7EH
CRC MSB	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)

Визначення інформації відповіді описано наступним чином:

"ADDR" – це "01H", що вказує на те, що повідомлення надіслано частотним перетворювачем (VFD), адреса якого – 01H. Інформація ADDR займає один байт.

"CMD" – це "03H", що вказує на те, що повідомлення є відповіддю VFD на команду 03H від головного пристрою для зчитування даних. Інформація CMD займає один байт.

"Кількість байтів" вказує на кількість байтів між байтом (не включено) та байтом CRC (не включено). Значення "04" вказує на те, що між "Кількістю байтів" та "CRC LSB" є чотири байти даних, тобто "MSB даних у 0004H", "LSB даних у 0004H", "MSB даних у 0005H" та "LSB даних у 0005H".

Фрагмент даних містить два байти, де MSB знаходиться зліва, а LSB – справа. З відповіді видно, що дані в 0004H – 1388H, а в 0005H – 0000H.

Перевірка CRC займає два байти, де молодший байт (MLB) знаходиться ліворуч, а старший – праворуч.

9.4.2 Код команди 06H, запис слова

Ця команда використовується головним пристроєм для запису даних у частотний перетворювач (VFD). Одна команда може бути використана для запису лише одного фрагмента даних. Вона використовується для зміни параметрів та режиму роботи VFD.

Наприклад, якщо головний пристрій записує 5000 (1388H) у 0004H VFD, адреса якого – 02H, структура кадру буде наступною.

Команда головного пристрою RTU (від головного пристрою до VFD)

START	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H

MSB of data	13H
LSB of data	88H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)

Відповідь веденого пристрою RTU (від частотного перетворювача до головного пристрою)

START	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
MSB of data	13H
LSB of data	88H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)

Примітка: Розділи 9.4.1 та 9.4.2 в основному описують формати команд. Детальне застосування див. у прикладах розділу 9.4.7.

9.4.3 Код команди 10H, безперервний запис

Код команди 10H використовується головним пристроєм для запису даних на частотно-регульований перетворювач (ЧРП). Кількість даних, що записуються, визначається параметром «Кількість даних», і можна записати максимум 16 одиниць даних.

Наприклад, для запису 5000 (1388H) та 50 (0032H) відповідно до 0004H та 0005H ЧРП, адреса підлеглого пристрою якого — 02H, структура кадру така.

Команда головного пристрою RTU (від головного пристрою до ЧРП)

START	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
Data count MSB	00H
Data count LSB	02H
Number of bytes	04H
MSB of data to be written to 0004H	13H
LSB of data to be written to 0004H	88H
MSB of data to be written to 0005H	00H
LSB of data to be written to 0005H	32H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)

Відповідь веденого пристрою RTU (від частотного перетворювача до головного пристрою)

START	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H

Data count MSB	00H
Data count LSB	02H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (час передачі 3,5 байта)

9.4.4 Визначення адреси даних

У цьому розділі описано визначення адреси даних зв'язку. Адреси використовуються для керування роботою, отримання інформації про стан та налаштування пов'язаних функціональних параметрів частотного перетворювача.

9.4.4.1 Правила формату адреси функціонального коду

Адреса функціонального коду складається з двох байтів, старший байт розташований ліворуч, а молодший – праворуч. Старший байт має значення від 00 до ffH, а молодший байт також має значення від 00 до ffH. Старший байт – це шістнадцяткова форма номера групи перед крапкою, а молодший байт – це число за крапкою. Візьмемо, наприклад, P05.06:

Номер групи – 05, тобто старший біт адреси параметра – це шістнадцяткова форма 05; а число за крапкою – 06, тобто молодший розряд (MSB) – це шістнадцяткова форма числа 05. Отже, адреса коду функції – 0506H у шістнадцятковій формі. Для P10.01 адреса параметра – 0A01H.

Код	Назва	Опис	Діапазон	За замовчуванням	Змінити
P10.00	Простий режим ПЛК	0: Зупинка після одноразового запуску. 1: Продовжувати роботу з кінцевим значенням після одного циклу. 2: Циклічна робота.	0-2	0	○
P10.01	Проста пам'ять ПЛК вибір	0: Без пам'яті під час відключення живлення 1: З пам'яттю під час відключення живлення	0-1	0	○

Примітка:

✧ Параметри в групі P99 встановлюються виробником і не можуть бути прочитані або змінені. Деякі параметри не можна змінити, коли частотний перетворювач працює; деякі не можна змінити незалежно від стану частотного перетворювача. Зверніть увагу на діапазон налаштувань, одиницю вимірювання та опис параметра під час його зміни.

✧ Термін служби електрично стираної програмованої пам'яті лише для читання (EEPROM) може бути скорочений, якщо вона часто використовується для зберігання. Деякі функціональні коди не потрібно зберігати під час зв'язку. Вимоги застосування можна задовольнити, змінивши значення вбудованої оперативної пам'яті, тобто змінивши старший біт відповідної адреси функціонального коду з 0 на 1. Наприклад, якщо P00.07 не потрібно зберігати в EEPROM, потрібно лише змінити значення оперативної пам'яті, тобто встановити адресу на 8007H. Адреса

може використовуватися лише для запису даних у вбудовану оперативну пам'ять, і вона недійсна під час використання для читання даних.

9.4.4.2 Адреси інших функцій Modbus

Окрім зміни параметрів частотного приводу, головний пристрій також може керувати ним, наприклад, запускати та зупиняти його, а також контролювати його робочий стан.

Таблиця 9-1 Адреси інших функціональних параметрів

Функція	Адреса	Опис даних	R/W
Команда керування на основі зв'язку	2000H	0001H: Рух вперед	R/W
		0002H: Виконати у зворотному напрямку	
		0003H: Поштовх вперед	
		0004H: Рух у зворотному напрямку	
		0005H: Зупинити	
		0006H: Рух на вибігу до зупинки	
		0007H: Скидання помилки	
		0008H: Зупинити біг підтюпцем	
Адреса налаштування на основі зв'язку	2001H	Налаштування частоти на основі зв'язку (0–Fmax; одиниця вимірювання: 0,01 Гц)	R/W
	2002H	Опорне значення ПД-регулятора (0–1000, де 1000 відповідає 100,0%)	R/W
	2003H	Зворотний зв'язок ПД-регулятора (0–1000, де 1000 відповідає 100,0%)	R/W
	2004H	Налаштування крутного моменту (–3000–3000, де 1000 відповідає 100,0% номінального струму двигуна)	R/W
	2005H	Верхня межа налаштування частоти прямого обертання (0–Fmax; одиниця вимірювання: 0,01 Гц)	R/W
	2006H	Верхня межа частоти зворотного ходу (0–Fmax; одиниця вимірювання: 0,01 Гц)	R/W
	2007H	Верхня межа електрорушійного моменту (0–3000, де 1000 відповідає 100,0% номінального струму двигуна)	R/W
	2008H	Верхня межа гальмівного моменту. (0–3000, де 1000 відповідає 100,0% номінального струму частотно-регульованого приводу)	R/W
	2009H	Спеціальний CW Біт0–1 =00: Двигун 1 =01: Двигун 2 Біт2 =1 Увімкнути перемикання керування швидкістю/крутним моментом =0: Вимкнути перемикання керування швидкістю/крутним моментом Біт3 =1 Очистити дані про споживання електроенергії =0: Зберегти дані про споживання електроенергії Біт4 =1 Увімкнути попереднє збудження =0: Вимкнути попереднє збудження Біт5 =1 Увімкнути гальмування постійним струмом =0: Вимкнути гальмування постійним струмом	R/W

Функція	Адреса	Опис даних	R/W	
	200AH	Команда віртуального вхідного терміналу (0x000–0x3FF) (Відповідно до S8/S7/S6/S5/Reserved/HDIA/S4/S3/S2/S1)	R/W	
	200BH	Команда віртуального вихідного терміналу (0x00–0x0F) Відповідає локальному RO2/RO1/Зарезервовано/Y1	R/W	
	200CH	Налаштування напруги (використовується, коли реалізовано розділення V/F) (0–1000, 1000 відповідає 100,0% номінальної напруги двигуна)	R/W	
	200DH	Налаштування АО 1 (-1000–+1000, де 1000 відповідає 100,0%)	R/W	
	200EH	Налаштування АО 2 (-1000–+1000, де 1000 відповідає 100,0%)	R/W	
Слово стану 1 частотно-регульованого перетворювача	2100H	0001H: Переміщення вперед	R	
		0002H: Зворотний хід		
		0003H: Зупинено		
		0004H: Несправність частотного перетворювача		
		0005H: POFF		
		0006H: Передзбудження		
Слово стану 2 частотно-регульованого перетворювача	2101H	Bit0 =0: Не готовий до роботи =1: Готовий до роботи Bit1–2 =00: Двигун 1 =01: Двигун 2 Bit3 =0: Асинхронний двигун =1: Синхронний двигун Bit4 =0: Немає попереднього сигналу тривоги про перевантаження =1: Попередній сигнал тривоги про перевантаження Bit5–Bit6=00: Керування з клавіатури =01: Керування через клему =10: Керування через зв'язок Bit7: Зарезервовано Bit8 =0: Керування швидкістю =1: Керування крутним моментом Bit9 =0: Керування без положення =1: Керування положенням Bit10–Bit11: =0: Вектор 0 =1: Вектор 1 =2: Вектор замкнутого циклу =3: Вектор просторової напруги	R	
Код несправності ПЧ	2102H	Див. опис типів несправностей.	R	
Ідентифікаційний код ПЧ	2103H	GD270-----0x01c0	R	
Робоча частота	3000H	0–Fmax (одиниця вимірювання: 0,01 Гц)	Сумісний з комунікаційними	R
Задана частоту	3001H	0–Fmax (одиниця вимірювання: 0,01 Гц)		R
Напруга шини	3002H	0,0–2000,0 В (одиниця вимірювання: 0,1 В)		R
Вихідна напруга	3003H	0–1200 В (одиниця вимірювання: 1 В)		R
Вихідний струм	3004H	0,0–3000,0 А (одиниця вимірювання: 0,1 А)		R

Функція	Адреса	Опис даних	R/W
Швидкість обертання	3005H	0–65535 (одиниця вимірювання: 1 об/хв)	R
Вихідна потужність	3006H	-300,0–300,0% (одиниця вимірювання: 0,1%)	R
Вихідний крутний момент	3007H	-250,0–250,0% (одиниця вимірювання: 0,1%)	R
Налаштування замкнутого циклу	3008H	-100,0–100,0% (одиниця вимірювання: 0,1%)	R
Зворотний зв'язок із замкнутим циклом	3009H	-100,0–100,0% (одиниця вимірювання: 0,1%)	R
Стан входів	300AH	000–3F Відповідно до місцевих норм Зарезервовано/HDIA/S4/S3/S2/S1	R
Стан виходів	300BH	000–0F Відповідно до місцевих RO2/RO1/Зарезервовано/Y1	R
Аналоговий вхід 1	300CH	0,00–10,00 В (одиниця вимірювання: 0,01 В)	R
Аналоговий вхід 2	300DH	0,00–10,00 В (одиниця вимірювання: 0,01 В)	R
Аналоговий вхід 3	300EH	-10,00–10,00 В (одиниця вимірювання: 0,01 В)	R
Аналоговий вхід 4	300FH		R
Зчитування вхідного сигналу високошвидкісного імпульсу HDIA	3010H	0,00–50,00 кГц (одиниця вимірювання: 0,01 Гц)	R
Резерв	3011H		R
Зчитайте фактичний крок багатоступеневої швидкості	3012H	0–15	R
Значення зовнішньої довжини	3013H	0–65535	R
Зовнішнє значення підрахунку	3014H	0–65535	R
Налаштування крутного моменту	3015H	-300,0–300,0% (одиниця вимірювання: 0,1%)	R
Ідентифікаційний код ПЧ	3016H		R
Код помилки	5000H		R

Характеристики читання/запису (R/W) вказують, чи можна зчитувати та записувати параметр функції.

Наприклад, «Команда керування на основі зв'язку» може бути записана, тому для керування частотним перетворювачем використовується код команди 06H. Характеристика R вказує на те, що параметр функції можна лише зчитувати, а W вказує на те, що параметр функції можна лише записувати.

Примітка: Деякі параметри в попередній таблиці дійсні лише після їх увімкнення. Візьмемо для прикладу операції запуску та зупинки: вам потрібно встановити «Канал команди роботи» (P00.01) на «Зв'язок», а «Режим зв'язку команд запуску» (P00.02) на Modbus. Для іншого прикладу, під час змінення «Опорного значення ПД» вам потрібно встановити «Джерело опорного значення ПД» (P09.00) на зв'язок Modbus.

У наступній таблиці описано правила кодування кодів пристроїв (що відповідають ідентифікаційному коду 2103H частотного перетворювача).

8 MSBs	Значення	8 LSBs	Значення
0x01	GD	0x09	Goodrive35 vector VFD
		0x0a	GD300 vector VFD
		0xc0	GD270 vector VFD

9.4.5 Шкала польової шини

У практичних застосуваннях дані зв'язку представлені у шістнадцятковій формі, але шістнадцяткові значення не можуть представляти десяткові дробі. Наприклад, 50,12 Гц не може бути представлено у шістнадцятковій формі. У таких випадках помножте 50,12 на 100, щоб отримати ціле число 5012, і тоді 50,12 можна представити як 1394H у шістнадцятковій формі (5012 у десятковій формі).

У процесі множення нецілого числа на кратне для отримання цілого числа, кратне називається шкалою польової шини.

Шкала польової шини залежить від кількості знаків після коми у значенні, зазначеному в розділі «Діапазон налаштувань» або «За замовчуванням». Якщо у значенні є n (наприклад, 1) знаків після коми, шкала польової шини m (тоді $m=10$) є результатом 10 у степені n . Візьмемо наступну таблицю як приклад.

Код	Назва	Опис	Діапазон	За замовчуванням	Змінити
P01.20	Затримка пробудження	0.0–3600.0 с (дійсно, коли P01.15 дорівнює 2)	0.0-3600.0	0.0 с	○
P01.21	Вибір перезапуску після вимкнення живлення	0: Вимкнути перезапуск 1: Увімкнути перезапуск	0-1	0	○

Значення, вказане в розділі «Діапазон налаштувань» або «За замовчуванням», містить один знак після коми, тому шкала польової шини дорівнює 10. Якщо значення, отримане верхнім комп'ютером, дорівнює 50, значення «Затримки виходу з режиму сну» частотно-регульованого перетворювача дорівнює 5,0 ($5,0=50/10$).

Щоб встановити «Затримку виходу з режиму сну» на 5,0 с через зв'язок Modbus, потрібно спочатку помножити 5,0 на 10 відповідно до шкали, щоб отримати ціле число 50, тобто 32H у шістнадцятковій формі, а потім надіслати таку команду запису:

01 06 01 14 00 32 49 E7
VFD Write Parameter Parameter
address command address data CRC

Після отримання команди, частотний перетворювач перетворює 50 на 5,0 на основі шкали польової шини, а потім встановлює «Затримку виходу з режиму сну» на 5,0 с.

Щодо іншого прикладу, після того, як верхній комп'ютер надсилає команду зчитування параметра «Затримка виходу з режиму сну», головний комп'ютер отримує таку відповідь від частотного перетворювача:

01 03 02 00 32 39 91
VFD Read 2-byte Parameter
address command data data CRC

Дані параметра дорівнюють 0032H, тобто 50, і тому на основі шкали польової шини ($50/10=5,0$) отримується значення 5,0. У цьому випадку головний пристрій визначає, що «Затримка виходу з режиму сну» становить 5,0 с.

9.4.6 Відповідь на повідомлення про помилку

У режимі керування на основі зв'язку можуть виникати помилки роботи. Наприклад, деякі параметри можна лише зчитувати, але надсилається команда запису. У цьому випадку частотний перетворювач повертає відповідь на повідомлення про помилку.

Відповіді на повідомлення про помилку надсилаються з частотного перетворювача до головного пристрою. У наступній таблиці наведено коди та визначення відповідей на повідомлення про помилки.

Код	Назва	Визначення
01H	Недійсна команда	Код команди, отриманий хост-контролером, не може бути виконаний. Можливі причини: - Код функції застосовується лише на нових пристроях і не реалізований на цьому пристрої. - Ведений пристрій перебуває в несправному стані під час обробки цього запиту.
02H	Недійсна адреса даних	Для частотно-регульованого приводу адреса даних у запиті вищого комп'ютера не допускається. Зокрема, комбінація адреси регістра та кількості байтів, що надсилаються, є недійсною.
03H	Недійсне значення даних	Отриманий домен даних містить недозволене значення. Це значення вказує на помилку решти структури в об'єднаному запиті. Примітка: Це не означає, що елемент даних, поданий для зберігання в регістрі, містить значення, неочікуване програмою.
04H	Збій операції	Параметру встановлено недійсне значення в операції запису. Наприклад, вхідний термінал функції не можна встановлювати повторно.
05H	Неправильний пароль	Пароль, введений в адресу підтвердження пароля, відрізняється від пароля, встановленого в P07.00.
06H	Неправильний фрейм даних	Кадр даних, надісланий з вищого комп'ютера, має неправильну довжину або у форматі RTU значення біта перевірки CRC не відповідає значенню CRC, розрахованому нижчим комп'ютером.

Код	Назва	Визначення
07Н	Параметр лише для читання	Параметр, який потрібно змінити під час операції запису на верхньому комп'ютері, є параметром лише для читання.
08Н	Параметр не можна змінити під час роботи	Параметр, який потрібно змінити під час операції запису верхнього комп'ютера, не можна змінити під час роботи частотного перетворювача.
09Н	Захист паролем	Якщо вищий комп'ютер не надає правильний пароль для розблокування системи для виконання операції читання або запису, повідомляється про помилку «система заблокована».

Під час повернення відповіді ведений пристрій використовує домен коду функції та адресу помилки, щоб вказати, чи це нормальна відповідь (немає помилок), чи відповідь на виняток (сталася помилка). У нормальній відповіді ведений пристрій повертає відповідний код функції та адресу даних або код підфункції.

У відповіді на виняток ведений пристрій повертає код, який дорівнює нормальному коду, але перший біт дорівнює логічній одиниці.

Наприклад, якщо ведучий пристрій надсилає повідомлення запиту до веденого пристрою на зчитування групи даних адреси коду функції, генерується наступний код:

0 0 0 0 0 1 1 (03Н у шістнадцятковій формі)

У нормальній відповіді ведений пристрій повертає той самий код функції. У відповіді на виняток ведений пристрій повертає наступний код:

1 0 0 0 0 1 1 (83Н у шістнадцятковій формі)

На додаток до модифікації коду, ведений пристрій повертає байт коду винятку, який описує причину винятку. Після отримання відповіді про виняток, типова обробка головним пристроєм полягає в повторному надсиланні повідомлення запиту або зміні команди на основі інформації про несправність.

Наприклад, щоб встановити «Канал виконання команд» (P00.01, адреса параметра 0000Н) на 03 для частотно-регульованого приводу з адресою 01Н, команда виглядає наступним чином:

01	06	00 01	00 03	98 0B
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

Однак значення параметра «Канал команди роботи» коливається від 0 до 2. Значення 3 виходить за межі діапазону налаштувань. У цьому випадку частотно-регульований перетворювач повертає повідомлення про помилку, як показано нижче:

01	86	04	43 A3
VFD address	Exception response code	Error code	CRC

Код відповіді на виняток 86Н (згенерований на основі старшого біта "1" команди запису 06Н) вказує на те, що це відповідь на виняток на команду запису (06Н). Код помилки - 04Н, що вказує на "Помилка операції".

9.4.7 Приклади операцій читання/запису

Формати команд читання та запису див. у розділах 9.4.1 та 9.4.2.

9.4.7.1 Приклади команди читання 03H

Приклад 1: Зчитування слова стану 1 частотного перетворювача, адреса якого - 01H. Згідно з таблицею інших адрес функцій Modbus у таблиці 9-1, адреса параметра слова стану 1 частотного перетворювача - 2100H.

Команда читання, що передається на частотний перетворювач, має наступний вигляд:

01	03	21 00	00 01	8E 36
VFD address	Read command	Parameter address	Data quantity	CRC

Припустимо, що повертається така відповідь:

01	03	02	00 03	F8 45
VFD address	Read command	Number of bytes	Data content	CRC

Вміст даних, що повертаються частотним перетворювачем, становить 0003H, що вказує на те, що частотний перетворювач перебуває в стані зупинки.

Приклад 2: Перегляньте інформацію про частотний перетворювач, адреса якого становить 03H, включаючи «Тип поточної несправності» (P07.27) до «Тип 5-ї з останньої несправності» (P07.32), адреси параметрів якого – від 071BH до 0720H (6 послідовних адрес параметрів, починаючи з 071BH).

Команда, що передається частотному перетворювачу, має наступний вигляд:

03	03	07 1B	00 06	B5 59
VFD address	Read command	Start address	6 parameters in total	CRC

Припустимо, що повертається така відповідь:

03	03	0C	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	5F D2
VFD address	Read command	Number of bytes	Type of current fault	Type of last fault	Type of last but one fault	Type of last but two fault	Type of last but three fault	Type of last but four fault		CRC

З повернутих даних видно, що всі типи несправностей мають номер 0023H, тобто 35 у десятковій формі, що означає несправність неправильного налаштування (STo).

9.4.7.2 Приклади команди запису 06H

Приклад 1: Встановіть частотний перетворювач з адресою 03H на роботу вперед. Згідно з таблицею інших параметрів функції Таблиця 9-1, адреса "Команди керування на основі зв'язку" дорівнює 2000H, а 0001H вказує на роботу вперед. Див. наступну таблицю.

Функція	Адреса	Опис даних	R/W
Команда керування на основі зв'язку	2000H	0001H: Рух вперед	R/W
		0002H: Виконати у зворотному напрямку	
		0003H: Поштовх вперед	

Функція	Адреса	Опис даних	R/W
		0004H: Рух у зворотному напрямку	
		0005H: Зупинити	
		0006H: Рух на вибігу до зупинки	
		0007H: Скидання помилки	
		0008H: Зупинити біг підтюпцем	

Команда, надіслана з головного пристрою, виглядає наступним чином:

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
VFD Write Parameter Forward
address command address running
CRC

Якщо операція виконана успішно, повертається наступна відповідь (така ж, як і команда, передана від головного пристрою):

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
VFD Write Parameter Forward
address command address running
CRC

Приклад 2: Встановіть максимальну вихідну частоту на 100 Гц для частотного перетворювача з адресою 03H.

Код	Назва	Опис	Діапазон	За замовчуванням	Змінити
P00.03	Макс. вихідна частота	P00.04-400.00 Гц	100.0-400.0	50.00 Гц	☉

Відповідно до кількості знаків після коми, шкала польової шини "Максимальної вихідної частоти" (P00.03) дорівнює 100. Помножте 100 Гц на 100. Отримайте значення 10000, яке дорівнює 2710H у шістнадцятковій формі.

Команда, надіслана з головного пристрою, має такий вигляд:

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
VFD Write Parameter Parameter
address command address data
CRC

Якщо операція виконана успішно, повертається наступна відповідь (така ж, як і команда, передана від головного пристрою):

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
VFD Write Parameter Parameter
address command address data
CRC

Примітка: У попередньому описі команди пробіли додаються до команди лише для пояснення. У практичному застосуванні пробіли в командах не потрібні.

9.4.7.3 Приклад безперервного запису команди 10H

Приклад 1: Встановіть частотний перетворювач, адреса якого 01H, на роботу вперед на частоті 10 Гц. Див. таблицю 9-1, адреса «Команда керування на основі зв'язку» — 2000H, 0001H

вказує на роботу вперед, а адреса «Налаштування значення на основі зв'язку» — 2001H, як показано на наступному рисунку. 10 Гц — це 03E8H у шістнадцятковій формі.

Функція	Адреса	Опис даних	R/W
Команда керування на основі зв'язку	2000H	0001H: Рух вперед	R/W
		0002H: Виконати у зворотному напрямку	
		0003H: Поштовх вперед	
		0004H: Рух у зворотному напрямку	
		0005H: Зупинити	
		0006H: Рух на вибігу до зупинки	
		0007H: Скидання помилки	
		0008H: Зупинити біг підтюпцем	
Адреса налаштування на основі зв'язку	2001H	Налаштування частоти на основі зв'язку (0–Fmax; одиниця вимірювання: 0,01 Гц)	R/W
	2002H	Опорне значення ПД-регулятора (0–1000, де 1000 відповідає 100,0%)	

Під час фактичної роботи встановіть P00.01 на 2 та P00.06 на 8.

Команда, надіслана з головного пристрою, має такий вигляд:

01 10 20 00 00 02 04 00 01 03 E8 3B 10
VFD address Continuous write command Parameter address Parameter quantity Number of bytes Forward running 10 Hz CRC

Якщо операція виконана успішно, повертається така відповідь:

01 10 20 00 00 02 4A 08
VFD address Continuous write command Parameter address Parameter quantity CRC

Приклад 2: Встановіть «Час розгону» частотно-регульованого приводу з адресою 01H на 10 с, а «Час уповільнення» на 20 с.

Код	Назва	Опис	За замовчуванням	Змінити
P00.11	Час розгону 1	Діапазон налаштувань P00.11 та P00.12: 0,0–3600,0 с	Залежить від моделі	○
P00.12	Час сповільнення 1		Залежить від моделі	○

Адреса P00.11 — 000B, 10s — 0064H у шістнадцятковій формі, а 20s — 00C8H у шістнадцятковій формі.

Команда, надіслана з головного пристрою, має такий вигляд:

01 10 00 0B 00 02 04 00 64 00 C8 F2 55
VFD address Continuous write command Parameter address Parameter quantity Number of bytes 10s 20s CRC

Якщо операція виконана успішно, повертається така відповідь:

01 10 00 0B 00 02 30 0A
VFD address Continuous write command Parameter address Parameter quantity CRC

Примітка: У попередньому описі команди пробіли додаються до команди лише для пояснення. У практичному застосуванні пробіли в командах не потрібні.

9.4.7.4 Приклад введення в експлуатацію зв'язку Modbus

ПК використовується як хост, для перетворення сигналу використовується перетворювач RS232-RS485, а послідовний порт ПК, який використовується перетворювачем, - COM1 (порт RS232). Верхнім програмним забезпеченням для введення в експлуатацію комп'ютера є помічник з введення в експлуатацію послідовного порту Commix, який можна завантажити з Інтернету. Завантажте версію, яка може автоматично виконувати функцію перевірки CRC. На наступному малюнку показано інтерфейс Commix.



Спочатку встановіть послідовний порт на **COM1**. Потім встановіть швидкість передачі даних відповідно до P14.01. Біти даних, контрольні біти та стоп-біти повинні бути встановлені відповідно до P14.02. Якщо вибрано режим RTU, потрібно вибрати шістнадцяткову форму введення **HEX**. Щоб налаштувати програмне забезпечення на автоматичне виконання функції CRC, потрібно вибрати **ModbusRTU** ☒ **ModbusRTU**, вибрати **CRC16 (MODBUS RTU)** та встановити початковий байт на 1. Після ввімкнення функції автоматичної перевірки CRC не вводьте інформацію CRC у команди. В іншому випадку можуть виникнути помилки команд через повторну перевірку CRC.

Команда введення в експлуатацію для налаштування частотного перетворювача з адресою 03H для роботи вперед виглядає наступним чином:

03	06	20 00	00 01	42 28
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

Примітка:

- ✦ Встановіть адресу (P14.00) частотного перетворювача на 03.
- ✦ Встановіть для параметра «Канал команд виконання» (P00.01) значення «Зв'язок», а для параметра «Канал зв'язку команд виконання» (P00.02) – значення каналу зв'язку Modbus.

✧ Натисніть кнопку «Надіслати». Якщо конфігурація та налаштування лінії правильні, частотний перетворювач отримає таку відповідь:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

9.5 Поширені помилки зв'язку

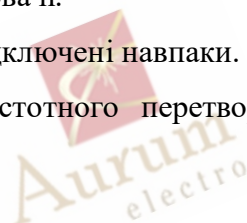
Поширені помилки зв'язку включають наступне:

- ✧ Відповідь не повертається.
- ✧ Частотний перетворювач повертає відповідь про виняток.

Можливі причини відсутності відповіді включають наступне:

- ✧ Послідовний порт налаштовано неправильно. Наприклад, адаптер використовує послідовний порт COM1, але для зв'язку вибрано COM2.
- ✧ Налаштування швидкості передачі даних, бітів даних, стоп-бітів та контрольних бітів не відповідають налаштуванням, встановленим на частотному перетворювачі.
- ✧ Позитивний полюс (+) та негативний полюс (-) шини RS485 підключені навпаки.
- ✧ Резистор, підключений до клем 485 на клемній блоці частотного перетворювача, налаштовано неправильно.

www.shop.aurum-electro.com.ua
099-35-90-777 / 096-35-90-777



Додаток А Плата розширення

А.1 Визначення моделі

ЕС-ТХ 5 03-05 В

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Поле	Опис поля	Приклад найменування	Зауваження
1	Категорія продукту	ЕС: Плата розширення	
2	Категорія картки	ТХ: плата зв'язку ІО: плата вводу/виводу	
3	Категорія версії	Вказує на покоління категорії версії за допомогою непарних чисел, наприклад, 1, 3, 5 та 7 вказують на 1-е, 2-е, 3-тє та 4-е покоління версії.	
4	Код продукту (комунікаційна карта)	01: Плата Bluetooth 02: Плата WiFi 03: PROFIBUS-DP 04: Плата зв'язку Ethernet 05: Плата зв'язку CANopen 06: Зарезервовано 07: Плата зв'язку BACnet 08: Зарезервовано 09: Плата зв'язку PROFINET 10: Зарезервовано 11: Плата зв'язку керування CAN master/slave 12: Плата зв'язку MECHATROLINK 13: Плата зв'язку MEMOBUS 14: Плата зв'язку CC-LINK 15: Плата зв'язку Modbus TCP 16: Плата зв'язку CC-LINK IE 17: Плата зв'язку POWERLINK 18: Зарезервовано 1 19: Зарезервовано 2	Значення параметрів послідовно збільшуються на 1, починаючи з 01. Співвідношення імен залежить від категорії дошки.
	Код продукту (плата вводу/виводу)	01: Багатофункціональна плата вводу/виводу 02: Багатофункціональна плата вводу/виводу (з функцією визначення температури) 03: Зарезервовано	
	Код продукту (IC-карта)	01: Картка GPRS 02: Картка 4G 03: Зарезервовано	
5	Робоча потужність	00: Пасивний (за замовчуванням порожній) 05: 5 В 12: 12–15 В 24: 24 В	Якщо підтримується кілька класів напруги, позначається найвищий клас. Наприклад, ЕС-PG305-12

Поле	Опис поля	Приклад найменування	Зауваження
			підтримує 5 В та 12 В.
6	Опис версії	Використовується для розрізнення апаратного забезпечення/структури. А: Стандартна версія (За замовчуванням порожня) В: Версія В	

У наступній таблиці описано плати розширення, які підтримує частотний перетворювач.

Плати розширення є додатковими та потребують придбання окремо.

Назва	Модель	Специфікації
Плата розширення вводу/виводу	ЕС-ІО501-00	4 цифрових входи 1 цифровий вихід 1 аналоговий вхід 1 аналоговий вихід 2 релейні виходи: 1 двоконтактний вихід та 1 одноконтактний вихід
	ЕС-ІО503-00	2 цифрових входи та 6 релейних виходів
PROFIBUS-DP комунікаційна карта	ЕС-TX503D	Підтримка протоколу PROFIBUS-DP
Багатопротокольна комунікаційна карта CAN	ЕС-TX505C	- На основі фізичного рівня CAN2.0A - Підтримка протоколу CANopen
PROFINET комунікаційна карта	ЕС-TX509C	Підтримка протоколу PROFINET

А.2 Розміри та встановлення

Усі плати розширення мають однакові розміри (108x39 мм) і можуть бути встановлені однаково.

Усі моделі частотно-регульованих перетворювачів мають два слоти для плат розширення.

Під час встановлення або видалення плати розширення зверніть увагу на наступне:

✦ Перед встановленням плати розширення переконайтеся, що живлення відключено.

✦ Для спрощення підключення дотримуйтесь наступного, хоча будь-яку підтримувану плату розширення в будь-якому слоті можна ідентифікувати:

Потужність ПЧ	Застереження щодо встановлення
1.5-7.5 кВт	Встановіть комунікаційну карту у слот 2. Перед встановленням комунікаційної карти DP зніміть кришку отвору для вибивання із середнього та нижнього корпусів.
11-500 кВт	Рекомендується встановити комунікаційну карту DP у слот 1.

На наступному рисунку показано схему встановлення та частотний перетворювач із встановленими платами розширення.

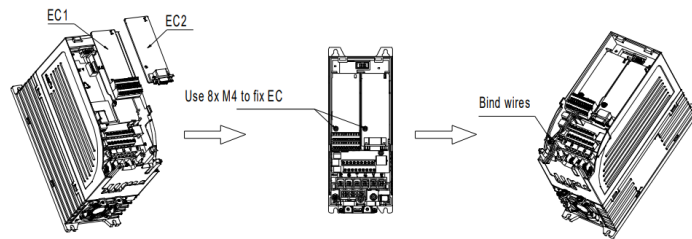


Рисунок А-1 ПЧ потужністю 1,5–7,5 кВт із встановленими платами розширення

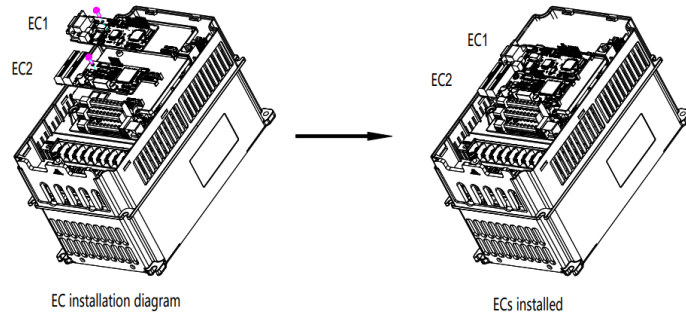


Рисунок А-2 ПЧ потужністю 11–500 кВт з встановленими платами розширення
На рисунку А-3 показано процедуру встановлення плати розширення.

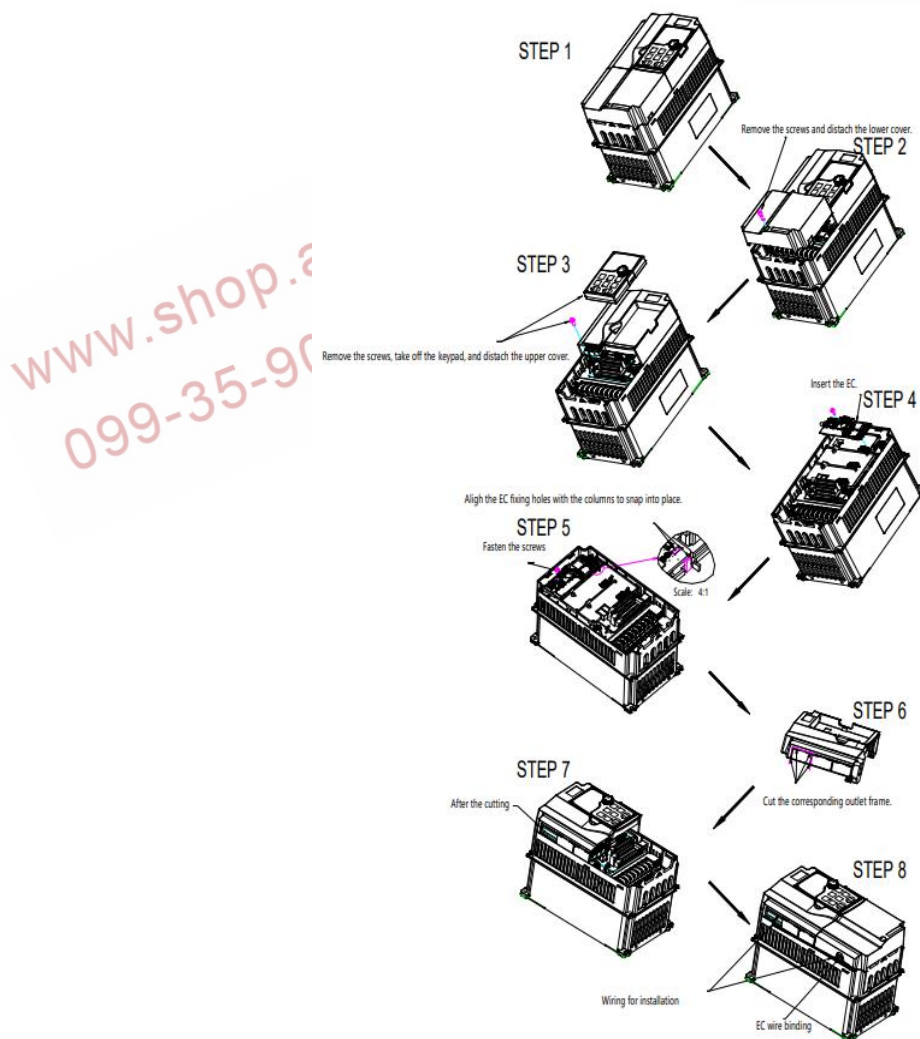


Рисунок А-3 Процедура встановлення плати розширення

А.3 Підключення

1. Заземліть екранований кабель наступним чином:

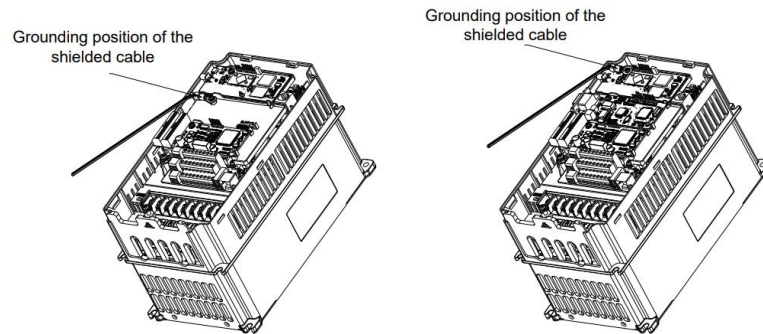


Рисунок А-4 Підключення кабелю заземлення плати розширення

2. Підключіть плату розширення наступним чином:

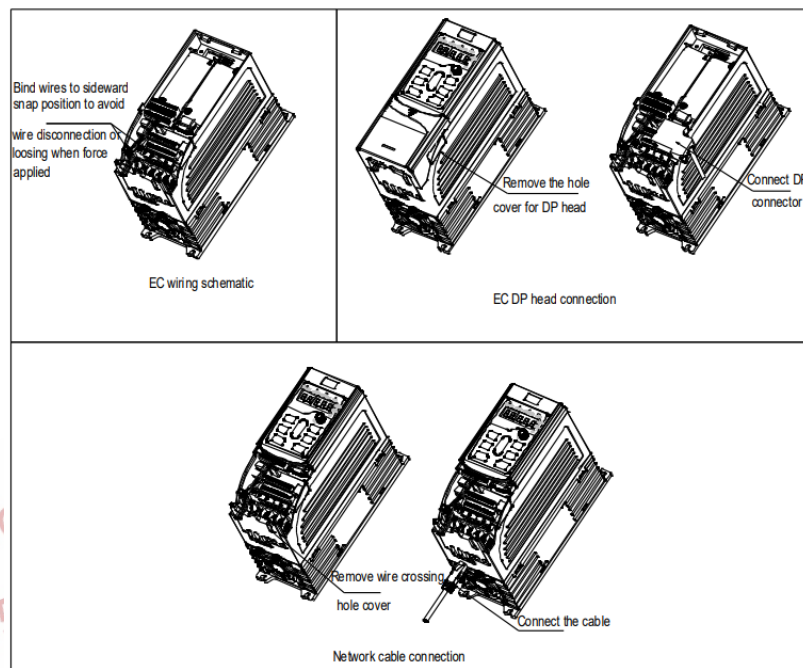


Рисунок А-5 Підключення плати розширення для ПЧ потужністю 1,5–7,5 кВт

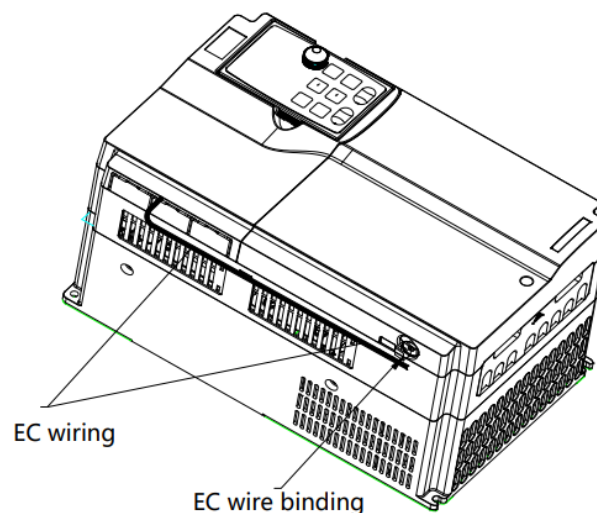
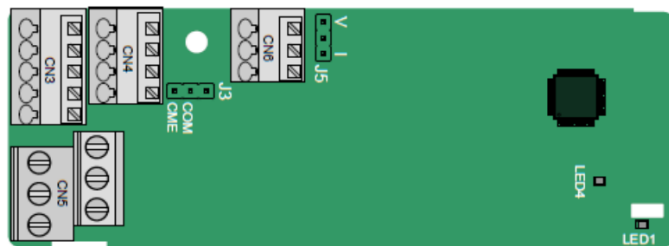


Рисунок А-6 Підключення плати розширення для ПЧ потужністю 11–500 кВт

А.4 Плати вводу/виводу

А.4.1 ЕС-ІО501-00



СМЕ та СОМ замкнуті через J3 перед постачанням, а J5 – це перемичка для вибору типу виходу (напруга або струм) АО2.

Клеми розташовані наступним чином:

AI3	AO2	GND
-----	-----	-----

COM	CME	Y2	S5
PW	+24V	S6	S7
			S8

RO3A	RO3B	RO3C
RO4A		RO4C

Визначення індикатора:

Індикатор	Визначення	Функція
LED1	Індикатор стану	Увімкнено: Плата розширення встановлює з'єднання з платою керування. Блимає (увімкнено: 500 мс; вимкнено: 500 мс): Плата розширення належним чином підключена до плати керування. Вимкнено: Плата розширення від'єднана від плати керування.
LED4	Індикатор живлення	Увімкнено: Плата розширення увімкнена. Вимкнено: Плата розширення не увімкнена.

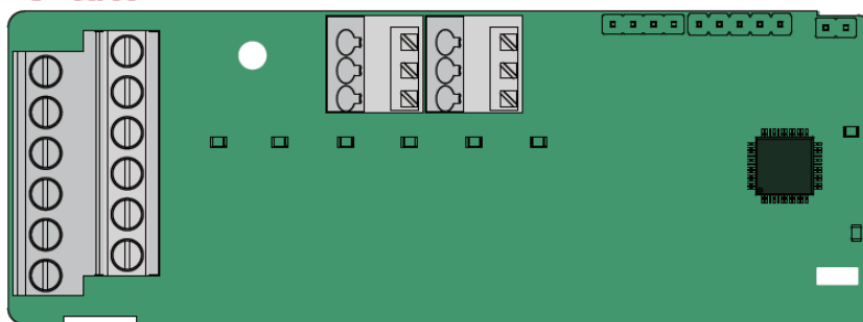
ЕС-ІО501-00 можна використовувати в сценаріях, коли інтерфейси вводу/виводу частотно-регульованого приводу не відповідають вимогам застосування. Він може забезпечити 4 цифрових входи, 1 цифровий вихід, 1 аналоговий вхід, 1 аналоговий вихід та два релейні виходи. Він зручний у використанні, забезпечує релейні виходи через гвинтові клеми європейського типу, а інші входи та виходи – через пружинні клеми.

Функції клеми ЕС-ІО501-00:

Категорія	Термінал	Назва	Опис
Блок живлення	PW	Зовнішнє живлення	Використовується для подачі цифрового робочого живлення від зовнішнього до внутрішнього. Діапазон напруги: 12–24 В PW та +24 В були закорочені перед доставкою.
AI і AO	AI3—GND	Аналоговий вхід 1	Діапазон вхідного сигналу: для AI3, 0(2)–10 В або 0(4)–20 мА Вхідний імпеданс: 20 кОм для вхідної напруги; 250 Ом для вхідного струму Використовується напруга чи струм для вхідного сигналу, встановлюється відповідним функціональним кодом.

Категорія	Термінал	Назва	Опис
			Роздільна здатність: 5 мВ, коли 10 В відповідає 50 Гц Похибка: $\pm 0,5\%$, коли вхідний сигнал вище 5 В або 10 мА за 25°C
	AO2—GND	Аналоговий вихід 1	Діапазон вихідного сигналу: 0(2)—10 В або 0(4)—20 мА Використовується напруга чи струм для виходу, встановлюється за допомогою перемички J5 Похибка: $\pm 0,5\%$, коли вихідна напруга вище 5 В або 10 мА за 25°C
Цифровий вхід/вихід	S5—COM	Цифровий вхід 1	Внутрішній імпеданс: 3,3 кОм Вхідна напруга 12–30 В прийнятна Двонаправлений вхідний термінал Макс. вхідна частота: 1 кГц
	S6—COM	Цифровий вхід 2	
	S7—COM	Цифровий вхід 3	
	S8—COM	Цифровий вхід 4	
	Y2—CME	Цифровий вихід	Перемикальна здатність: 200 мА/30 В Діапазон вихідної частоти: 0–1 кГц Клеми CME та COM перед постачанням замкнуті через J3.
Релейний вихід	RO3A	НО контакт реле 3	Навантажувальна здатність контактів: 3А/AC250V, 1А/DC30V Не може використовуватися як височастотний цифровий вихід.
	RO3B	НС контакт реле 3	
	RO3C	Загальний контакт реле 3	
	RO4A	НО контакт реле 4	
	RO4C	Загальний контакт реле 4	

А.4.2 ЕС-ІО503-00



Клеми ЕС-ІО503-00 розташовані наступним чином:

COM	S9	S10
-----	----	-----

COM	PW	+24V
-----	----	------

RO5A	RO5C	RO6A	RO6C	RO7A	RO7C
RO8A	RO8C	RO9A	RO9C	RO10A	RO10C

Визначення індикатора:

Індикатор	Визначення	Функція
LED1	Індикатор стану	Увімкнено: RO5 закрито. Вимкнено: RO5 відкрито.
LED2	Індикатор стану	Увімкнено: RO6 закрито. Вимкнено: RO6 відкрито.
LED3	Індикатор стану	Увімкнено: RO7 закрито. Вимкнено: RO7 відкрито.
LED4	Індикатор стану	Увімкнено: RO8 закрито. Вимкнено: RO8 відкрито.
LED5	Індикатор стану	Увімкнено: RO9 закрито. Вимкнено: RO9 відкрито.
LED6	Індикатор стану	Увімкнено: RO10 закрито. Вимкнено: RO10 відкрито.
LED7	Індикатор живлення	Увімкнено: Плата розширення увімкнена. Вимкнено: Плата розширення не увімкнена.
LED8	Індикатор стану	Увімкнено: Плата зв'язку встановлює з'єднання з платою керування. Блимає (УВІМК.: 500 мс; ВИМК.: 500 мс): Плата зв'язку належним чином підключена до плати керування. Вимкнено: Плата зв'язку від'єднана від плати керування.

ЕС-ІО503-00 можна використовувати в сценаріях, коли інтерфейси вводу/виводу частотно-регульованого приводу не відповідають вимогам застосування. Він може забезпечити 2 цифрові входи та 6 релейних виходів. Він зручний у використанні, забезпечуючи релейні виходи через гвинтові клеми європейського типу, а інші входи та виходи – через пружинні клеми.

Функції клеми ЕС-ІО503-00:

Категорія	Термінал	Назва	Опис
Блок живлення	COM	Зовнішнє живлення	Використовується для живлення плати розширення вводу/виводу від зовнішнього до внутрішнього. Напруга: +24 В PW та +24 В замикаються під час використання.
	PW		
	+24V		
Цифровий вхід	S9—COM	Цифровий вхід 1	Внутрішній імпеданс: 3,3 кОм Вхідна напруга 12–30 В прийнятна Максимальна вхідна частота: 1 кГц
	S10—COM	Цифровий вхід 2	
Релейний вихід	RO5A	НО контакт реле 5	Навантажувальна здатність контактів: 3А/AC250V, 1А/DC30V Не може використовуватися як високочастотний цифровий вихід
	RO5C	НО контакт реле 5	
	RO6A	НО контакт реле 6	
	RO6C	НО контакт реле 6	
	RO7A	НО контакт реле 7	
	RO7C	НО контакт реле 7	

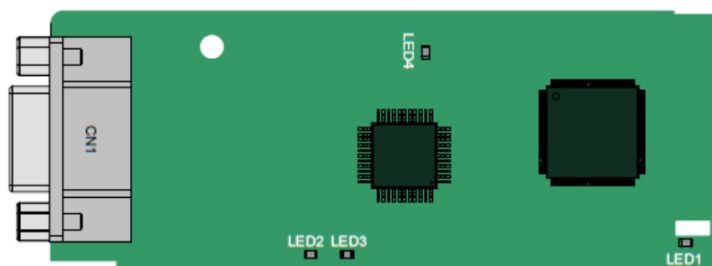
Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



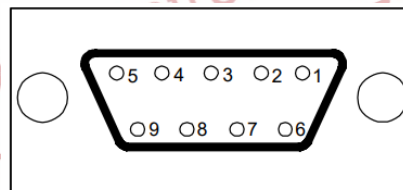
Категорія	Термінал	Назва	Опис
	RO8A	НО контакт реле 8	
	RO8C	НО контакт реле 8	
	RO9A	НО контакт реле 9	
	RO9C	НО контакт реле 9	
	RO10A	НО контакт реле 10	
	RO10C	НО контакт реле 10	

А.5 Комунікаційні плати

А.5.1 Комунікаційна плата PROFIBUS-DP (EC-TX503D)



CN1 — це 9-контактний роз'єм типу D, як показано на наступному малюнку.



Штифт роз'єму	Опис	
1	-	Невикористаний
2	-	Невикористаний
3	B-Line	Data+ (вита пара 1)
4	RTS	Надсилання запиту
5	GND_BUS	Ізоляційне заземлення
6	+5V BUS	Ізольоване джерело живлення 5 В постійного струму
7	-	Невикористаний
8	A-Line	Data- (вита пара 2)
9	-	Невикористаний
Housing	SHLD	Екранувальна лінія кабелю PROFIBUS

+5V та GND_BUS – це терміноватори шини. Деяким пристроям, таким як оптичний приймач-передавач (RS485), може знадобитися живлення через ці контакти.

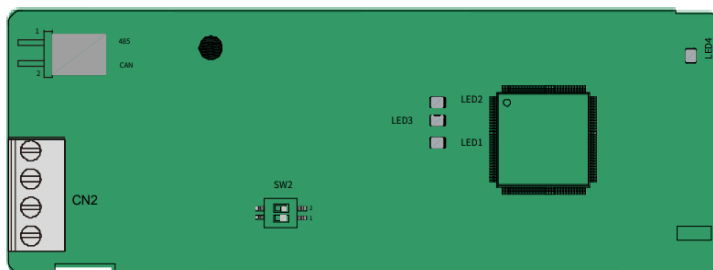
Деякі пристрої використовують RTS для визначення напрямків надсилання та отримання. У звичайних застосуваннях потрібно використовувати лише лінію А, лінію В та шар екранування.

Визначення індикатора:

Індикатор	Визначення	Функція
LED1	Індикатор стану	Увімкнено: Плата зв'язку встановлює з'єднання з платою керування. Блимає (УВІМК.: 500 мс; ВИМК.: 500 мс): Плата зв'язку належним чином підключена до плати керування. Вимкнено: Плата зв'язку від'єднана від плати керування.
LED2	Онлайн-індикатор	Цей індикатор світиться, коли комунікаційна карта перебуває в режимі онлайн і може здійснюватися обмін даними. Він вимкнений, коли комунікаційна карта не перебуває в режимі онлайн.
LED3	Індикатор автономного режиму/несправності	Цей індикатор світиться, коли плата зв'язку перебуває в автономному режимі, і обмін даними неможливий. Він блимає, коли плата зв'язку не перебуває в автономному стані. Він блимає з частотою 1 Гц, коли виникає помилка конфігурації: Довжина даних параметрів користувача, набору під час ініціалізації плати зв'язку, відрізняється від довжини під час конфігурації мережі. Він блимає з частотою 2 Гц, коли дані параметрів користувача неправильні: Довжина або вміст даних параметрів користувача, набору під час ініціалізації плати зв'язку, відрізняється від довжини під час конфігурації мережі. Він блимає з частотою 4 Гц, коли виникає помилка під час ініціалізації ASIC зв'язку PROFIBUS. Він вимкнений, коли функція діагностики вимкнена.
LED4	Індикатор живлення	Увімкнено: Плата розширення увімкнена. Вимкнено: Плата розширення не увімкнена.

Для отримання детальної інформації див. Інструкцію з експлуатації комунікаційної плати.

A.5.2 Багатопротокольна комунікаційна плата CAN (EC-TX505C)



Таблиця А–1 Компоненти комунікаційної плати EC-TX505C

Маркування	Назва	Опис
PGND	Ізоляційне заземлення	Ізоляційне заземлення
PE	Екранований кабель	Екранування шини CAN
CANH	Позитивний вхід CAN	Сигнал високого рівня CAN-шини
CANL	Негативний вхід CAN	Сигнал низького рівня CAN-шини
485	485 термінальний резисторний перемикач	RS485+ та RS485- не підключені до кінцевого резистора.
		RS485+ та RS485- підключені до кінцевого резистора 120 Ом.

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Маркування	Назва	Опис
CAN	Резисторний перемикач терміналу CAN	CAN_H та CAN_L не підключені до кінцевого резистора.
		CAN_H та CAN_L підключені до кінцевого резистора 120 Ом.

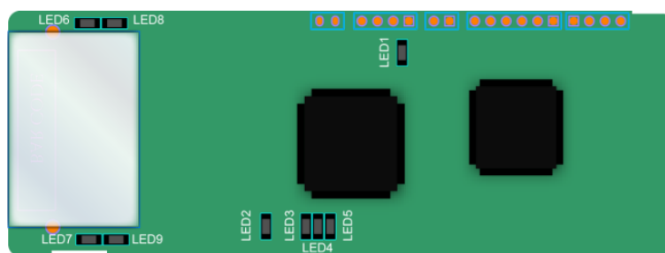
Примітка: Перед увімкненням живлення виберіть тип протоколу, встановивши перемикач SW2 наступним чином:

Перемикач SW2		
1	2	Тип протоколу
ВИМК.	ВИМК.	CANopen
УВИМК.	ВИМК.	CAN master/slave

Індикатор	Визначення	Функція
LED1	Індикатор стану	Увімкнено: Плата зв'язку встановлює з'єднання з платою керування. Блимає (УВИМК.: 500 мс; ВИМК.: 500 мс): Плата зв'язку належним чином підключена до плати керування. Вимкнено: Плата зв'язку від'єднана від плати керування.
LED2	Індикатор запуску	Увімкнено: Плата зв'язку працює. Блимає (УВИМК.: 500 мс; ВИМК.: 500 мс): Плата зв'язку знаходиться в стані передпочаткової роботи. Вимкнено: Виникла помилка. Контакт скидання плати зв'язку та джерело живлення не підключені належним чином. Плата розширення знаходиться в стані зупинки.
LED3	Індикатор несправності	Увімкнено: Шина CAN-контролера вимкнена, виникла несправність на частотно-регульованому перетворювачі частоти, пропущено отриманий кадр або сталася помилка під час отримання кадру. Вимкнено: Плата зв'язку перебуває в робочому стані.
LED4	Індикатор живлення	Увімкнено: Плата розширення увімкнена. Вимкнено: Плата розширення не увімкнена.

Детальніше див. Інструкцію з експлуатації комунікаційної плати.

А.5.3 Комунікаційна плата PROFINET (EC-TX509C)



Термінал CN2 використовує стандартні інтерфейси RJ45, які мають подвійну конструкцію, причому два інтерфейси RJ45 не відрізняються один від одного та можуть бути взаємозамінними. Вони розташовані наступним чином:

Пін	Назва	Опис
1	TX+	Передача даних+
2	TX-	Передача даних-
3	RX+	Отримання даних+

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Пін	Назва	Опис
4	n/c	Не підключено
5	n/c	Не підключено
6	RX-	Отримання даних-
7	n/c	Не підключено
8	n/c	Не підключено

Визначення індикатора:

Комунікаційна карта PROFINET має 9 індикаторів, серед яких LED1 – індикатор живлення, LED2–5 – індикатори стану зв'язку комунікаційної карти, а LED6–9 – індикатори стану мережевого порту.

Індикатор	Колір	Стан	Опис
LED1	Зелений		Індикатор живлення 3,3 В
LED2 (Індикатор стану шини)	Червоний	Увімк.	Немає мережевого з'єднання
		Блимає	Підключення до мережевого кабелю між контролером PROFINET справне, але зв'язок не встановлено.
		Вимк.	Зв'язок з контролером PROFINET встановлено.
LED3 (індикатор системної несправності)	Зелений	Увімк	Діагностика PROFINET існує.
		Вимк	Немає діагностики PROFINET.
LED4 (індикатор готовності веденого пристрою)	Зелений	Увімк.	Стек протоколів TPS-1 запущено.
		Блимає	TPS-1 очікує ініціалізації мікроконтролера.
		Вимк.	Стек протоколів TPS-1 не запускається.
LED5 (індикатор стану технічного обслуговування)	Зелений		Залежно від виробника, в залежності від характеристик пристрою
LED6/7 (Індикатор стану мережевого порту)	Зелений	Увімк	Комунікаційна карта PROFINET та ПК/ПЛК були підключені за допомогою мережевого кабелю.
		Вимк	З'єднання між комунікаційною картою PROFINET та ПК/ПЛК не встановлено.
LED8/9 (Індикатор зв'язку мережевого порту)	Зелений	Увімк	Плата зв'язку PROFINET та ПК/ПЛК обмінюються даними.
		Вимк	Між платою зв'язку PROFINET та ПК/ПЛК ще немає зв'язку.

Електричне підключення:

Комунікаційна карта PROFINET використовує стандартні інтерфейси RJ45, які можна використовувати в лінійній та зірковій топології мережі. Схема електричного підключення лінійної топології мережі показана на рисунку А-7.

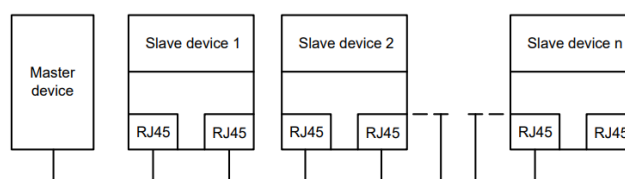


Рисунок А-7 Електричне підключення лінійної мережевої топології

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Примітка: Для мережевої топології «зірка» необхідно підготувати комутатори PROFINET.

Схема електричного підключення мережевої топології «зірка» показана на рисунку А-8.

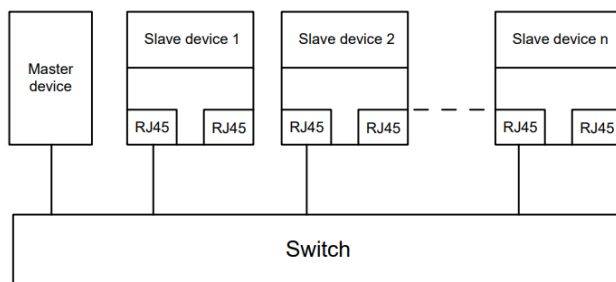


Рисунок А-8 Електричне з'єднання мережі з топологією «зірка»

www.shop.aurum-electro.com.ua
099-35-90-777 / 096-35-90-777



Додаток В Технічні дані

В.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі описано технічні дані частотного перетворювача (ПЧ) та його відповідність вимогам СЕ та іншим системам сертифікації якості.

В.2 Застосування зі зниженою потужністю

В.2.1 Потужність

Виберіть модель ПЧ на основі номінального струму та потужності двигуна. Щоб витримувати номінальну потужність двигуна, номінальний вихідний струм ПЧ має бути більшим або рівним номінальному струму двигуна. Номінальна потужність ПЧ має бути вищою або рівною потужності двигуна.

Примітка:

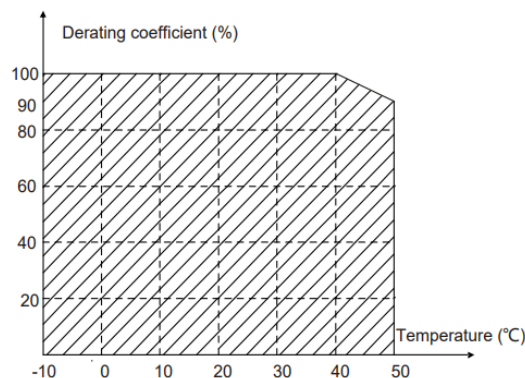
- ✧ Номінальна потужність – це потужність за температури навколишнього середовища 40°C.
- ✧ Вам потрібно перевірити та переконатися, що потужність, що протікає через загальне з'єднання постійного струму в загальній системі постійного струму, не перевищує номінальну потужність двигуна.

В.2.2 Зниження номінальних характеристик

Якщо температура навколишнього середовища в місці встановлення частотного приводу перевищує 40°C, висота місця встановлення частотного приводу перевищує 1000 м, використовується кришка радіатора або несуча частота вища за рекомендовану (див. P00.14 для рекомендованої частоти), частотний привод необхідно знизити.

В.2.2.1 Зниження номінальних характеристик через температуру

Коли температура коливається від +40°C до +50°C, номінальний вихідний струм зменшується на 1% на кожні 1°C збільшення. Фактичне зниження номінальних характеристик див. на наступному малюнку.



Примітка: Не рекомендується використовувати частотний перетворювач (ПЧ) у середовищі з температурою вище 50°C. У разі цього ви несеτε відповідальність за спричинені наслідки.

В.2.2.2 Зниження потужності через висоту над рівнем моря

Якщо висота місця встановлення ПЧ нижче 1000 м, ПЧ може працювати з номінальною потужністю. Якщо висота перевищує 1000 м, знижуйте потужність на 1% на кожні 100 м збільшення.

В.2.2.3 Зниження номінальних характеристик через несучу частоту

Несуча частота частотного перетворювача (ПЧ) залежить від класу потужності. Номінальна потужність ПЧ визначається на основі заводського налаштування несучої частоти. Якщо несуча частота перевищує заводське налаштування, потужність ПЧ знижується на 10% на кожен збільшений 1 кГц.

В.3 Технічні характеристики мережі

Напруга мережі	Змінний струм 3 фази 380 В–480 В
Здатність до короткого замикання	Згідно з визначенням у ІЕС 61439-1, максимально допустимий струм короткого замикання на входному кінці становить 100 кА. Таким чином, частотний перетворювач (ЧП) застосовний у сценаріях, коли струм, що передається в колі, не перевищує 100 кА, коли ЧП працює на максимальній номінальній напрузі.
Частота	50/60 Гц $\pm$ 5%, з максимальною швидкістю зміни 20%/с

В.4 Дані підключення двигуна

Тип двигуна	Асинхронний асинхронний двигун або синхронний двигун з постійними магнітами
Напруга	0–U ₁ (номінальна напруга двигуна), 3-фазний симетричний, U _{max} (номінальна напруга частотного перетворювача) у точці ослаблення поля
Захист від короткого замикання	Захист від короткого замикання на виході двигуна відповідає вимогам ІЕС 61800-5-1.
Частота	0-400 Гц
Роздільна здатність частоти	0.01 Гц
Струм	Див. розділ 3.6 Рейтинги продуктів
Обмеження потужності	1.1 рази від номінальної потужності двигуна
Точка ослаблення поля	10-400 Гц
Несуча частота	2, 4, 8, 12 або 15 кГц

В.4.1 Сумісність з електромагнітною сумісністю та довжина кабелю двигуна

ПЧ підтримує вбудовані та зовнішні фільтри для відповідності вимогам електромагнітної сумісності стандарту ІЕС/EN 61800-3 для другого середовища (С3) та першого середовища (С2). Відповідно до налаштування несучої частоти 4 кГц, вимоги до довжини кабелю двигуна такі:

Потужність ПЧ	Підтримувана довжина кабелю двигуна (одиниця вимірювання: м)			
	Вбудований		Зовнішній	
	Друга категорія навколишнього середовища С3	Перша категорія навколишнього середовища С2	Друга категорія навколишнього середовища С3	Перша категорія навколишнього середовища С2
1.5-22 кВт	20	20	/	/
30-132 кВт	30	/	/	1 (10)
160-500 кВт	30	/	/	/

Примітка:

Моделі потужністю 1,5–22 кВт постачаються лише з вбудованими фільтрами С2 для відповідності вимогам електромагнітної сумісності С3 та С2.

Для моделей потужністю 1,5–500 кВт ми пропонуємо власно розроблені фільтри FLT, які можуть відповідати вимогам електромагнітної сумісності С2 за умови використання кабелю двигуна довжиною 1 м.

Для моделей потужністю 30–132 кВт ви можете вибрати рекомендовані нами фільтри SCHAFFNER для відповідності вимогам електромагнітної сумісності С2 за умови використання кабелю двигуна довжиною 20 м. Для отримання додаткової інформації про моделі див. D.7 Фільтри.

В.5 Стандарти застосування

У наступній таблиці описано стандарти, яким відповідають частотні перетворювачі частоти.

EN/ISO 13849-1	Безпека машин — Частина систем керування, пов'язані з безпекою — Частина 1: Загальні принципи проектування
IEC/EN 60204-1	Безпека машин. Електрообладнання машин. Частина 1: Загальні вимоги
IEC/EN 62061	Безпека машин — Функціональна безпека електричних, електронних та програмованих електронних систем керування, пов'язана з безпекою
IEC/EN 61800-3	Системи електричних приводів з регульованою швидкістю. Частина 3: Вимоги до електромагнітної сумісності та спеціальні методи випробувань
IEC/EN 61800-5-1	Системи електричного приводу з регульованою швидкістю — Частина 5-1: Вимоги безпеки — Електричні, теплові та енергетичні

В.5.1 Маркування СЕ

Маркування СЕ на заводській табличці частотно-регульованого приводу (ПЧ) вказує на те, що ЧРП відповідає вимогам СЕ та відповідає вимогам Європейської директиви про низьку напругу (2014/35/ЄС) та Директиви про електромагнітну сумісність (ЕМС) (2014/30/ЄС).

В.5.2 Декларація про відповідність вимогам ЕМС

Європейський Союз (ЄС) передбачає, що електричні та електротехнічні пристрої, що продаються в Європі, не можуть генерувати електромагнітні перешкоди, що перевищують граничні значення, встановлені у відповідних стандартах, і можуть належним чином працювати в середовищах з певними електромагнітними перешкодами. Стандарт продукції ЕМС (EN 61800-

3) описує стандарти ЕМС та конкретні методи випробувань для систем електроприводів з регульованою швидкістю. Наші продукти відповідають цим вимогам.

В.6 Нормативи ЕМС

Стандарт продукції ЕМС (EN 61800-3) описує вимоги ЕМС до ПЧ.

Категорії середовища застосування:

Перше середовище: Цивільне середовище, включаючи сценарії застосування, де ПЧ безпосередньо підключені до низьковольтних мереж цивільного електропостачання без проміжних трансформаторів.

Друге середовище: Усі місця розташування за межами житлової зони.

Категорії частотно-регульованих перетворювачів (ПЧ):

С1: Номінальна напруга нижче 1000 В, що застосовується до першого середовища.

С2: Номінальна напруга нижче 1000 В, пристрої без вилки, розетки або мобільні пристрої; системи силового приводу, які повинні встановлюватися та експлуатуватися спеціалізованим персоналом у середовищах категорії I.

Примітка: Стандарт електромагнітної сумісності IEC/EN 61800-3 більше не обмежує розподіл потужності ПЧ, але визначає їх використання, встановлення та введення в експлуатацію. Спеціалізований персонал або організації повинні мати необхідні навички (включаючи знання, пов'язані з ЕМС) для встановлення та/або введення в експлуатацію систем електроприводу.

С3: Номінальна напруга нижче 1000 В, що застосовується до другого середовища. Вони не можуть застосовуватися до першого середовища.

С4: Номінальна напруга вище 1000 В або номінальний струм вище або дорівнює 400 А, що застосовується до складних систем у другому середовищі.

Додаток С Креслення з розмірами

С.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі наведено креслення з розмірами частотно-регульованого перетворювача частоти (ЧРП), одиницею вимірювання якого є міліметр (мм).

С.2. Структура клавіатури

С.2.1 Структурна схема

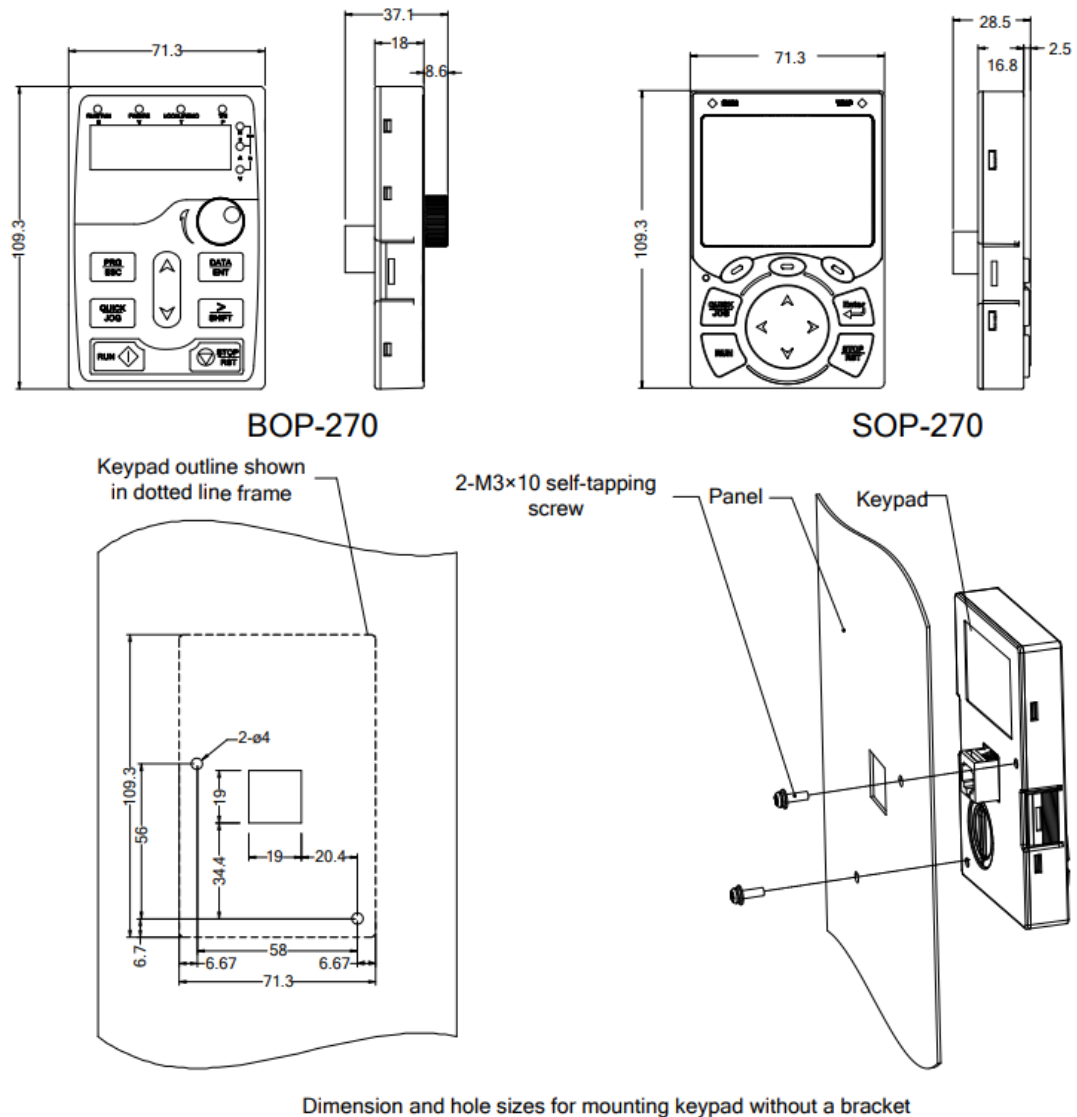


Рисунок С-1 Структура клавіатури

С.2.2 Кронштейн для кріплення клавіатури

Примітка: Зовнішню світлодіодну/ПК-клавіатуру можна встановити безпосередньо за допомогою двох саморізів М3 або за допомогою кронштейна клавіатури, як показано на наступному малюнку.

Примітка:

✦ Кронштейн для кріплення клавіатури (модель: GD350-JPZJ) потрібно придбати окремо.

✧ Саморізи М3 будуть включені до комплекту постачання додаткової клавіатури.

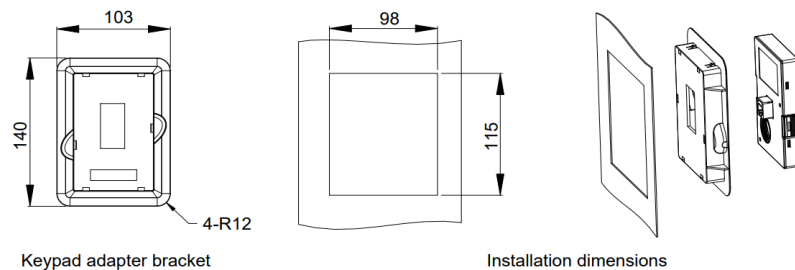


Рисунок С-2 (Додатково) Кронштейн для кріплення клавіатури

С.3 Структура частотного перетворювача

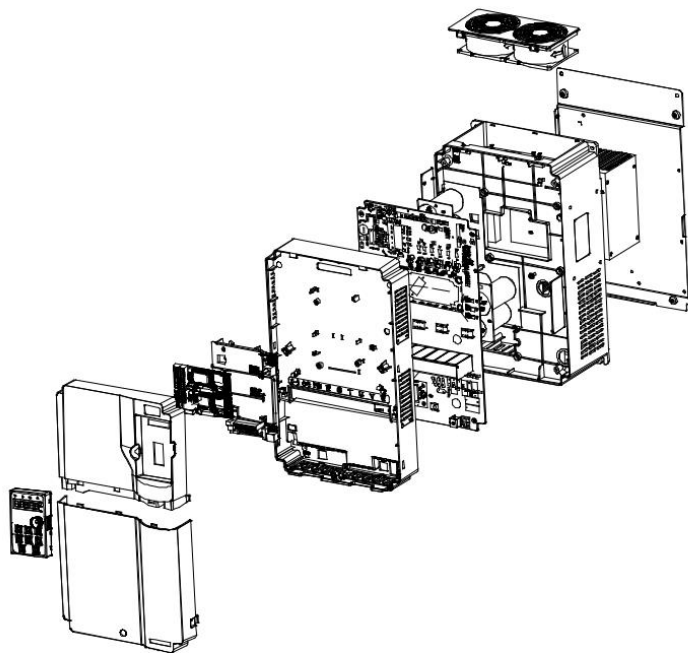


Рисунок С-3 Структура частотно-регульованого перетворювача

С.4 Розміри моделей частотно-регульованих перетворювачів змінного струму 3 фази

380 В

С.4.1 Розміри для настінного монтажу

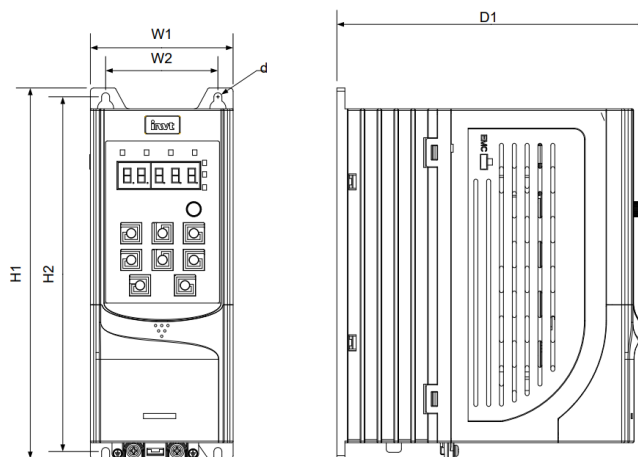


Рисунок С-4 Схема настінного монтажу ПЧ потужністю 1,5–7,5 кВт

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



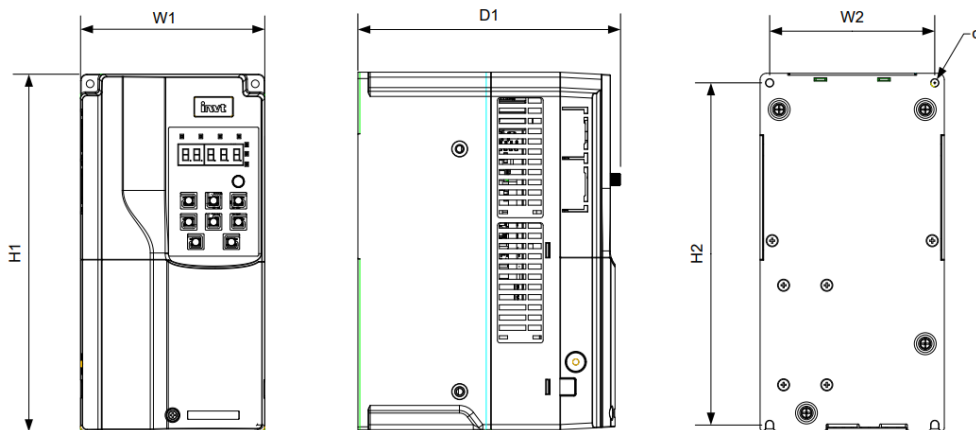


Рисунок С-5 Схема настінного монтажу ПЧ потужністю 11–45 кВт

Таблиця С-1 Розміри настінного монтажу ПЧ потужністю 1,5–45 кВт

Модель ПЧ	Габаритні розміри (мм)			Відстань між монтажними отворами (мм)			Діаметр отворів	Кріпильний гвинт
	W1	H1	D1	H2	W2	D2		
1.5-4 кВт	89	231	193	221	70	/	5	M4
5.5-7.5 кВт	89	259	211.5	248	70	/	6	M5
11-15 кВт	145	280	207	268	130	/	6	M5
18.5-22 кВт	169	320	214	308	154	/	6	M5
30-37 кВт	200	341	214	328.5	185	/	6	M5
45 кВт	250	400	228	380	230	/	6	M5

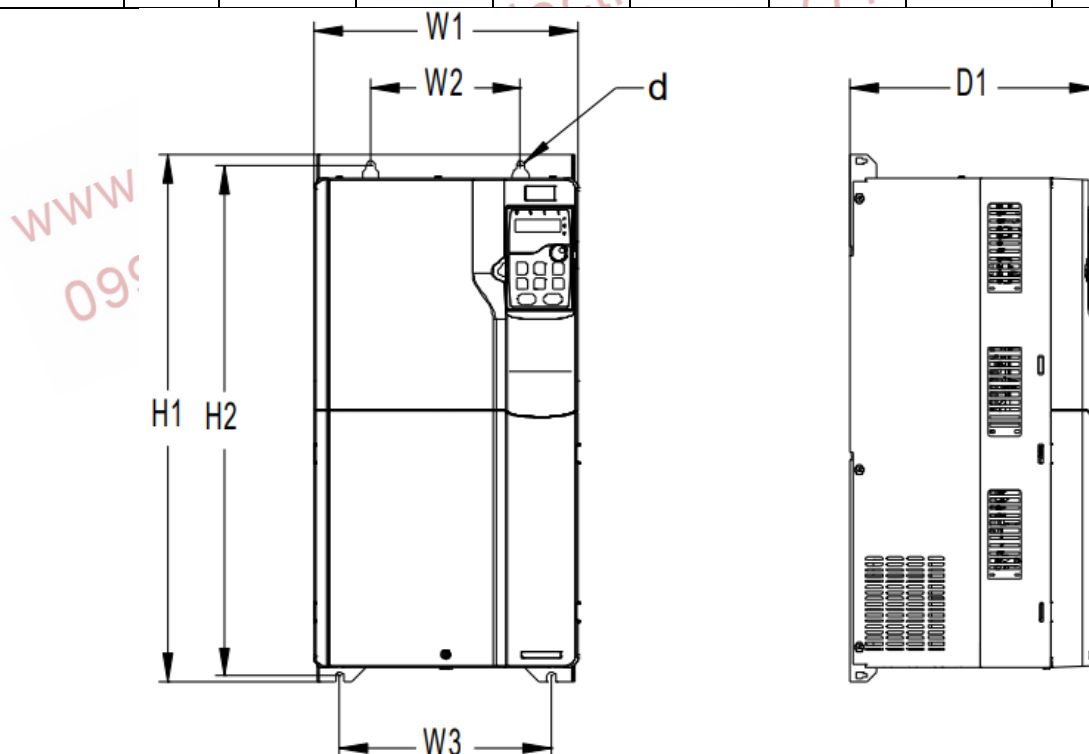


Рисунок С-6 Схема настінного монтажу ПЧ 380 В 55–90 кВт

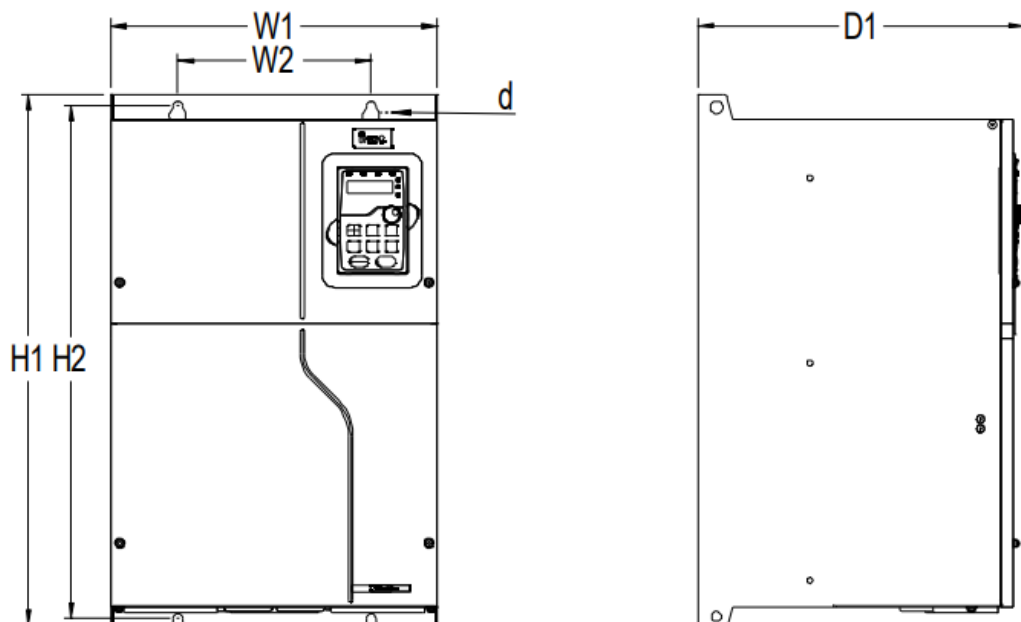


Рисунок С-7 Схема настінного монтажу ПЧ 380 В 110–200 кВт

Таблиця С-2 Розміри настінного монтажу ПЧ 380 В 55–200 кВт

Модель ПЧ	Габаритні розміри (мм)			Відстань між монтажними отворами (мм)			Діаметр отворів	Кріпильний гвинт
	W1	H1	D1	H2	W2	D2		
55-90 кВт	282	560	264	542	160	226	9	M8
110-132 кВт	338	554	338	534	200	/	9.5	M8
160-200 кВт	338	825	398	800	260	/	11	M10

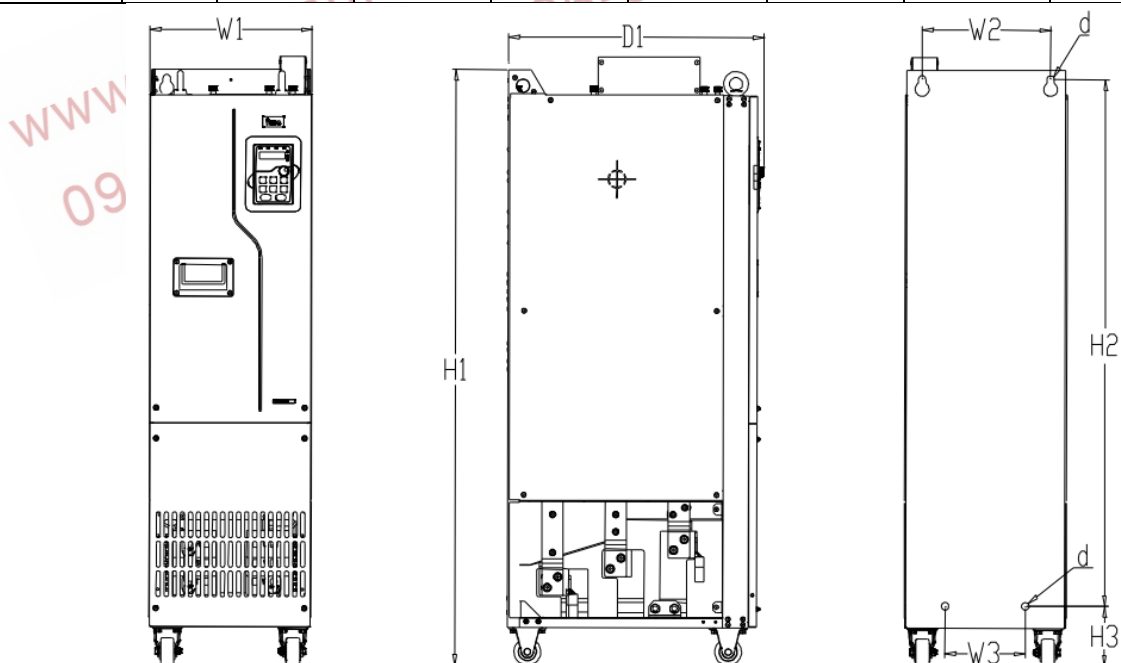


Рисунок С-8 Схема настінного монтажу ПЧ 380 В 220–250 кВт

Таблиця С-3 Розміри настінного монтажу ПЧ 380 В 220–250 кВт

Модель ПЧ	Габаритні розміри (мм)			Відстань між монтажними отворами (мм)			Діаметр отворів	Кріпильний гвинт
	W1	H1	D1	H2	W2	D2		
220-250 кВт	303	1108	477	980	240	150	14	M12

С.4.2 Розміри фланця для кріплення

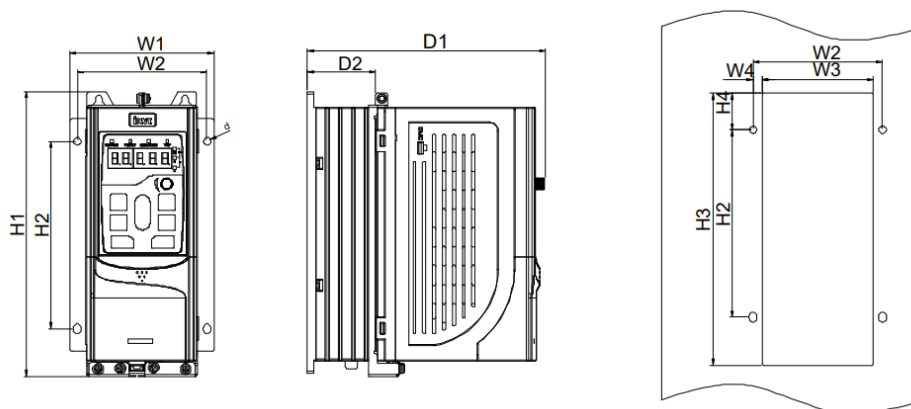


Рисунок С-9 Схема фланцевого монтажу ПЧ 380 В 1,5–7,5 кВт

Таблиця С-4 Розміри фланця для монтажу ПЧ 380 В 1,5–7,5 кВт

Модель ПЧ	Габаритні розміри (мм)			Відстань між монтажними отворами (мм)							Діаметр отворів	Кріпильний гвинт
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2		
1.5-4 кВт	117	233.5	193	153.5	225	30	105	92.5	6.5	55	6	M5
5.5-7.5 кВт	117	261	211.5	180	250	30	105	92.5	6.5	75	6	M5

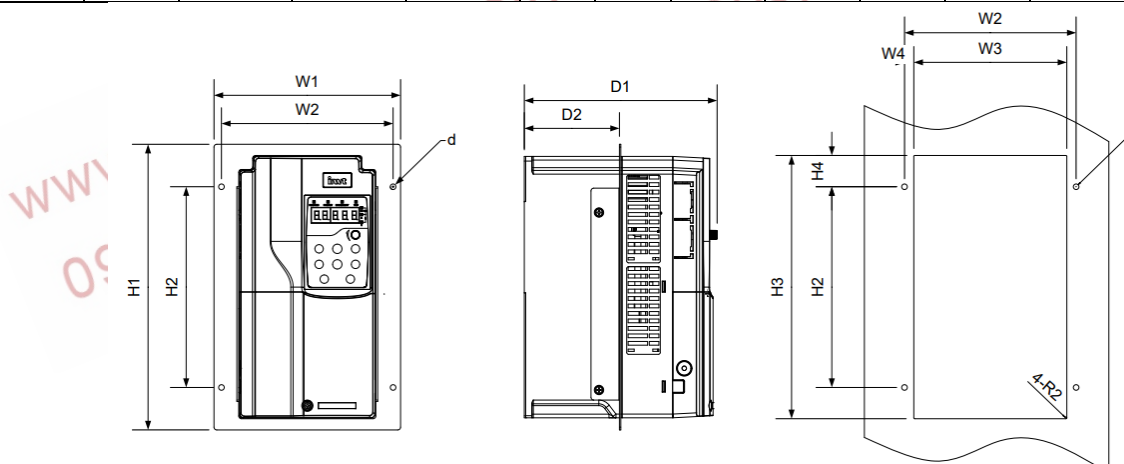


Рисунок С-10 Схема фланця монтажу ПЧ 380 В 11–22 кВт

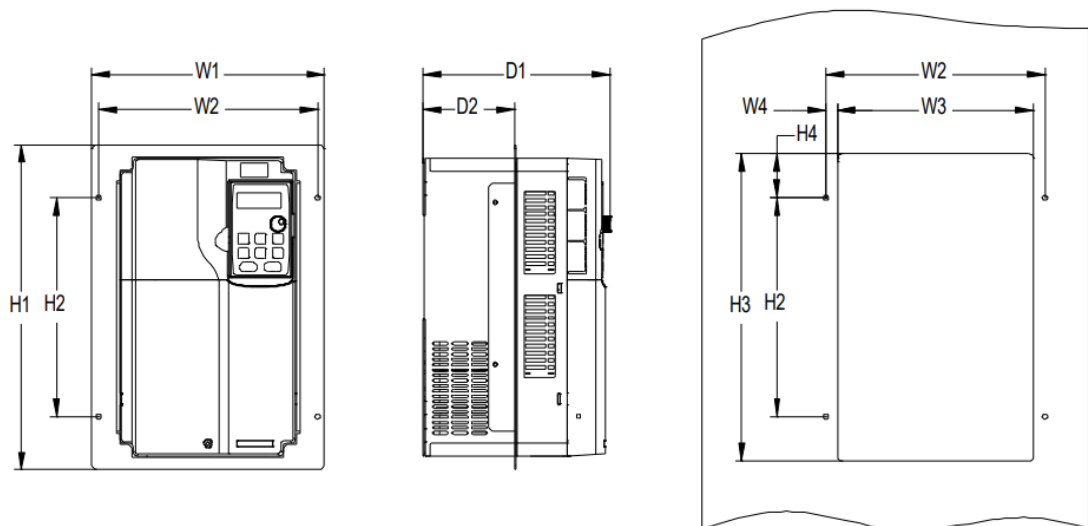


Рисунок С-11 Схема фланця монтажу ПЧ 380 В 30–90 кВт

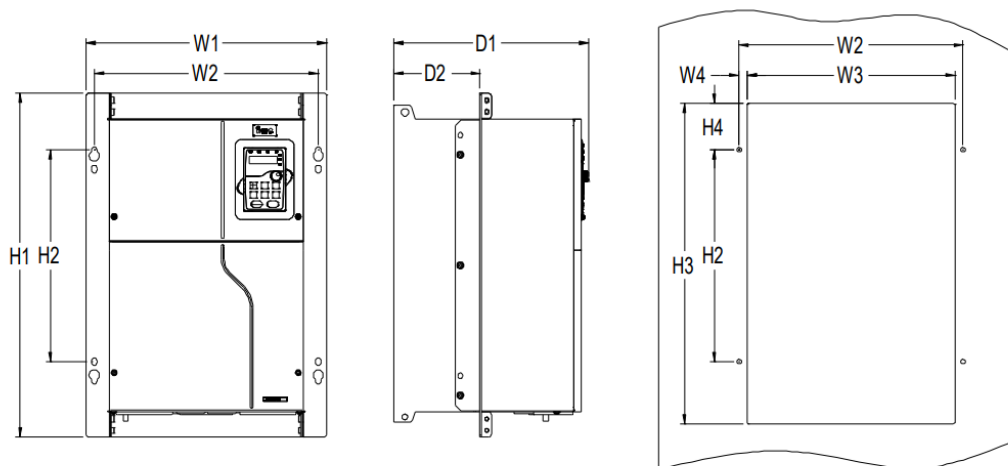


Рисунок С-12 Схема фланцевого монтажу ПЧ 380 В 110–200 кВт

Таблиця С-5 Розміри фланцевого монтажу ПЧ 380 В 11–200 кВт

Модель ПЧ	Габаритні розміри (мм)			Відстань між монтажними отворами (мм)							Діаметр отворів	Кріпильний гвинт
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2		
11-15 кВт	200	306	207	215	282	33.5	184	164	10	102	6	M5
18.5-22 кВт	224	346	214	255	322	33.5	208	189	9.5	108	6	M5
30-37 кВт	266	371	214	250	350.5	50.5	250	224	13	104	6	M5
45 кВт	316	430	228	300	410	55	300	274	13	118.5	6	M5
55-90 кВт	352	580	264	400	570	90	322	306	13	134	9	M8
110-132 кВт	418.5	600	338	370	559	80.5	389.5	361	14	149.5	10	M8
160-200 кВт	428	868	398.5	625	830	80	394	345	24.5	183	11	M10

С.4.3 Розміри для монтажу на підлозі

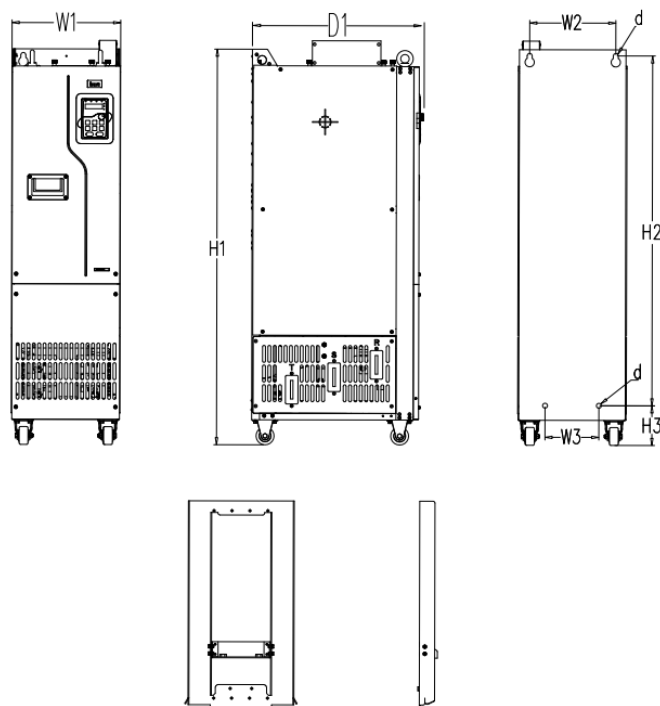
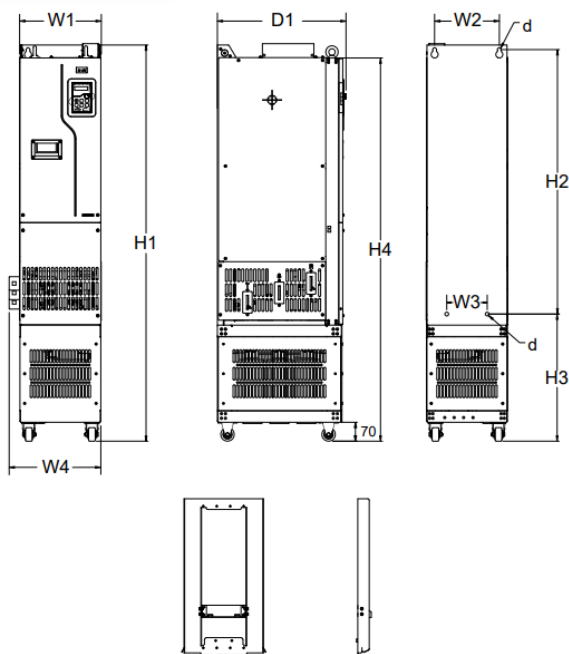


Рисунок С-13 Схема монтажу на підлогу ПЧ 380 В 220–500 кВт

Таблиця С-6 Розміри для монтажу на підлогу ПЧ 380 В 220–500 кВт

Модель ПЧ	Габаритні розміри (мм)			Відстань між монтажними отворами (мм)				Діаметр отворів	Кріпильний гвинт
	W1	H1	D1	H2	H3	W2	W3		
220-250 кВт	303	1108	477	980	111	240	150	14	M12
280-355 кВт	330	1288	552	1150	122	225	185	13	M10
400-500 кВт	330	1398	552	1280	101	240	200	13	M10

Докладніше про кронштейн для кріплення основи див. на рисунку С-15 та в таблиці С-8.



Base mounting bracket

Рисунок С-14 Схема монтажу для ПЧ 380 В 220–500 кВт з вихідними реакторами

Таблиця С-7 Розміри для монтажу на підлозі для ПЧ 380 В 220–500 кВт з вихідними
реакторами

Модель ПЧ	Габаритні розміри (мм)				Відстань між монтажними отворами (мм)					Діаметр отворів	Кріпильний гвинт
	W1	W4	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3		
220-250 кВт	303	350	1470	477	980	471	1420	240	150	14	M12
280-355 кВт	330	428	1619	552	1150	453	1571	225	185	13	M10
400-500 кВт	330	430	1729	552	1280	432	1681	240	200	13	M10

Докладніше про кронштейн для кріплення основи див. на рисунку С-15 та в таблиці С-8.

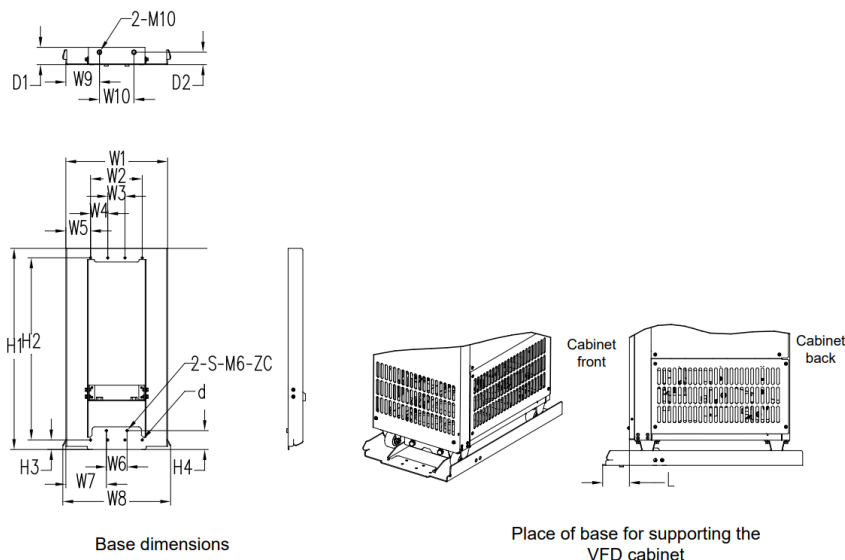


Рисунок С-15 Розміри та кріплення базового кронштейна ПЧ 380 В 220–500 кВт

Таблиця С-8 Розміри базового кронштейна ПЧ 380 В 220–500 кВт

L	77.5	25.5	25
Болт	M5		
d	6	6	
D2	36	33.5	
D1	50	46	
H4	54.5	54.5	
H3	27.5	27.5	
H2	525	525	
H1	580	580	
W10	100	100	
W9	97.5	110.5	
W8	313	339	
W7	117.5	130.5	
W6	60	60	
W5	71.5	84.5	
W4	50	50	
W3	50	50	
W2	150	150	
W1	295	321	
Модель ПЧ	220-250 кВт	280-355 кВт	400-500 кВт

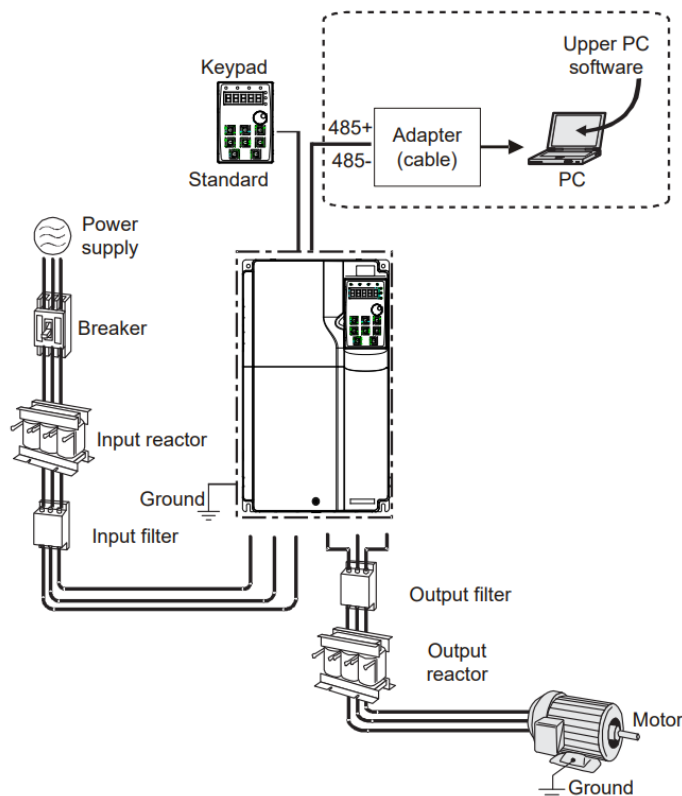
Додаток D Додаткові периферійні аксесуари

D.1 Що містить цей розділ

У цьому розділі описано, як вибрати додаткові аксесуари для частотного перетворювача (ПЧ).

D.2 Підключення периферійних аксесуарів

На наступному рисунку показано зовнішню проводку ПЧ.



Примітка: Ви можете обрати додатковий вбудований реактор постійного струму, який буде встановлено на заводі перед доставкою.

Картинка	Назва	Опис
	Кабель	Аксесуар для передачі сигналу.
	Вимикач	Пристрій для запобігання ураженню електричним струмом та захисту від короткого замикання на землю, яке може спричинити витік струму та пожежу. Виберіть автоматичні вимикачі захисного відключення (RCCB), які підходять для частотних перетворювачів (ПЧ) та можуть обмежувати високі гармоніки, а номінальний чутливий струм для одного ПЧ перевищує 30 мА.
	Вхідний реактор	Аксесуари, що використовуються для покращення коефіцієнта потужності на вхідній стороні частотно-регульованого перетворювача, і таким чином обмежують струми високих гармонік.
	Вхідний фільтр	Аксесуар, який обмежує електромагнітні перешкоди, що генеруються частотним перетворювачем та передаються до

Картинка	Назва	Опис
		загальної мережі через кабель живлення. Спробуйте встановити вхідний фільтр поблизу вхідного клемного з'єднання частотного перетворювача.
	Вихідний фільтр	Аксесуар, що використовується для обмеження перешкод, що виникають у зоні проводки на вихідному боці частотного перетворювача (ПЧ). Спробуйте встановити вихідний фільтр поблизу вихідного клемного з'єднання ПЧ.
	Вихідний реактор	Аксесуар, що використовується для збільшення допустимої дальності передачі інвертора, який ефективно обмежує перехідну високу напругу, що генерується під час увімкнення та вимкнення модуля IGBT інвертора.

D.3 Джерело живлення

Див. розділ 4 Інструкції з встановлення.

	❖ Переконайтеся, що клас напруги частотного перетворювача відповідає класу напруги мережі.
---	--

D.4 Кабелі

D.4.1 Силові кабелі

Розміри вхідних силових кабелів та кабелів двигуна повинні відповідати місцевим нормам.

❖ Вхідні силові кабелі та кабелі двигуна повинні бути здатними витримувати відповідні струми навантаження.

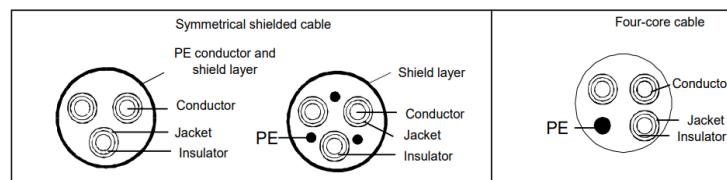
❖ Максимальний температурний запас кабелів двигуна в умовах безперервної роботи не може бути нижчим за 70°C.

❖ Провідність заземлювального провідника PE така ж, як і фазного провідника, тобто площі поперечного перерізу однакові.

❖ Детальніше про вимоги до електромагнітної сумісності див. у Додатку В «Технічні дані».

Щоб відповідати вимогам до електромагнітної сумісності, викладеним у стандартах CE, необхідно використовувати симетричні екрановані кабелі як кабелі двигуна (як показано на наступному рисунку).

Як вхідні кабелі можна використовувати чотирижильні кабелі, але рекомендується використовувати симетричні екрановані кабелі. Порівняно з чотирижильними кабелями, симетричні екрановані кабелі можуть зменшити електромагнітне випромінювання, а також струм і втрати в кабелях двигуна.



Примітка: Якщо електропровідність екрануючого шару кабелю двигуна не відповідає вимогам, необхідно використовувати окремий захисний провідник (PE).

Для захисту провідників площа поперечного перерізу екранованих кабелів має бути такою ж, як і площа поперечного перерізу фазних провідників, якщо кабель і провідник виготовлені з матеріалів одного типу. Це зменшує опір заземлення і, таким чином, покращує безперервність імпедансу.

Для ефективного обмеження випромінювання та проведення радіочастотних (РЧ) перешкод провідність екранованого кабелю повинна становити щонайменше 1/10 від провідності фазного провідника.

Цій вимозі добре відповідає мідний або алюмінієвий екрануючий шар. На рисунку D-1 показано мінімальні вимоги до кабелів двигуна частотно-регульованого приводу. Кабель повинен складатися з шару спіралеподібних мідних стрічок.

Чим щільніший екрануючий шар, тим ефективніше обмежуються електромагнітні перешкоди.

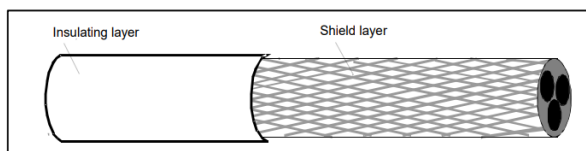


Рисунок D-1 Поперечний переріз кабелю

D.4.2 Кабелі керування

Усі аналогові кабелі керування та кабелі, що використовуються для частотного входу, повинні бути екранованими. Аналогові сигнальні кабелі повинні бути подвійно екранованими витою парою (як показано на рисунку а). Використовуйте окрему екрановану виту пару для кожного сигналу. Не використовуйте один і той самий провід заземлення для різних аналогових сигналів.

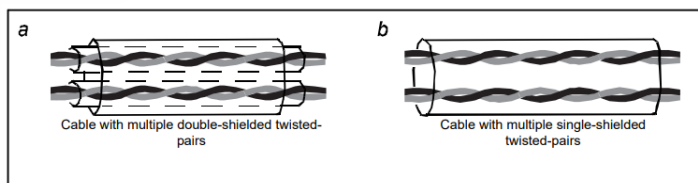


Рисунок D-2 Розташування силового кабелю

Для низьковольтних цифрових сигналів рекомендуються кабелі з подвійним екрануванням, але також можна використовувати екрановані або неекрановані виті пари (як показано на рисунку b). Однак для частотних сигналів можна використовувати лише екрановані кабелі.

Релейні кабелі повинні мати металеве плетене екранування.

Клавіатури необхідно підключати за допомогою мережевих кабелів. У складних електромагнітних середовищах рекомендується використовувати екрановані мережеві кабелі.

Примітка: Аналогові та цифрові сигнали не можуть використовувати ті самі кабелі, і їх кабелі повинні бути прокладені окремо.

Перед доставкою між головним колом та корпусом кожного частотного перетворювача було проведено випробування на електричну стійкість. Крім того, частотний перетворювач має внутрішню схему обмеження напруги, яка може автоматично відключати випробувальну напругу. Не проводите жодних випробувань на стійкість до напруги або опору ізоляції, таких як високовольтні випробування ізоляції або використання мегаметра для вимірювання опору ізоляції, на частотному перетворювачі або його компонентах.

Примітка: Перед підключенням вхідного кабелю живлення частотного перетворювача перевірте стан ізоляції кабелю відповідно до місцевих норм.

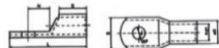
D.4.3 Рекомендований розмір кабелю

Таблиця D-1 Рекомендований розмір кабелю

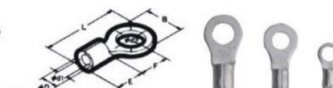
Модель ПЧ	R, S, T / U, V, W (+), (-)		PE		Крутний момент затягування (Нм)
	Січення кабелю (мм ²)	Модель з'єднання	Січення кабелю (мм ²)	Модель з'єднання	
GD270-1R5-4(-C2)	1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	1,2–1,5
GD270-2R2-4(-C2)	1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	1,2–1,5
GD270-004-4(-C2)	1.5	TNR1.25-4	1.5	TNR1.25-4	1,2–1,5
GD270-5R5-4(-C2)	2.5	TNR2-4	2.5	TNR2-4	1,2–1,5
GD270-7R5-4(-C2)	2.5	TNR2-4	2.5	TNR2-4	1,2–1,5
GD270-011-4(-L1/-C2)	4	TNR3.5-5	4	TNR3.5-5	2–2,5
GD270-015-4(-L1/-C2)	6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	2–2,5
GD270-018-4(-L1/-C2)	10	TNR8-5	10	TNR8-5	2–2,5
GD270-022-4(-L1/-C2)	16	TNR14-5	16	TNR14-5	2–2,5
GD270-030-4(-L1)(-C3)	16	GTNR16-6	16	GTNR16-5	3.5
GD270-037-4(-L1)(-C3)	25	GTNR25-6	16	GTNR16-5	3.5
GD270-045-4(-L1)(-C3)	25	GTNR25-6	16	GTNR16-5	3.5
GD270-055-4(-L1)(-C3)	35	GTNR35-8	16	GTNR16-6	9–11
GD270-075-4(-L1)(-C3)	50	GTNR50-8	25	GTNR25-6	9–11
GD270-090-4(-L1)(-C3)	70	GTNR70-8	35	GTNR35-6	9–11
GD270-110-4(-L1)(-C3)	95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	31–40
GD270-132-4(-L1)(-C3)	95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	31–40
GD270-160-4(-L1)	150	GTNR150-12	70	GTNR70-8	31–40
GD270-185-4(-L1)	185	GTNR185-12	95	GTNR95-8	31–40
GD270-200-4(-L1)	185	GTNR185-12	95	GTNR95-8	31–40
GD 270-220-4(-Ln)	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31–40
GD270-250-4(-Ln)	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31–40
GD270-280-4(-Ln)	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31–40
GD270-315-4(-Ln)	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31–40
GD270-355-4(-Ln)	2×185	GTNR185-12	185	GTNR185-12	31–40
GD270-400-4- Ln	2×185	GTNR185-16	2×120	GTNR120-12	92–100
GD270-450-4- Ln	2×240	GTNR240-16	2×150	GTNR150-12	92–100
GD270-500-4- Ln	2×300	GTNR300-16	2×150	GTNR150-12	92–100

Примітка: n = 1 або 3

Copper pipe terminals for cables (GTNR)



Round bare terminals (TNR)



Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Бренд терміналу GTNR: Suzhou Yuanli (Модель залежить від бренду.)

Бренд терміналу TNR: Suzhou Yuanli (Модель залежить від бренду.)

Таблиця D-2 Рекомендований розмір кабелю (відповідає стандартам UL)

Модель ПЧ	R, S, T / U, V, W (+), (-)		PE		Крутний момент зтягування (Нм)
	Січення кабелю (AWG)	Модель з'єднання	Січення кабелю (AWG)	Модель з'єднання	
GD270-1R5-4(-C2)	16	TLK1.5-4	16	TLK1.5-4	1,2–1,5
GD270-2R2-4(-C2)	16	TLK1.5-4	16	TLK1.5-4	1,2–1,5
GD270-004-4(-C2)	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	1,2–1,5
GD270-5R5-4(-C2)	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	1,2–1,5
GD270-7R5-4(-C2)	12	TLK4-4	12	TLK4-4	1,2–1,5
GD270-011-4(-L1/-C2)	10	TLK6-5	10	TLK6-5	2–2,5
GD270-015-4(-L1/-C2)	8	TLK10-5	8	TLK10-5	2–2,5
GD270-018-4(-L1/-C2)	6	TLK16-5	6	TLK16-5	2–2,5
GD270-022-4(-L1/-C2)	4	TLK25-5	4	TLK25-5	2–2,5
GD270-030-4(-L1)(-C3)	4	TLK25-6	4	TLK25-5	3.5
GD270-037-4(-L1)(-C3)	3	TLK25-6	4	TLK25-5	3.5
GD270-045-4(-L1)(-C3)	3	TLK25-6	4	TLK25-5	3.5
GD270-055-4(-L1)(-C3)	2	TLK35-8	4	TLK25-6	9–11
GD270-075-4(-L1)(-C3)	1/0	TLK50-8	3	TLK25-6	9–11
GD270-090-4(-L1)(-C3)	3/0	TLK95-8	2	TLK35-6	9–11
GD270-110-4(-L1)(-C3)	4/0	TLK120-12	1/0	TLK50-8	31–40
GD270-132-4(-L1)(-C3)	4/0	TLK120-12	1/0	TLK50-8	31–40
GD270-160-4(-L1)	300	TLK150-12	3/0	TLK95-8	31–40
GD270-185-4(-L1)	400	TLK240-12	4/0	TLK120-8	31–40
GD270-200-4(-L1)	400	TLK240-12	4/0	TLK120-8	31–40
GD270-220-4(-Ln)	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31–40
GD270-250-4(-Ln)	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31–40
GD270-280-4(-Ln)	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31–40
GD270-315-4(-Ln)	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31–40
GD270-355-4(-Ln)	2×400	2×TLK240-12	400	TLK240-12	31–40
GD270-400-4- Ln	2×400	2×SQNBS200-16	2×250	2×TLK150-12	96
GD270-450-4- Ln	2×500	2×SQNBS250-16	2×300	2×TLK150-12	96
GD270-500-4- Ln	2×600	2×SQNBS325-16	2×300	2×TLK150-12	96

Примітка: n = 1 або 3



TLK terminal



SQNBS narrow-head terminal

Бренд клеми TLK: KST (Модель залежить від бренду.)

Бренд клеми SQNBS з вузькою головкою: KST (Модель залежить від бренду.)

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Примітка:

✧ Якщо ви вибрали модель кабелю, більшу за рекомендовану модель у таблиці, перевірте, чи ширина клеми проводки перевищує допустиму ширину в розділі 4.3.2 Схема клем головного кола.

✧ Якщо так, виберіть клему SG з вузькою головкою та відповідний кабель, оскільки клемка SG з вузькою головкою має меншу ширину.

✧ Кабелі, рекомендовані для головного кола, можна використовувати в сценаріях, коли температура навколишнього середовища нижча за 40°C, довжина проводки менша за 100 м, а струм дорівнює номінальному струму.

✧ Клеми (+) та (-) використовуються кількома частотними перетворювачами частоти для спільного використання шини постійного струму.

D.4.4 Розташування кабелів

Кабелі двигуна повинні бути розташовані окремо від інших кабелів. Кабелі двигуна кількох інверторів можна розташовувати паралельно. Рекомендується розташовувати кабелі двигуна, вхідні кабелі живлення та кабелі керування окремо в різних лотках. Вихідний dU/dt інверторів може збільшити електромагнітні перешкоди на інших кабелях. Не розташовуйте інші кабелі та кабелі двигуна паралельно.

Якщо кабель керування та кабель живлення мають перетинатися, переконайтеся, що кут між ними становить 90 градусів.

Кабельні лотки повинні бути правильно підключені та добре заземлені. Алюмінієві лотки можуть забезпечити локальне еквіпотенціальне зрівнювання.

На наступному малюнку показано розташування кабелів.

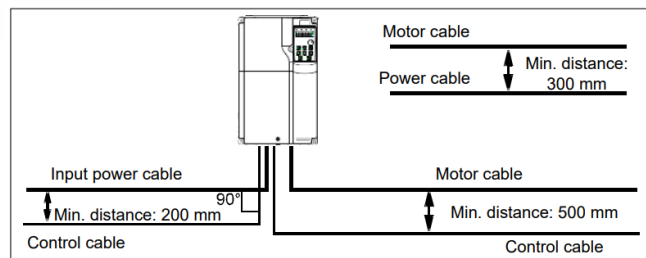


Рисунок D-3 Відстань прокладання кабелю

D.4.5 Перевірка ізоляції

Перевірте двигун та стан ізоляції кабелю двигуна перед запуском двигуна.

1. Переконайтеся, що кабель двигуна підключено до двигуна, а потім від'єднайте кабель двигуна від вихідних клем U, V та W частотного перетворювача.

2. Використовуйте мегомметр на 500 В постійного струму для вимірювання опору ізоляції між кожним фазним провідником та провідником захисного заземлення. Докладнішу інформацію про опір ізоляції двигуна дивіться в описі, наданому виробником.

Примітка: Опір ізоляції зменшується, якщо всередині двигуна волога. Якщо всередині може бути волога, потрібно висушити двигун, а потім знову виміряти опір ізоляції.

D.5 Вимикачі та електромагнітні контактори

Вам потрібно додати запобіжник, щоб запобігти перевантаженню. Вам потрібно додати запобіжник, щоб запобігти перевантаженню. Вам потрібно налаштувати ручний автоматичний вимикач у литому корпусі (МССВ) між джерелом живлення змінного струму та частотним перетворювачем (ПЧ). Вимикач має бути заблокований у розімкненому стані для полегшення встановлення та перевірки. Потужність вимикача повинна бути в 1,5-2 рази більшою за номінальний вхідний струм ПЧ.

	✧ Згідно з принципом роботи та конструкцією автоматичних вимикачів, якщо не дотримуватися приписів виробника, у разі короткого замикання з корпусу автоматичного вимикача можуть виходити гарячі іонізовані гази. Для забезпечення безпечного використання будьте особливо обережні під час встановлення та розміщення автоматичного вимикача. Дотримуйтесь інструкцій виробника.
---	---

Для забезпечення безпеки ви можете налаштувати електромагнітний контактор на вхідній стороні для керування вмиканням та вимиканням живлення головного кола, щоб вхідне живлення частотного перетворювача можна було ефективно відключити у разі виникнення системної несправності.

Таблиця D-3 Номінальні значення для моделей ПЧ змінного струму 3 фази 380 В

Модель ПЧ	Номінальний струм автоматичного вимикача (А)	Номінальний струм швидкодіючого запобіжника (А)	Номінальний струм контактора (А)
GD270-1R5-4(-C2)	6	10	9
GD270-2R2-4(-C2)	10	10	9
GD270-004-4(-C2)	20	20	18
GD270-5R5-4(-C2)	25	32	25
GD270-7R5-4(-C2)	32	40	32
GD270-011-4(-L1/-C2)	50	50	38
GD270-015-4(-L1/-C2)	50	63	50
GD270-018-4(-L1/-C2)	63	80	65
GD270-022-4(-L1/-C2)	80	80	80
GD270-030-4(-L1)(-C3)	100	125	80
GD270-037-4(-L1)(-C3)	125	125	98
GD270-045-4(-L1)(-C3)	140	150	115
GD270-055-4(-L1)(-C3)	180	200	150
GD270-075-4(-L1)(-C3)	225	250	185
GD270-090-4(-L1)(-C3)	250	300	225
GD270-110-4(-L1)(-C3)	315	350	265
GD270-132-4(-L1)(-C3)	400	400	330
GD270-160-4(-L1)	500	500	400
GD270-185-4(-L1)	500	600	400
GD270-200-4(-L1)	630	600	500
GD270-220-4(-Ln)	630	700	500
GD270-250-4(-Ln)	700	800	630
GD270-280-4(-Ln)	800	1000	630

Модель ПЧ	Номінальний струм автоматичного вимикача (А)	Номінальний струм швидкодіючого запобіжника (А)	Номінальний струм контактора (А)
GD270-315-4(-Ln)	1000	1000	800
GD270-355-4(-Ln)	1000	1000	800
GD270-400-4- Ln	1000	1200	1000
GD270-450-4- Ln	1250	1200	1000
GD270-500-4- Ln	1250	1400	1000

Примітка:

✧ Характеристики аксесуарів, описані в попередній таблиці, є ідеальними значеннями. Ви можете вибрати аксесуари на основі фактичних ринкових умов, але намагайтеся не використовувати ті, що мають нижчі значення.

✧ $n = 1$ або 3

D.6 Реактори

Коли відстань між частотним приводом та двигуном занадто велика, велика паразитна ємність відносно землі створює струм високих гармонік, що призводить до частого вмикання захисту від перевантаження по струму частотним приводом і навіть спричиняє пошкодження ізоляції двигуна.

Ви повинні налаштувати вихідний реактор поблизу частотного приводу, якщо довжина кабелю дорівнює або перевищує значення, наведені в наступній таблиці.

Таблиця D-4 Мінімальна довжина неекранованого кабелю для конфігурації вихідного реактора

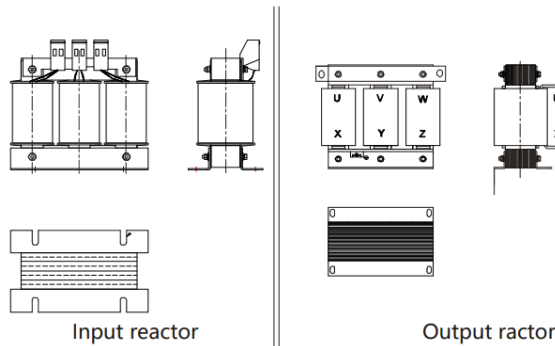
Потужність ПЧ	Номінальна напруга (В)	Мінімальна довжина кабелю двигуна (м)
1.5-5.5 кВт	380-480	50
7.5-45 кВт	380-480	100
55-500 кВт	380-480	150

Примітка:

✧ Якщо один частотний перетворювач керує кількома двигунами одночасно, рекомендується вважати суму довжин кабелів усіх двигунів загальною довжиною кабелю двигуна.

✧ Оскільки вихідні дроселі потрібно налаштувати для частотно-регульованих перетворювачів потужністю 220 кВт–500 кВт, оберіть моделі GD270-220-4-L3 – GD270-500-4-L3.

✧ Довжина кабелю двигуна, зазначена у таблиці вище, відображає граничну потужність частотно-регульованого перетворювача. На практиці рекомендується використовувати 80% довжини кабелю двигуна, зазначеної у таблиці вище.



Таблиця D-5 Вибір моделі реактора для ПЧ змінного струму 3 фази 380 В

Модель ПЧ	Вхідний реактор	Вихідний реактор
GD270-1R5-4(-C2)	ACL2-1R5-4	OCL2-1R5-4
GD270-2R2-4(-C2)	ACL2-2R2-4	OCL2-2R2-4
GD270-004-4(-C2)	ACL2-004-4	OCL2-004-4
GD270-5R5-4(-C2)	ACL2-5R5-4	OCL2-5R5-4
GD270-7R5-4(-C2)	ACL2-011-4	OCL2-7R5-4
GD270-011-4(-L1/-C2)	ACL2-015-4	OCL2-011-4
GD270-015-4(-L1/-C2)	ACL2-018-4	OCL2-015-4
GD270-018-4(-L1/-C2)	ACL2-018-4	OCL2-018-4
GD270-022-4(-L1/-C2)	ACL2-022-4	OCL2-022-4
GD270-030-4(-L1)(-C3)	ACL2-037-4 (ACL2-022-4)	OCL2-037-4
GD270-037-4(-L1)(-C3)	ACL2-037-4	OCL2-037-4
GD270-045-4(-L1)(-C3)	ACL2-045-4	OCL2-045-4
GD270-055-4(-L1)(-C3)	ACL2-055-4 (ACL2-045-4)	OCL2-055-4
GD270-075-4(-L1)(-C3)	ACL2-075-4 (ACL2-055-4)	OCL2-075-4
GD270-090-4(-L1)(-C3)	ACL2-075-4	OCL2-110-4
GD270-110-4(-L1)(-C3)	ACL2-110-4	OCL2-110-4
GD270-132-4(-L1)(-C3)	ACL2-160-4 (ACL2-110-4)	OCL2-132-4
GD270-160-4(-L1)	ACL2-160-4	OCL2-200-4
GD270-185-4(-L1)	ACL2-200-4 (ACL2-160-4)	OCL2-200-4
GD270-200-4(-L1)	ACL2-200-4	OCL2-200-4
GD270-220-4(-Ln)	ACL2-280-4	/
GD270-250-4(-Ln)	ACL2-280-4	/
GD270-280-4(-Ln)	ACL2-280-4	/
GD270-315-4(-Ln)	ACL2-350-4	/
GD270-355-4(-Ln)	ACL2-350-4	/
GD270-400-4- Ln	ACL2-400-4	/
GD270-450-4- Ln	ACL2-500-4	/
GD270-500-4- Ln	ACL2-500-4	/

Примітка:

- ✧ Номінальне падіння вхідної напруги вхідного реактора розраховане на 2%.
- ✧ Номінальне падіння вихідної напруги вихідного реактора розраховане на 1%.

✧ У попередній таблиці наведено лише зовнішні аксесуари. У вашому замовленні на придбання потрібно вказати, чи потрібні зовнішні, чи вбудовані аксесуари.

✧ Якщо вихідні реактори потрібно налаштувати для частотних перетворювачів потужністю 220 кВт і вище, оберіть моделі L3.

✧ $n = 1$ або 3

D.7 Фільтри

D.7.1 Вхідні фільтри

D.7.1.1 Вхідні фільтри SCHAFFNER

Для моделей потужністю 30–132 кВт ви можете вибрати стандартні моделі GD270 та налаштувати зовнішні фільтри серії SCHAFFNER FN3258/FN3359, щоб вони відповідали вимогам електромагнітної сумісності стандарту IEC/EN 61800-3 First environment (C2) за умови 20-метрового кабелю двигуна. У таблиці D-6 наведено вибір моделі фільтра.

Щоб отримати докладнішу інформацію про фільтри SCHAFFNER, зв'яжіться з нами.



Рисунок D-4 Фільтри SCHAFFNER серії FN3258



Рисунок D-5 Фільтри SCHAFFNER серії FN3359

Таблиця D-6 Вибір моделі фільтра SCHAFFNER (температура навколишнього середовища

нижче 40°C)

Модель	Потужність (кВт)	Номінальний струм (А)	Модель фільтра
GD270-030-4	30	75	FN 3258-75-34
GD270-037-4	37	90	FN 3258-100-35
GD270-045-4	45	108	FN 3258-100-35
GD270-055-4	55	142	FN 3258-130-35
GD270-075-4	75	177	FN 3258-180-40
GD270-090-4	90	200	FN 3258-180-40
GD270-110-4	110	240	FN 3359-250-28
GD270-132-4	132	278	FN 3359-320-99
GD270-030-4-L1	30	56	FN 3258-75-34
GD270-037-4-L1	37	69	FN 3258-75-34
GD270-045-4-L1	45	101	FN 3258-100-35
GD270-055-4-L1	55	117	FN 3258-130-35
GD270-075-4-L1	75	149	FN 3258-180-40
GD270-090-4-L1	90	171	FN 3258-180-40
GD270-110-4-L1	110	205	FN 3359-250-28
GD270-132-4-L1	132	235	FN 3359-250-28

D.7.1.2 Вхідні фільтри FLT

Виберіть фільтри з наступної таблиці, щоб відповідати вимогам C2 EMC за умови 1-метрового кабелю двигуна.

Таблиця D-7 Вибір моделі вхідного фільтра FLT для ПЧ змінного струму 3 фази 380 В

Модель ПЧ	Вхідний фільтр
GD270-1P5-4	FLT-P04006L-B
GD270-2P2-4	
GD270-004-4	
GD270-5P5-4	FLT-P04032L-B
GD270-7P5-4	
GD270-011-4(-L1)	FLT-P04045L-B
GD270-015-4(-L1)	
GD270-018-4(-L1)	
GD270-022-4(-L1)	FLT-P04065L-B
GD270-030-4(-L1)	
GD270-037-4(-L1)	FLT-P04100L-B (FLT-P04065L-B)
GD270-045-4(-L1)	
GD270-055-4(-L1)	FLT-P04150L-B
GD270-075-4(-L1)	FLT-P04240L-B (FLT-P04150L-B)
GD270-090-4(-L1)	
GD270-110-4(-L1)	FLT-P04240L-B
GD270-132-4(-L1)	
GD270-160-4(-L1)	FLT-P04400L-B
GD270-185-4(-L1)	
GD270-200-4(-L1)	
GD270-220-4(-Ln)	
GD270-220-4(-Ln)	FLT-P04600L-B

Офіційний імпортер та
авторизований сервісний центр INVT Electric
099-35-90-777 / shop@aurum-electro.com.ua



Модель ПЧ	Вхідний фільтр
GD270-250-4(-Ln)	
GD270-280-4(-Ln)	
GD270-315-4(-Ln)	
GD270-355-4(-Ln)	FLT-P04800L-B
GD270-400-4- Ln	
GD270-450-4- Ln	
GD270-500-4- Ln	FLT-P041000L-B

Примітка: n = 1 або 3

D.7.2 Вихідні фільтри

Виберіть фільтри з наступної таблиці, щоб відповідати вимогам C2 ЕМС за умови 1-метрового кабелю двигуна.

Таблиця D-8 Вибір моделі вихідного фільтра для ПЧ змінного струму 3 фази 380 В

Модель ПЧ	Вихідний фільтр
GD270-1R5-4(-C2)	FLT-L04006L-B
GD270-2R2-4(-C2)	
GD270-004-4(-C2)	FLT-L04016L-B
GD270-5R5-4(-C2)	FLT-L04032L-B
GD270-7R5-4(-C2)	
GD270-011-4(-L1/-C2)	FLT-L04045L-B
GD270-015-4(-L1/-C2)	
GD270-018-4(-L1/-C2)	FLT-L04065L-B
GD270-022-4(-L1/-C2)	
GD270-030-4(-L1)(-C3)	FLT-L04065L-B
GD270-037-4(-L1)(-C3)	FLT-L04100L-B
GD270-045-4(-L1)(-C3)	
GD270-055-4(-L1)(-C3)	FLT-L04150L-B
GD270-075-4(-L1)(-C3)	
GD270-090-4(-L1)(-C3)	FLT-L04240L-B
GD270-110-4(-L1)(-C3)	
GD270-132-4(-L1)(-C3)	
GD270-160-4(-L1)	FLT-L04400L-B
GD270-185-4(-L1)	
GD270-200-4(-L1)	
GD270-220-4(-Ln)	FLT-L04600L-B
GD270-250-4(-Ln)	
GD270-280-4(-Ln)	
GD270-315-4(-Ln)	FLT-L04800L-B
GD270-355-4(-Ln)	
GD270-400-4-Ln	
GD270-450-4-Ln	FLT-L041000L-B
GD270-500-4-Ln	

Примітка: n = 1 або 3

D.8 Перелік інших додаткових аксесуарів

Аксесуар	Специфікації	Функція	Зауваження
Зовнішня світлодіодна клавіатура	BOP-270	Зовнішньо підключений світлодіодний дисплей та панель керування	Застосовується до: GD270-1R5-4(-C2)–GD270-7R5-4(-C2); GD270-011-4(-L1/-C2)–GD270-022-4(-L1/-C2)
Зовнішня світлодіодна клавіатура	SOP-270	Зовнішньо підключений світлодіодний дисплей та панель керування	Стосується всіх серій. Докладніше про керування клавіатурою див. у розділі 5 інструкції з експлуатації високопродуктивного багатофункціонального частотного перетворювача серії GD350.
Кронштейн клавіатури	GD350-JPZJ	Використовується для кріплення світлодіодної або РК-клавіатури для зовнішнього підключення до електричної шафи	Стосується всіх серій
Рейка для монтажу на шафу	GD270-DGZJ	Використовується для монтажу ПЧ у шафі, що підвищує ефективність та безпеку монтажу.	Застосовується до: моделей частотно-регульованих перетворювачів потужністю 220–500 кВт. Детальніше див. Рисунок 4-14 – Рисунок 4-16.
Кронштейн для фланця	Зверніться до виробника	Використовується для задоволення потреб фланцевого монтажу	Застосовується до: GD270-1R5-4(-C2)–GD270-7R5-4(-C2); GD270-011-4(-L1/-C2)–GD270-200-4(-L1)

Додаток Е Дані енергоефективності

Таблиця Е-1 Втрати потужності та клас ІЕ

Модель	Відносні втрати (%)								Втрати в режимі очікування (Вт)	ІЕ клас
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
GD270-1R5-4(-C2)	0,78	0,95	1.03	0,86	1.17	1.23	1.35	2.02	13	ІЕ2
GD270-2R2-4(-C2)	0,82	0,76	0,55	1.09	1.11	1.07	1,59	1,76	17	ІЕ2
GD270-004-4(-C2)	0,74	1.20	1,55	1.15	1.28	1.89	1.45	2.29	16	ІЕ2
GD270-5R5-4(-C2)	0,71	0,97	1.32	1.02	1.21	1.83	1.34	2.18	17	ІЕ2
GD270-7R5-4(-C2)	0,68	0,78	1,75	0,76	1.03	1,79	1.22	2.06	20	ІЕ2
GD270-011-4(-L1/-C2)	0,65	0,89	1.62	0,66	1.37	1.43	1.38	2.28	27	ІЕ2
GD270-015-4(-L1/-C2)	0,96	1.30	2.26	0,74	0,90	1.43	0,87	1.49	27	ІЕ2
GD270-018-4(-L1/-C2)	0,72	0,95	1.57	1.20	1.46	2.17	1.47	2.26	30	ІЕ2
GD270-022-4(-L1/-C2)	0,67	0,87	1.44	1.07	1.29	1,92	1,27	2.04	30	ІЕ2
GD270-030-4(-L1)(-C3)	0,71	0,98	1,76	1.22	1.89	2.42	2.17	2.83	30	ІЕ2
GD270-037-4(-L1)(-C3)	0,67	0,85	1.60	1.09	1,75	2,37	1.91	2.73	30	ІЕ2
GD270-045-4(-L1)(-C3)	0,47	0,62	1.14	1.09	1,27	1.90	1.52	2.02	30	ІЕ2
GD270-055-4(-L1)(-C3)	0,42	0,69	1.04	0,98	1.19	1,72	1.45	1.88	31	ІЕ2
GD270-075-4(-L1)(-C3)	0,52	0,80	1.35	1.06	1.42	2.10	1.67	2.23	32	ІЕ2
GD270-090-4(-L1)(-C3)	0,40	0,72	1.29	0,93	1.31	1.98	1.58	2.11	31	ІЕ2
GD270-110-4(-L1)(-C3)	0,42	0,69	1.20	0,84	0,98	1.67	1.27	1,72	33	ІЕ2
GD270-132-4(-L1)(-C3)	0,50	0,65	1.28	0,97	1.12	1,74	1.22	1,85	35	ІЕ2
GD270-160-4(-L1)	0,61	1.01	1.52	1.37	1.32	2.02	1.42	2.14	37	ІЕ2
GD270-185-4(-L1)	0,56	0,95	1.45	1.13	1.19	1.88	1.37	2.07	37	ІЕ2
GD270-200-4(-L1)	0,48	0,81	1.33	0,99	1.08	1,78	1.28	1,99	38	ІЕ2
GD270-220-4(-Ln)	0,59	0,85	1,76	1.24	1.58	2.61	1.68	2.65	40	ІЕ2
GD270-250-4(-Ln)	0,65	0,91	1.86	1.33	1,72	2.79	1,73	2.85	42	ІЕ2
GD270-280-4(-Ln)	0,68	0,98	1,92	1.27	1.61	2.54	1.62	2.69	48	ІЕ2
GD270-315-4(-Ln)	0,66	0,94	1.88	1.19	1.49	2.45	1.56	2.54	50	ІЕ2
GD270-355-4(-Ln)	0,72	1.01	1.87	1.11	1.37	2.30	1.47	2.47	52	ІЕ2
GD270-400-4- Ln	0,78	0,82	1.64	1.14	1.38	2.25	1.43	2.31	55	ІЕ2
GD270-450-4- Ln	0,75	0,89	1.52	1.08	1.27	2.16	1.37	2.23	58	ІЕ2
GD270-500-4- Ln	0,73	0,78	1.40	0,90	1.10	1.90	1.25	2.16	60	ІЕ2

Примітка: n = 1 або 3

Таблиця Е-2 Номінальні характеристики

Модель	Видима потужність (кВА)	Номінальна вихідна потужність (кВт)	Номінальний вихідний струм (А)	Макс. робоча температура (°C)	Номінальна частота живлення (Гц)	Номінальна напруга живлення (В)
GD270-1R5-4(-C2)	2.44	1.5	3.7	50°C Зниження потужності на 1% на кожне підвищення на 1°C, коли температура перевищує 40°C.	50/60 Гц Допустимий діапазон: 47–63 Гц	3 фази 380 В
GD270-2R2-4(-C2)	3.98	2.2	5			
GD270-004-4(-C2)	6.2	4	9.5			
GD270-5R5-4(-C2)	8.6	5.5	13			
GD270-7R5-4(-C2)	12.2	7.5	17			
GD270-011-4(-L1/-C2)	16,5	11	25			
GD270-015-4(-L1/-C2)	21	15	32			
GD270-018-4(-L1/-C2)	24	18,5	38			
GD270-022-4(-L1/-C2)	30	22	45			
GD270-030-4(-L1)(-C3)	39,5	30	60			
GD270-037-4(-L1)(-C3)	49	37	75			
GD270-045-4(-L1)(-C3)	60	45	92			
GD270-055-4(-L1)(-C3)	75,7	55	115			
GD270-075-4(-L1)(-C3)	98,7	75	150			
GD270-090-4(-L1)(-C3)	120	90	180			
GD270-110-4(-L1)(-C3)	142	110	215			
GD270-132-4(-L1)(-C3)	172	132	250			
GD270-160-4(-L1)	200	160	305			
GD270-185-4(-L1)	217	185	330			
GD270-200-4(-L1)	250	200	380			
GD270-220-4(-Ln)	280	220	425			
GD270-250-4(-Ln)	316	250	460			
GD270-280-4(-Ln)	349	280	530			
GD270-315-4(-Ln)	395	315	600			
GD270-355-4(-Ln)	425	355	650			
GD270-400-4- Ln	474	400	720			
GD270-450-4- Ln	540	450	820			
GD270-500-4- Ln	566	500	860			

Примітка: n = 1 або 3

Аурум-Електро — більше 10 років
офіційний імпортер та сервісний центр

Номер телефону

099-35-90-777
096-35-90-777

E-mail

shop@aurum-electro.com.ua



Офіційна адреса сайту

www.shop.aurum-electro.com.ua