E.NEXT

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

Посібник користувача

Частотний перетворювач e.f-drive.pro

ПЕРЕДМОВА

Дякуємо, що використовуєте високоефективні частотні перетворювачі з векторним керуванням e.f-drive.pro ТМ E.NEXT.

Частотний перетворювач серії e.f-drive.pro - це сучасний та високоефективний векторний інвертор струму! Не зважаючи на обраний режим управління (V/F або SVC), частотний перетворювач серії e.f-drive.pro, дозволяє досягнути найвищого рівня в галузі управління. Провідна технологія управління ШІМ робить його лідером серед конкурентів. Висока надійність e.f-drive.pro дозволяє використовувати його у важких умовах, таких як: коливання електромережі; висока температура; висока вологість; висока концентрація пилу і т.д.

Окрім відмінної продуктивності та надійності, e.f-drive.pro також має більш потужне програмне забезпечення. Багато вбудованих функцій таких як, простий PLC, PID-регулятор, багатоступенева швидкість та інші, дозволяють реалізувати автоматичну роботу системи без застосування зовнішніх засобів автоматизації. Окрім стандартного інтерфейсу RS485, він також підтримує два набори комутації параметрів PID та резервне копіювання параметрів користувача.

Частотні перетворювачі серії e.f-drive.pro можуть використовуватися для різних видів автоматичного виробничого обладнання, а саме: вентилятори, насоси, упаковка, верстати, текстиль, виготовлення паперу тощо.

Заходи безпеки

• У цьому посібнику можна детально ознайомитися з функціональними характеристиками та способами використання цієї серії продукту. Щоб правильно використати продукт та забезпечити особисту безпеку користувачів, перед використанням уважно прочитайте інструкцію з експлуатації. Будь ласка, зберігайте її для подальшого використання після прочитання.
• Якщо все-таки виникають труднощі, які неможливо вирішити під час використання, зверніться до наших місцевих дистриб'юторів або безпосередньо зв'яжіться з центром обслуговування клієнтів компанії E.NEXT.
• Оскільки продукція Компанії буде вдосконалюватися, надана інформація може бути змінена без попереднього повідомлення.

Безпечна експлуатація виробу залежить від належного транспортування, встановлення, експлуатації та обслуговування. Перш ніж виконувати ці дії, зверніть увагу на поради щодо безпеки.

Опис символу безпеки

У цьому посібнику питання безпеки розділені на дві категорії:

Небезпека

Неправильне використання може призвести до небезпеки отримання травм або навіть смерті.

Попередження

Неправильне використання може призвести до небезпеки отримання травм легкої або середньої тяжкості, або пошкодження обладнання.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ I. ПЕРЕВІРКА ПІД ЧАС ПОКУПКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ 6
1.1 Візуальний огляд 6
1.2 Заводська табличка 6
1.2.1 Опис заводської таблички 6
1.2.2 Опис моделі 6
1.3 Перелік компонентів перетворювача частоти 7

РОЗДІЛ II. МОНТАЖ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ 8
2.1 Монтаж перетворювача частоти 8
2.1.1 Умови навколишнього середовища 8
2.1.2 Монтажні допуски 8
2.2 Підключення перетворювача частоти 10
2.2.1 Опис силових клем 10
2.2.2 Роз'яснення щодо підключення до силових клем 11
2.2.3 Опис клем управління 12
2.2.4 Загальна схема підключення 15
2.2.5 Підключення ланцюгів управління 16

РОЗДІЛ III. ЗАСОБИ ПРОГРАМУВАННЯ 19
3.1 Панель оператора 19
3.2 Індикатори 19
3.3 Опис кнопок клавіатури 20
3.4 Методи перегляду та зміни кодів функцій 20
3.5 Швидкий пошук параметрів 21
3.6 Введення в експлуатацію 22
3.7 Налаштування параметрів двигуна та автоналаштування 22

РОЗДІЛ IV. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ 24

РОЗДІЛ V. ОПИС ПАРАМЕТРІВ 79
Група F0 - Параметри основних функцій 79
Група F1 - Параметри двигуна 1 91
Група F2 - Параметри векторного режиму керування двигуна 1 92
Група F3 - Параметри керування V/F 94
Група F4 – Параметри вихідних клем 99
Група F5 – Параметри вхідних клем 108
Група F6 – Параметри контролю запуску/зупинки 123
Група F7 - Параметри контролю крутного моменту 129
Група F8 – Параметри допоміжних функцій 131
Група F9 - Параметри захисту та несправностей 137
Група FA - Параметри PID-регулятора 143
Група FB – Параметри двигуна 2 150
Група FC – Параметри багатосегментної функції та простого PLC 151
Група FD – Параметри цифрового зв'язку 156
Група FE – Параметри кодів налаштування користувача 156
Група FF - Параметри оптимізації продуктивності 156
Група E0 – Параметри помилок 157
Група P2 – Параметри корекції AI 158
Група U0 - Параметри моніторингу 161

РОЗДІЛ VI. ДІАГНОСТИКА НЕСПРАВНОСТЕЙ 166
6.1 Сигналізація несправностей та рекомендації по їх усуненню 166
6.2 Питання, які потребують уваги під час введення в експлуатацію: 172
6.3 Режим V/F (F0.01 = 2), поширені методи вирішення проблем 174
6.4 Аналіз несправностей 174

РОЗДІЛ VII. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ 179
7.1 Технічне обслуговування та ремонт 179
7.1.1 Планове обслуговування 179
7.1.2 Регулярне обслуговування 180
7.1.3 Заміна вразливих частин перетворювача частоти 181
7.2 Зберігання 181

РОЗДІЛ VIII. ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ 182
8.1 Схема підключення допоміжного обладнання 182
8.2 Функціональний опис допоміжного обладнання 182
8.2.2 Автоматичний вимикач та контактор 183
8.2.3 Вхідний реактор AC 184
8.2.4 Вихідний реактор AC 185
8.2.5 Гальмівний блок та гальмівний резистор 186
8.2.6 Зовнішній реактор DC 188
8.2.7 Вхідний фільтр EMC 188
8.2.8 Захист від струмів витоку 190
9.1 Гарантійні зобов'язання 191
9.2 Додаткова інформація 192

РОЗДІЛ IX. ГАРАНТІЯ ЯКОСТІ 191

ДОДАТОК 1. ЦИФРОВИЙ ЗВ'ЯЗОК 192

ДОДАТОК 2. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ 203

ДОДАТОК 3. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛІ ОПЕРАТОРА 206

ДОДАТОК 4. ГАБАРИТНІ ТА МОНТАЖНІ РОЗМІРИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ 207

ДОДАТОК 5. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ 209

ДОДАТОК 6. ПРИКЛАД ЗАСТОСУВАННЯ 210

ДОДАТОК 7. ПАРАМЕТРИ МОНІТОРИНГУ 214

ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ 216

РОЗДІЛ І. ПЕРЕВІРКА ПІД ЧАС ПОКУПКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ

Небезпека	Попередження
• Не встановлюйте перетворювач частоти, якщо він пошкоджений або розібраний	• Поводьтеся обережно і уникайте ударів. • Не торкайтесь руками компонентів перетворювача частоти, щоб уникнути ушкодження електричним струмом.

1.1 Візуальний огляд

Незважаючи на те, що продукція Компанії була ретельно перевірена перед виходом із заводу, уважно перевірте її після покупки.

Пункти та методи, які необхідно перевірити та підтвердити, є такими:

Пункти перевірки	Методи перевірки
Чи відповідає товар замовленню	Подивіться заводську табличку збоку перетворювача частоти
Чи немає пошкоджених частин	Перевірте загальний вигляд і наявність пошкоджень під час транспортування
Чи немає розкручених болтів/гвинтів	Якщо потрібно, використайте викрутку для перевірки
Наявність інструкції з експлуатації	Інструкція з експлуатації повинна бути в наявності

Якщо є зауваження за вказаними пунктами, зверніться до дистриб'ютора або до сервісного центру компанії.

1.2 Заводська табличка

1.2.1 Опис заводської таблички

E.NEXT **Перетворювач частотний e.f-drive.pro.7R5**

Номінальна потужність	7,5кВт
Вх./Вих. напруга	3×380В AC / 3×380В AC
Вх./Вих. струм	20,5А / 17А
Вх./Вих. частота	50, 60Гц/0-300Гц (FVC), 0-3200Гц (V/F)

3 800158 243147

Артикул: p0800107
Серійний номер: ENEXTHV480-7R5G3181036
www.enext.ua

1.2.2 Опис моделі

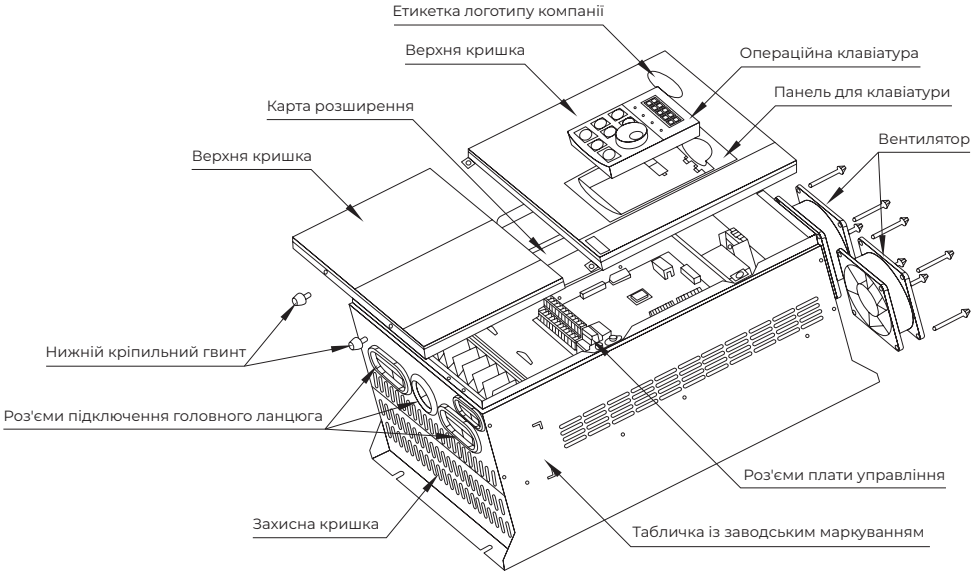
e.f-drive.pro.7R5

e.f-drive.pro - серія перетворювача частоти

Код	Потужність мотора
0R7	0,75
7R5	7,5
15	15
...	...
200	200
220	220

Примітка: напруга живлення 380~440 AC (-15%~+10%)

1.3 Перелік компонентів перетворювача частоти



РОЗДІЛ II. МОНТАЖ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ

2.1 Монтаж перетворювача частоти

Небезпека	Попередження
• Встановлювати перетворювач частоти необхідно на негорючу поверхню. • У разі встановлення на легкозаймистих матеріалах, існує небезпека пожежі. • Коли в одному шафі управління встановлено два або більше перетворювачів частоти, встановіть вентилятор охолодження та підтримуйте температуру повітря не більше +40 °C. • Через перегрів існує ймовірність виникнення пожежі.	• Підтримуйте нижню частину корпусу перетворювача частоти під час перенесення. Для великих потужностей використовуйте спеціальне навантажувальне обладнання.

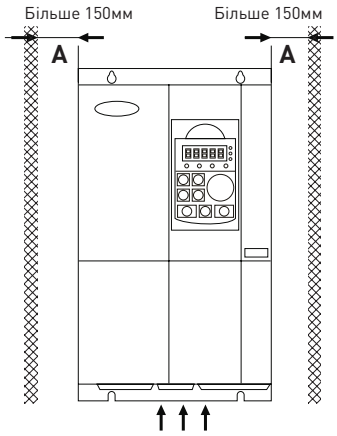
Встановлювати перетворювачі частоти дозволяється в спеціально відведених місцях з відповідними умовами.

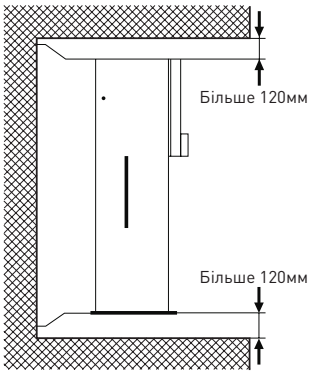
2.1.1 Умови навколишнього середовища

1) Добре провітрюване приміщення або шафа.
2) Температура навколишнього середовища -30 °C ~ +40 °C.
3) Вологість повітря менше 90 %, без утворення конденсату.
4) Монтажна поверхня міцна без вібрацій (вібрація не більше 0,5 g).
5) Уникайте прямих сонячних променів.
6) Уникайте встановлення в місцях з корозійними та горючими газами в повітрі.
7) Уникайте встановлення в місцях що містять в повітрі пил, пари нафти та металічний пил.
8) Уникайте встановлення в місцях з джерелами електромагнітних перешкод.
9) Висоти над рівнем моря повинна складати нижче 1000 метрів. Якщо цей показник складає більше 1000 метрів необхідно зменшити температуру навколишнього середовища на 0,5 °C на кожні 100 метрів над рівнем моря.

2.1.2 Монтажні допуски

Монтаж перетворювача частоти дозволяється з наступними допусками:





Під час монтажу в шафі: розмір А повинен бути не меншим за 150 мм, оскільки верхні та нижні напрямки є повітропроводами. За можливості необхідно робити розмір А якомога більшим.

Під час встановлення один над одним: при встановленні перетворювачів частоти один над одним, встановіть ізоляційну перегородку, як показано на малюнку праворуч.

Під час монтажу необхідно приділяти достатньо уваги проблемі відведення тепла, тому зверніть увагу на наступні моменти:

- Встановлюйте перетворювач частоти вертикально, щоб тепло можна було розсіювати вгору.
- Якщо в шафі більше 2-х перетворювачів частоти, їх краще встановлювати паралельно. У випадках, коли потрібно встановити один над одним, зверніться до принципової схеми праворуч, щоб встановити ізоляційну перегородку.
- Якщо підчас роботи існує ризик потрапляння пилу в перетворювач частоти необхідно встановили захисні фільтри на шафу. Простір всередині шафи повинен бути максимально великим, а сама шафа повністю герметичною. Монтажна панель для кріплення повинна бути виконана з вогнестійкого матеріалу.

2.2 Підключення перетворювача частоти

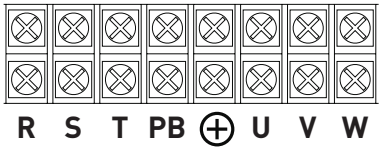
Небезпека	Попередження
• Перш ніж підключити ланцюг живлення, переконайтесь, що джерело живлення відключено, щоб уникнути ураження електричним струмом та пожежі. • Для безпечної експлуатації заземлювальні клеми повинні бути надійно підключені. • Не підключайте джерело живлення до вихідних клем U, V, W бо це призведе до виходу з ладу перетворювача частоти або пожежі.	• Перевірте, чи відповідає джерело живлення номінальній вхідній напрузі перетворювача частоти • Не підключайте електромагнітні вимикачі та контактори до вхідного ланцюга перетворювача частоти. • Перед тим, як підключити периферійне обладнання до перетворювача частоти, слід переконатися, що воно надійно заземлене. • Не проводьте випробовування ізоляції на перетворювачі частоти, щоб не пошкодити пристрої всередині нього.

2.2.1 Опис силових клем

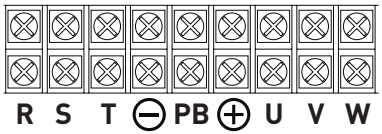
1) Потужність до 2,2 кВт та нижче:

2) Потужність від 4 кВт до 7,5 кВт:

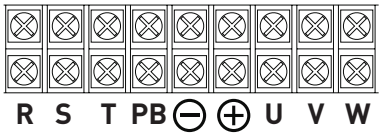
3) Потужність від 11 кВт до 15 кВт:



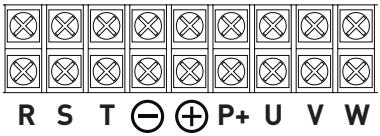
4) Потужність від 18,5 кВт до 37 кВт:



5) Потужність від 45 кВт до 55 кВт:



6) Потужність від 75 кВт та вище:



Опис силових клем перетворювачів частоти

Маркування терміналу	Назва	Опис
R, S, T	Клеми трифазного джерела живлення	Клеми підключення трифазного джерела живлення
⊖, ⊕	Негативна та позитивна клеми DC шини	Клеми підключення зовнішнього гальмівного блоку
⊕, PB	Клеми гальмівного резистора	Клеми підключення гальмівного резистора
⊕, P+	Клеми реактора постійного струму	Клеми підключення реактора постійного струму
U, V, W	Вихідні клеми перетворювача частоти	Клеми підключення трифазного двигуна
⏚	Клема заземлення	Клема заземлення

2.2.2 Роз'яснення щодо підключення до силових клем

• Клеми підключення вхідного джерела живлення R, S, T. Головні клеми живлення перетворювача частоти. Вимог до послідовності фаз немає.

• Клеми DC шини ⊖, ⊕. Слід бути обережними! Відразу після відключення перетворювача частоти на DC шині все ще залишається висока залишкова напруга, тому потрібно почекати принаймні 15 хвилин або перевірити тестером, що напруга менше 36 В перед торканням, інакше існує небезпека ураження електричним струмом.

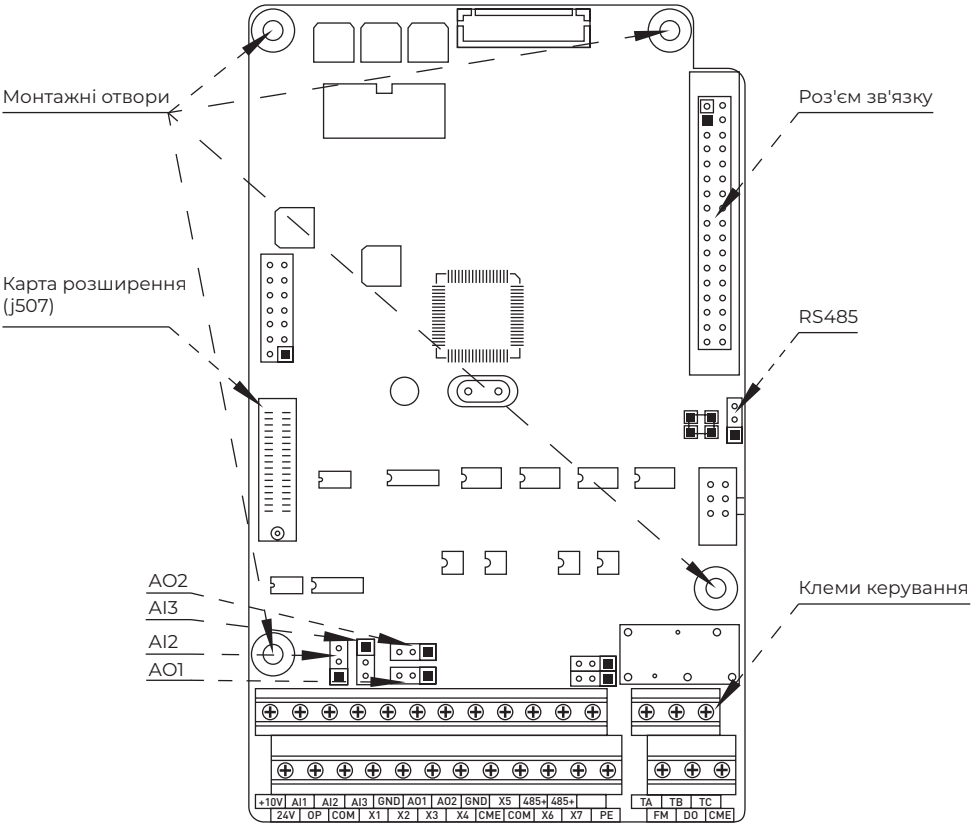
• Вибираючи зовнішній гальмівний блок, зверніть увагу на позитивну та негативну полярність, яку неможна змінювати, інакше перетворювач частоти може бути пошкоджений або навіть згоріти. Щоб запобігти впливу індуктивності на процес гальмування, довжина проводки гальмівного блоку не повинна перевищувати 5 м. Для опору гальмуванню слід використовувати неіндуктивний опір, а для його підключення слід використовувати щільний подвійний дріт.

• Клеми підключення гальмівного опору ⊕, PB. Перетворювачі частоти потужністю 30 кВт та нижче мають вбудовані гальмівні блоки. Заходи безпеки щодо клем гальмівного опору такі ж, як і для вихідних клем U, V і W: конденсатори або УЗІП не можуть бути підключені до вихідної сторони частотного перетворювача, інакше перетворювач частоти буде пошкоджений. Коли кабель двигуна занадто довгий, через вплив розподіленої ємності, генерується електричний резонанс, який може пошкодити ізоляцію двигуна або спричинити великий струм витоку який призведе до спрацювання захисту частотного перетворювача. Коли довжина кабелю двигуна перевищує 100 м, необхідно встановити вихідний реактор змінного струму.

• Клема заземлення. Клема повинна бути надійно заземлена, а значення опору проводу заземлення має бути менше 0,1 Ω. Якщо цього не зробити, це може призвести до ненормальної роботи обладнання або навіть його пошкодження. Не поділяйте заземлюючий термінал PE з N-клемою нульової лінії електроживлення.

• Для правильного підключення силових клем скористайтесь схемою п. 2.2.4
• Функція включення/вимкнення перетворювача частоти повинна уникати частого включення та відключення живлення (менше двох разів на хвилину) або прямих операцій запуску перетворювача частоти за допомоги контактора.

2.2.3 Опис клем управління



+10V	AI1	AI2	AI3	GND	AO1	AO2	GND	X5	485+	485+		TA	TB	TC
24V	OP	COM	X1	X2	X3	X4	CME	COM	X6	X7	PE		FM	DO	CME

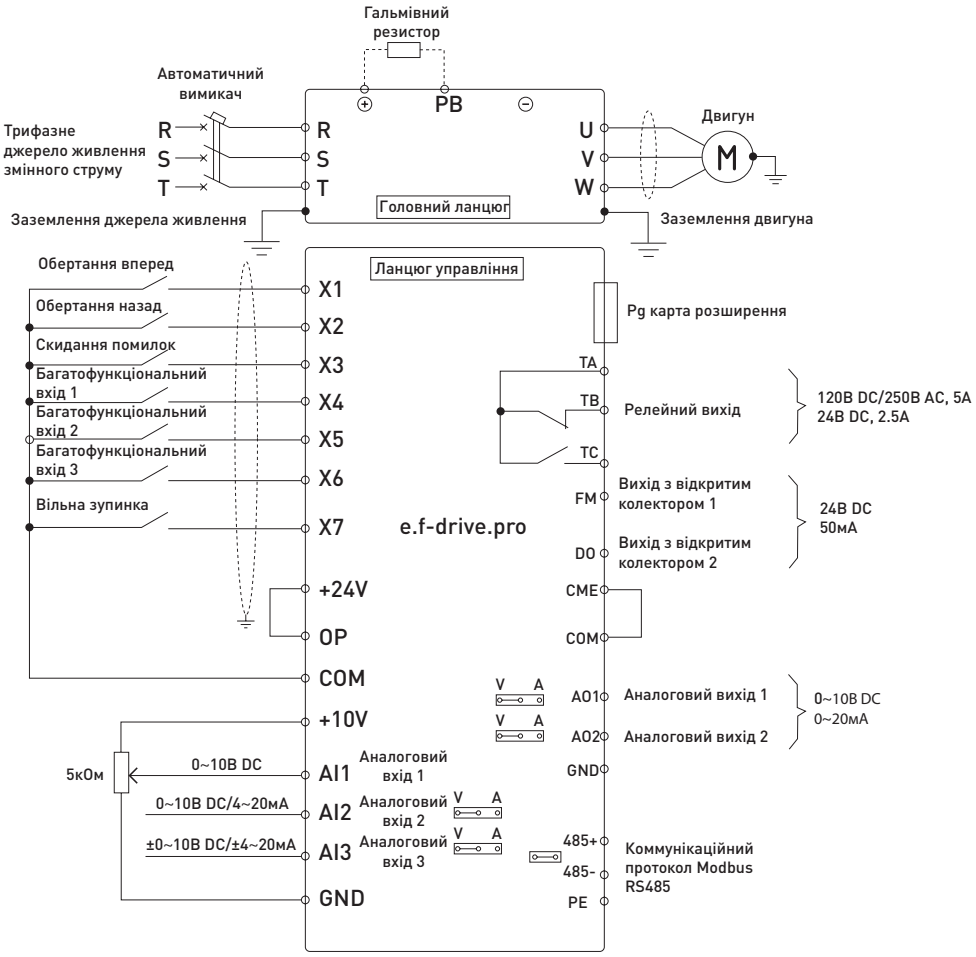
Перемичка 1 Перемичка 2

Примітка: Потужності 7,5 кВт и нижче не мають наступних клем: AI2/AI3, A02, X6/X7, FM.

Категорія	Маркування терміналу	Назва	Функціональний опис
Джерело живлення	+10V-GND	Джерело живлення +10 В для зовнішнього підключення	Джерело живлення +10 В з максимальним вихідним струмом 10 мА, яке, як правило, використовується як джерело живлення для зовнішнього потенціометра, зі значенням опору від 2,5 кОм до 5 кОм
	+24V-COM	Джерело живлення +24 В для зовнішнього підключення	Джерело живлення +24 В зазвичай використовується як робоче джерело живлення для цифрових вхідних та вихідних клем. Максимальний вихідний струм: 200 мА
	OP	Зовнішня клема вхідного живлення	Вибір +24 В або OP-з'єднання через перемичку 1 на панелі керування (за замовчуванням встановлено +24 В). Коли X1~X7 керуються зовнішнім джерелом, OP потрібно підключити до зовнішнього джерела живлення.
Аналоговий вхід	AI1-GND	Аналоговий вхідний термінал 1	1. Діапазон вхідної напруги: DC 0 В~10 В 2. Вхідний опір: 22 кОм
	AI2-GND	Аналоговий вхідний термінал 2	1. Діапазон: 0 В~10 В DC або 4 мА~20 мА, визначається розміщенням перемички AI2 на панелі управління. 2. Вхідний опір: 22 кОм по напрузі і 500 Ом по струму.
	AI3-GND	Аналоговий вхідний термінал 3	1. Диференційний термінал напруги/струму/температури. 2. Діапазон: 0 В~10 В DC.
Цифровий вхід	X1~X7	Цифровий вхід	1. Оптично ізольований біполярний вхід. 2. Вхідний опір: 2,4 кОм. 3. Діапазон напруги під час введення рівня: 9 В~30 В.
	X5	Високошвидкісний імпульсний вхід	Крім особливостей X1~X4, він також може бути використаний як високошвидкісний імпульсний вхідний канал. Найвища вхідна частота: 100 кГц; Діапазон напруги: 9 В~30 В.

Категорія	Маркування терміналу	Назва	Функціональний опис
Аналоговий вихід	AO1-GND	Аналоговий вихід 1	Перемичка AO1 на платі управління визначає вихідну напругу або струм. Діапазон вихідної напруги: 0 В~10 В. Діапазон вихідного струму: 0 мА~20 мА
	AO2-GND	Аналоговий вихід 2	Перемичка AO2 на платі управління визначає вихідну напругу або струм. Діапазон вихідної напруги: 0 В~10 В. Діапазон вихідного струму: 0 мА~20 мА
Цифровий вихід	DO-CME	Цифровий вихід 1	Оптично ізольований цифровий вихід з відкритим колектором. Діапазон напруги: 0 В~24 В. Діапазон вихідного струму: 0 мА~20 мА. Примітка: клеми CME та COM внутрішньо ізольовані, але на заводі вони замкнені за допомоги перемички 2 на платі управління (DO в цей час керується +24 В за замовчуванням). Коли DO підключається до зовнішнього джерела живлення, перемичка 2 повинна бути відключена.
	FM-COM	Високошвидкісний імпульсний вихід	Обмежений функціональним кодом F4-00 «Вибір режиму виходу FM-терміналу». Може виступати як високошвидкісний імпульсний вихід, найвища частота 100 кГц, або як вихід з відкритим колектором (параметри співпадають з DO).
Інтерфейс зв'язку	485+ 485-	Інтерфейс зв'язку RS485	Клеми вхідного та вихідного сигналу зв'язку протоколу Modbus - RTU.
Релейний вихід	T/A-T/B	Нормально закритий термінал	Характеристики контакту: 250 В AC, 3 А, COSø=0,4; 30 В DC, 1 А.
	T/A-T/C	Нормально відкритий термінал	

2.2.4 Загальна схема підключення



Примітка: Потужності 7,5 кВт та нижче не мають наступних клем: AI2/AI3, A02, X6/ X7, FM.

Додаткова інформація: Перетворювачі частоти потужністю 30 кВт та нижче конструктивно мають вбудовані гальмівні пристрої. Перетворювачі частоти потужністю 37 кВт та вище не мають гальмівних пристроїв, тому коли потрібна функція регенеративного гальмування, слід встановити додатковий гальмівний пристрій споживання енергії.

2.2.5 Підключення ланцюгів управління

а) Щоб уникнути впливу зовнішніх перешкод на сигнал аналогового входу ПЧ, для підключення використовуйте екранований кабель. Один кінець екрану повинен бути надійно заземлений.

Кабель повинен мати мінімально можливу довжину. Довжина кабелю до потенціометра не повинна бути більше 20 метрів. У разі, якщо аналоговий сигнал пошкоджений електромагнітними перешкодами, встановіть конденсатор або феритове кільце на стороні джерела сигналу.

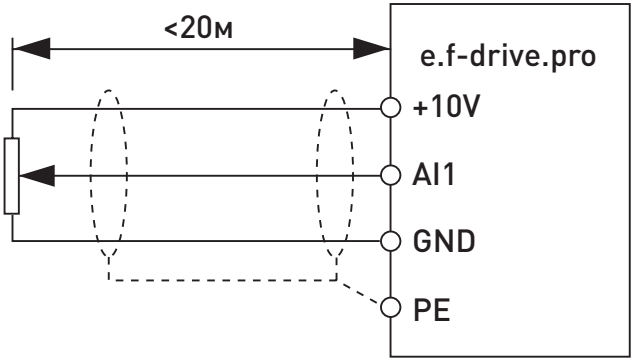


Схема підключення аналогового входу

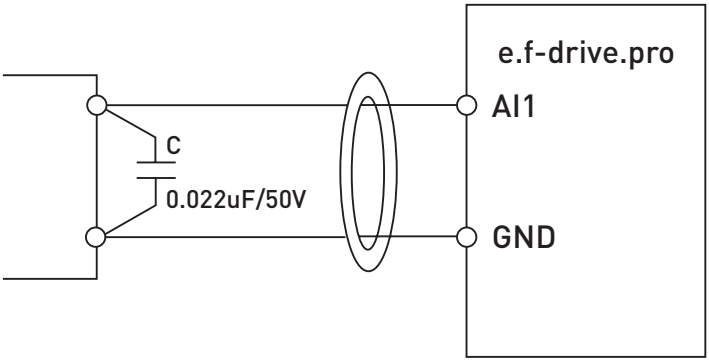


Схема підключення конденсатора та феритового кільця

б) Цифровий вхідний термінал. Як правило для підключення, потрібні екрановані кабелі, а відстань проводки повинна бути якомога коротшою, не більше 20 м. Для підключення цифрових клем рекомендується використовувати наступні схеми:

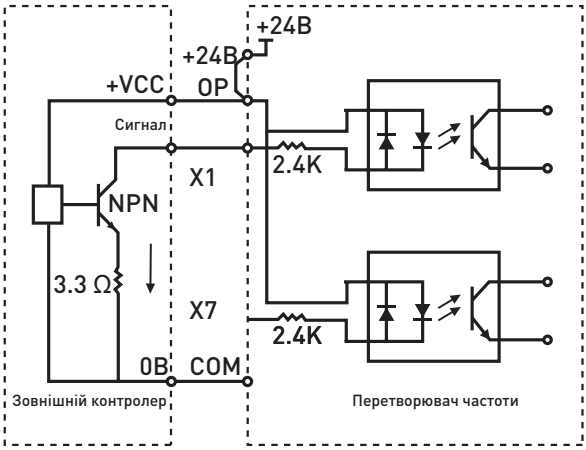


Схема підключення 1

Це один з найпоширеніших методів підключення. Якщо використовується зовнішній блок живлення, перемички між +24 В і OP та між COM і CME повинні бути вилучені. Позитивний електрод зовнішнього джерела живлення підключений до OP, а негативний до CME.

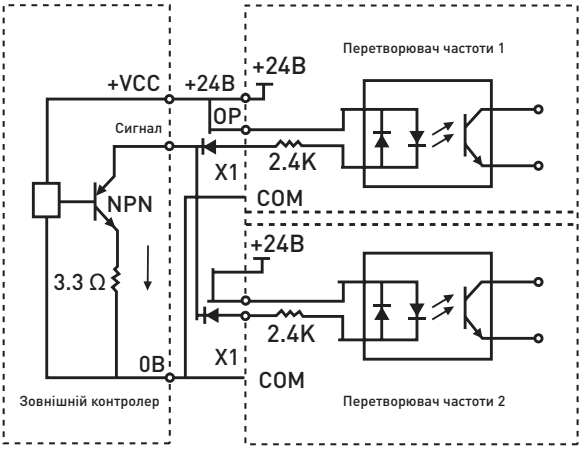


Схема підключення 2

Цифрові вхідні клеми декількох перетворювачів частоти не можуть бути одночасно підключені до зовнішнього контролера, інакше це може спричинити неправильну роботу вхідних клем. Якщо потрібно, щоб вхідні клеми різних перетворювачів частоти були підключені паралельно, то необхідно підключити діод послідовно до X-терміналу (приклад підключення показаний на малюнку вище). Діод повинен відповідати наступним вимогам: IF > 10мА, UF < 1В.

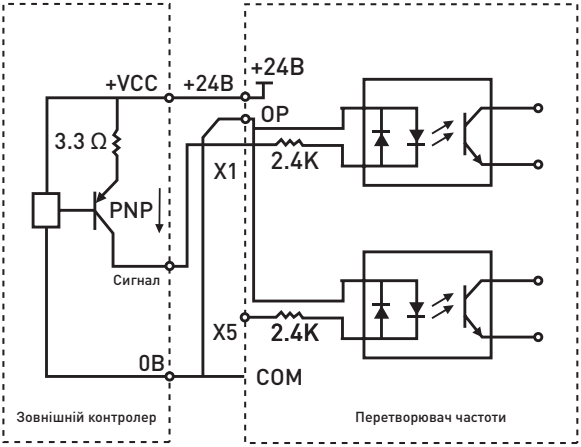
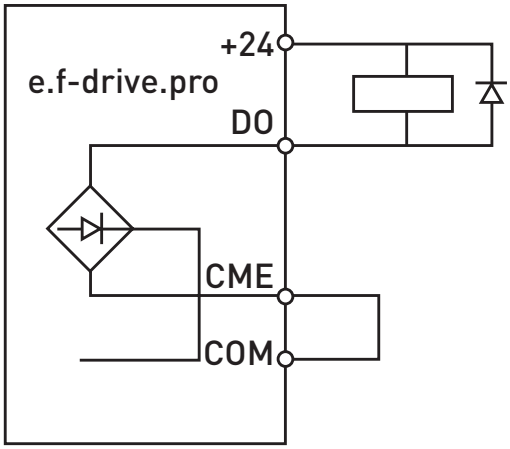


Схема підключення 3

В цьому режимі підключення необхідно видалити перемичку між +24 В і OP. Після цього підключити разом +24 В терміналу зовнішнього контролера та +24 В перетворювача частоти. Клеми COM і OP необхідно з'єднати разом. Якщо використовується зовнішнє джерело живлення, перемичка між COM і CME також повинна бути вилучена.

в) Коли цифровий вихідний термінал необхідно використовувати як реле, необхідно встановити поглинаючий діод на котушці реле. В іншому випадку можна пошкодити блок живлення 24 В постійного струму.

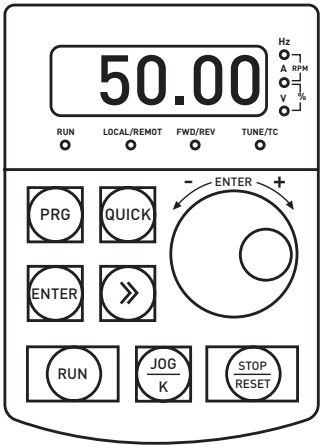
Примітка: Полярність поглинаючого діода повинна бути встановлена коректно у відповідності до малюнка нижче. У іншому випадку джерело живлення +24 В постійного струму одразу згорить після включення клеми цифрового виходу.

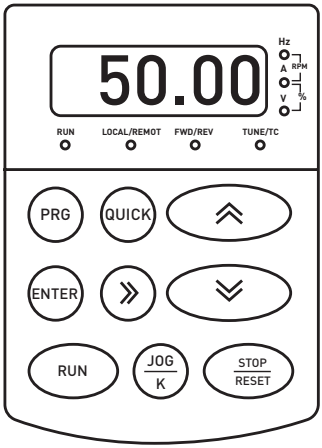


РОЗДІЛ III. ЗАСОБИ ПРОГРАМУВАННЯ

3.1 Панель оператора

За допомоги панелі оператора можна змінювати функціональні параметри, контролювати стан та роботу (запуск/зупинка) перетворювача частоти. Зовнішній вигляд та функціональна область показані на наступному малюнку:





3.2 Індикатори

RUN: індикатор стану роботи перетворювача частоти: вимкнений – стоп; світиться – робота.

LOCAL/REMOT: індикатор обраного режиму роботи: вимкнений – робота з клавіатури; світиться – робота з клем; миготить – дистанційне керування (цифровий зв'язок).

FWD/REV: індикатор напрямку обертання електродвигуна: вимкнений – пряме обертання; світиться – зворотне (реверс).

TUNE/TC: індикатор налаштування/несправності: світиться – режим управління крутним моментом; повільне миготіння – стан налаштування; швидке миготіння – стан несправності.

Hz A V
RPM % Індикатори вказують на поточне значення на дисплеї. А саме:

Hz A V
RPM % Hz - частота

Hz A V
RPM % A - струм

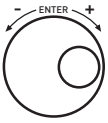
Hz A V
RPM % V - напруга

Hz A V
RPM % RMP – швидкість обертання

Hz A V
RPM % % - відсоток

5-бітовий світлодіодний дисплеї може відображати різні дані моніторингу, а зокрема: задану частоту, вихідну частоту, струм, коди аварій тощо.

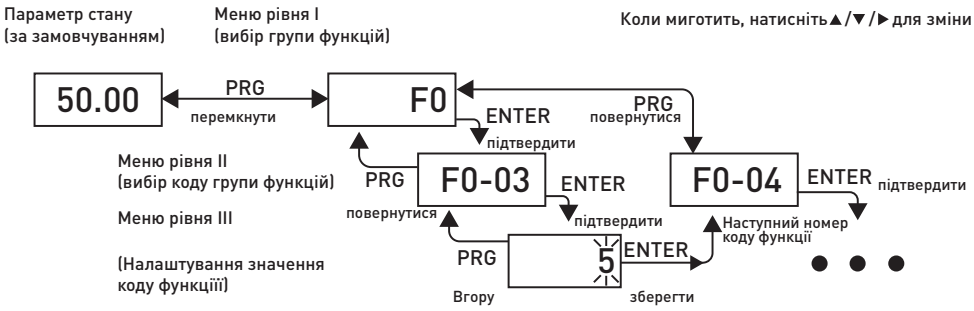
3.3 Опис кнопок клавіатури

Клавіша	Назва	Призначення
PRG	Кнопка меню	Вхід-вихід з меню першого рівня та перегляд коду функції.
ENTER	Кнопка підтвердження	Підтвердження кроків переходу в меню налаштувань та підтвердження обраних значень.
QUICK	Клавіша вибору режиму меню	Перемикання між різними режимами меню згідно з F0-43 (за замовчуванням - режим меню).
»	Клавіша Shift	Під час роботи або зупинки, можна використовувати для циклічного вибору параметрів відображення на екрані. При налаштуванні параметрів, можна використовувати для вибору бітів параметрів.
JOG / K	Багатофункціональна клавіша вибору	Перемикання між функціями параметру F0-07.
RUN	Кнопка включення	В режимі управління з клавіатури використовується для включення перетворювача частоти.
STOP / RESET	Клавіша зупинки/ скидання	У робочому стані натисканням цієї кнопки можна зупинити перетворювач частоти. Також цією кнопкою можна скинути сигнал аварії коли він з'являється. Функціонал кнопки обмежений кодом функції F0-08.
	Збільшення	Збільшення даних або коду функції.
	Зменшення	Зменшення даних або коду функції.

3.4 Методи перегляду та зміни кодів функцій

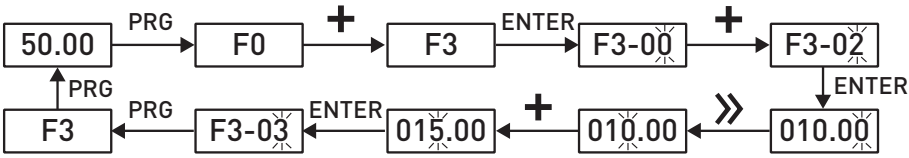
Панель управління перетворювачів частоти серії e.f-drive.pro використовують трирівневу структуру меню для встановлення параметрів та інших операцій.

Трирівневе меню: група функціональних параметрів (меню I - рівень) → функціональний код (меню II - рівень) → значення параметра функціонального коду (меню рівня III).



Примітка: Різниця між клавішами PRG та ENTER полягає в наступному: кнопка ENTER зберігає змінені параметри налаштування і повертає до наступного коду функції меню рівня II; кнопка PRG не зберігає зміну параметра та повертає до меню рівня II поточного номера коду функції.

Приклад, зміна значення коду функції F3-02 з 10 Гц до 15 Гц.



У стані меню рівня III, якщо параметр не блимає, це вказує на те, що код функції неможливо змінити. Можливі причини:

- цей функціональний код є незмінним параметром, таким як: тип перетворювача частоти; фактичний параметр відображення; параметр запису операції тощо.
- цей функціональний код неможливо змінити у запущеному стані, його можна змінити лише після зупинки.

3.5 Швидкий пошук параметрів

В серії перетворювачів частоти e.f-drive.pro є багато функціональних кодів. Щоб полегшити користувачам налаштування потрібних параметрів пропонується два способи швидкого пошуку кодів функцій:

1) Вибір та налаштування до 30 функціональних кодів, через групу FE;
2) Автоматичне упорядкування кодів функцій.

Існує три способи пошуку коду функції:

Режим відображення параметрів	Символ
Режим функціональних кодів	--F--
Режим налаштований користувачем	--U–
Режим зміни параметрів користувача	--C–

Режими відображення трьох функціональних кодів перемикаються клавішею «QUICK» на панелі оператора (F0-43 = 11), а спосіб пошуку або модифікації після введення функціональних кодів кожної групи такий же, як у звичайному режимі програмування.

3.6 Введення в експлуатацію

Існує три режими управління роботою перетворювача частоти: клавіатура; зовнішній термінал; цифровий зв'язок (RS-485). Необхідний режим можна вибрати, встановивши потрібне значення в функціональному коді F0-02.

Наприклад, якщо обраний режим роботи - клавіатура (F0-02=0), управління пуском-зупинкою здійснюється з панелі оператора. При натисканні кнопки «RUN», на клавіатурі, перетворювач частоти включиться (індикатор «RUN» засвітиться), а при натисканні кнопки «STOP/RESET» вимкнеться (індикатор «RUN» згасне).

3.7 Налаштування параметрів двигуна та автоналаштування

Коли перетворювач частоти працює в режимі «векторного керування» (F0-01=0 або 1), він сильно залежить від точних параметрів двигуна. Це одна з важливих відмінностей від режиму «V/F управління» (F0-01=2). Для того щоб перетворювач частоти мав хороші експлуатаційні показники та високу ефективність роботи він повинен отримати точні параметри двигуна.

Параметр двигуна 1	Параметр	Опис
F1-01 - F1-05	Номінальна потужність/напруга/струм/частота/швидкість	Ручне завдання
F1-06 - F1-20	Опір статора, індуктивність ротора, тощо	Автоналаштування

Існують наступні методи отримання внутрішніх електричних параметрів двигуна: динамічне автоналаштування; статичне автоналаштування; ручне введення параметрів.

Метод	Застосування	Ефективність
Динамічне автоналаштування без навантаження	Застосовується для асинхронних двигунів у випадках, коли мотор та механізм розділені.	Висока
Динамічне автоналаштування з навантаженням	Застосовується для асинхронних двигунів у випадках, коли мотор та механізм не можуть бути розділені.	Середня
Статичне автоналаштування	Застосовується лише для асинхронних двигунів, де важко відокремити двигун від навантаження і не дозволяється динамічне автоналаштування.	Мінімальна
Ручне введення параметрів	Застосовується тільки для асинхронних двигунів у випадках коли двигун важко відокремити від загальної системи, а користувач має всі необхідні дані для запису кодів функцій F1-00 ~ F1-10	Середня

Автоналаштування параметрів двигуна (самонавчання) полягає в наступному:

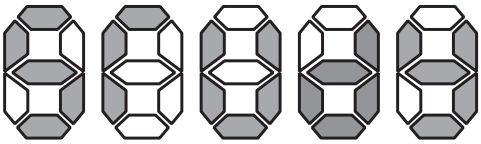
Далі, як приклад, пояснюється спосіб автоналаштування параметрів двигуна 1 (за замовчуванням). Метод автоналаштування двигуна 2 такий же, як у двигуна 1, за винятком того, що необхідно обрати відповідний код функції:

• Якщо можливо, повністю від'єднайте від двигуна навантаження (механічно), щоб він міг вільно обертатися.

• Виберіть джерело команди перетворювача частоти (F0-02) - панель управління.

• Точно введіть параметри з таблички двигуна (F1-00~F1-05).

• Виберіть потрібний режим автоналаштування в параметрі F1-29 (FB-29) та натисніть клавішу ENTER. Після цього клавіатура покаже повідомлення, як показано на наступному малюнку:



Потім натисніть клавішу RUN. Перетворювач частоти включить двигун та циклічно буде обертати його вперед та назад з різною швидкістю. Під час цього процесу засвітиться індикатор RUN, тривалість роботи буде приблизно 2 хвилини. Коли вищезгадана інформація дисплея зникне, повернеться нормальний стан відображення параметрів, що вказує на те, що налаштування завершені. Після повного налаштування перетворювач частоти автоматично обчислює такі параметри двигуна:

F1 - 06: Опір статора асинхронного двигуна

F1 - 07: Опір ротора асинхронного двигуна

F1 - 08: Індукцію розсіювання асинхронного двигуна

F1 - 09: Взаємоіндукцію асинхронного двигуна

F1 - 10: Струм без навантаження асинхронного двигуна

Якщо двигун не можна повністю відключити від навантаження, виберіть відповідне значення параметру F1-29 (двигун 2: FB-29), а потім натисніть клавішу RUN на панелі, щоб почати операцію автоналаштування параметрів двигуна.

РОЗДІЛ IV. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ

Якщо параметр F0-46 встановлюється на значення, відмінне від 0, це означає встановлення паролю захисту параметрів. У режимі зміни параметрів даних значення не можуть бути змінені, поки пароль не буде введено правильно. Для скасування пароля F0-46 потрібно встановити на 0.

Група F і група P – це групи основних функціональних параметрів, а група U – це група моніторингу функціональних параметрів.

Загальний перелік функціональних параметрів наведено в наступній таблиці.

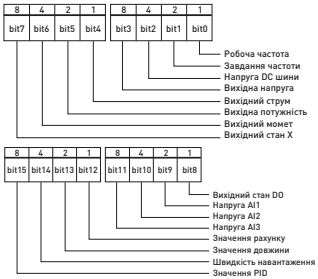
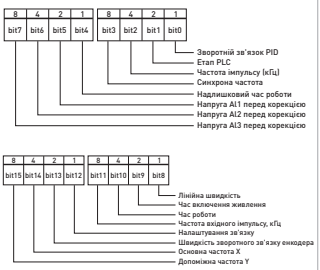
Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
Група F0 - Параметри основних функцій				
F0-00	Режим меню	біт: Група моніторингу U0 0: Не відображається 1: Відображається 10 біт: Група спеціальних параметрів P 0: Не відображається 1: Відображається	11	F000H
F0-01	Режим керування	0: Векторний режим з відкритим контуром 1 1: Векторний режим з відкритим контуром 2 2: Режим V/F	2	F001H
F0-02	Джерело команд	0: Панель оператора 1: Клеми 2: Цифровий зв'язок	0	F002H
F0-03	Джерело основної частоти X	0: Цифрова установка 1 (значення не зберігається при відключенні живлення) 1: Цифрова установка 2 (значення зберігається при відключенні живлення) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Імпульс (X5) 6: Багатошагова інструкція 7: Простий PLC 8: PID 9: Цифровий зв'язок 10: Потенціометр клавіатури	1	F003H
F0-04	Функція реверсу	0: Дозволено 1: Заборонено (0 Гц при застосуванні команди реверс)	0	F004H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F0-05	Вибір послідовності фаз	0: За замовчуванням (пряме обертання) 1: Зміна послідовності фаз (зміна напрямку обертання)	0	F005H
F0-06	Захист при включенні живлення	0: Вимкнений (коли з'являється живлення і надходить команда роботи, перетворювач частоти включається) 1: Включений (коли з'являється живлення і надходить команда роботи, перетворювач частоти не включається)	0	F006H
F0-07	Вибір функції кнопки JOG/K	0: Кнопка JOG/K не дійсна 1: Перемикання джерела команд між панеллю оператора та дистанційним керуванням. 2: Перемикання між обертанням вперед та назад 3: JOG вперед 4: JOG назад	0	F007H
F0-08	Функція кнопки STOP/RESET	0: Дійсна лише в режимі роботи клавіатури 1: Дійсна в будь-якому режимі роботи	1	F008H
F0-09	Попередньо задана частота	0,00 Гц ~ максимальна частота (F0-16)	50 Гц	F009H
F0-10	Час прискорення 1	0,00 с ~650,00 с (F0-12=2) 0,0 с ~6500,0 с (F0-12=1) 0 с ~65000 с (F0-12=0)	Залежить від моделі	F00AH
F0-11	Час прискорення 1	0,00 с ~650,00 с (F0-12=2) 0,0 с ~6500,0 с (F0-12=1) 0 с ~65000 с (F0-12=0)	Залежить від моделі	F00BH
F0-12	Одиниці виміру часу прискорення/ уповільнення	0: 1 с 1: 0,1 с 2: 0,01 с	1	F00CH
F0-13	Опорна частота прискорення/ уповільнення	0: Максимальна частота (F0-16) 1: Задана частота 2: 100 Гц	0	F00DH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F0-14	Режим зупинки	0: Уповільнення і зупинка 1: Вільна зупинка (за інерцією)	0	F00EH
F0-15	Корекція швидкості управління	0,00 Гц~10 Гц	0,00 Гц	F00FH
F0-16	Максимальна частота	50 Гц~500 Гц (F0-25=2) 50 Гц~3200 Гц (F0-25=1)	50 Гц	F010H
F0-17	Джерело верхньої частоти	0: Налаштування F0-18 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: X5 імпульсна установка 5: Цифровий зв'язок	0	F011H
F0-18	Верхня гранична частота	Мінімальна частота F0-20 ~ максимальна частота F0-16	50 Гц	F012H
F0-19	Корекція верхньої межі частоти	0,00 Гц ~ максимальна частота F0-16	0,00 Гц	F013H
F0-20	Мінімальна частота	0,00 Гц ~ Верхня гранична частота F0-18	0,00 Гц	F014H
F0-21	Роботи з частотою нижче мінімальної частоти	0: Робота на мінімальній частоті 1: Зупинка 2: 0 швидкість роботи	0	F015H
F0-22	Несуща частота	0,5 кГц~16 кГц	Залежить від моделі	F016H
F0-23	Автоматичне регулювання несучої частоти	0: Ні 1: Так	1	F017H
F0-24	Відображення параметрів на дисплеї	0: Зміна параметрів відображення 1: Немає зміни параметрів відображення	0	F018H
F0-25	Роздільна здатність частоти	1: 0,1 2: 0,01	2	F019H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F0-26	Зберігання цифрових налаштувань частоти після зупинки	0: Не зберігати 1: Зберігати	1	F01AH
F0-27	Зміна команди частоти кнопками або клемами UP/DOWN	0: Робоча частота 1: Задана частота	1	F01BH
F0-28	Вибір двигуна	0: Двигун 1 1: Двигун 2	0	F01CH
F0-29	Джерело допоміжної частоти Y	Те саме, що F0-03 (Джерело основної частоти X)	0	F01DH
F0-30	Вибір налаштувань діапазону допоміжної частоти Y	0: Відносно максимальної частоти 1: Відносно основної частоти X	0	F01EH
F0-31	Діапазон налаштувань допоміжної частоти Y	0 % - 150 %	100 %	F01FH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F0-32	Налаштування частоти	біт: Вибір частоти 0: Основна частота X 1: Основна X або допоміжна Y (10 біт визначає операційну взаємодію) 2: Перемикання між основною частотою X та допоміжною частотою Y. 3: Перемикання між основною частотою X та допоміжною опцією 4: Перемикання між допоміжною частотою Y та допоміжною опцією 10 біт: Відношення основної та допоміжної частоти 0: Основна + допоміжна (X+Y) 1: Основна – допоміжна (X-Y) 2: Максимальне значення X, Y 3: Мінімальне значення X, Y	00	F020H
F0-33	Налаштування зміщення допоміжної частоти Y	0,00 Гц~ Максимальна частота F0-16	0,00 Гц	F021H
F0-34	Джерело команди частоти	біт: Панель оператора 0: Не використовується 1: Цифрова установка 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: X5 імпульсна установка 6: Багатошагова установка 7: Простий PLC 8: PID 9: Цифровий зв'язок 10 біт: Клеми 100 біт: цифровий зв'язок	0000	F022H
F0-35	Управління вентилятором охолодження	0: Вентилятор працює під час роботи 1: Вентилятор працює весь час	0	F023H
F0-36	Час у мертвій зоні	0,0 с~3000,0 с	0,0 с	F024H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F0-37	Параметр 1. Відображення даних під час роботи	0000~FFFF 	H401F	F025H
F0-38	Параметр 2. Відображення даних під час роботи	0000~FFFF 	0	F026H
F0-39	Параметри відображення під час зупинки	0000~FFFF	33	F027H
F0-40	Коефіцієнт відображення швидкості	0,0001 ~ 6,5000	3,0000	F028H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F0-41	Налаштування відображення десяткової крапки	біт: U0-14 0: 0 1: 0,1 2: 0,01 3: 0,001 10 біт: U0-19/U0-29 1: 0,1 2: 0,01	21	F029H
F0-43	Вибір спеціального меню	біт: Вибір дисплея, визначеного користувачем 0: Не відображається 1: Відображається 10 біт: Зміна параметрів відображення 0: Не відображається 1: Відображається	00	F02BH
F0-44	Рівень доступу	0: Зміна параметрів дозволена 1: Зміна параметрів заборонена	0	F02CH
F0-45	Чутливість клавіатури	0~3	2	F02DH
F0-46	Пароль користувача	0~65535	0	F02EH
F0-47	Ініціалізація параметрів	0: Немає операції 1001: Відновлення до заводських налаштувань, за винятком параметрів двигуна 1002: Відновлення всіх параметрів до заводських налаштувань	0	F02FH
Група F1- Параметри двигуна 1				
F1-01	Номінальна потужність	0,1 кВт~1000 кВт	Залежить від моделі	F101H
F1-02	Номінальна напруга	1 В~2000 В	Залежить від моделі	F102H
F1-03	Номінальний струм	0,01 А~655,35 А (потужність <= 55 кВт~ 0,1 А~6553,5 А (потужність >55 кВт)	Залежить від моделі	F103H
F1-04	Номінальна частота	0,01 Гц~максимальна частота	Залежить від моделі	F104H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F1-05	Номінальна швидкість обертання	1~65535 об/хв	Залежить від моделі	F105H
F1-06	Опір статора R1	0,001 Ω~65,535 Ω (потужність <= 55 кВт) 0,0001 Ω~6,5535 Ω (потужність >55 кВт)	Параметр налаштуваня	F106H
F1-07	Опір ротора R2	0,001 Ω~65,535 Ω (потужність <=55 кВт) 0,0001 Ω~6,5535 Ω (потужність >55 кВт)	Параметр налаштуваня	F107H
F1-08	Індукція розсіювання L1	0,01 мН~655,35 мН (потужність <= 55 кВт) 0,001 мН~65,535 мН (потужність > 55 кВт)	Параметр налаштуваня	F108H
F1-09	Взаємоіндукція L2	0,1 мН~6553,5 мН (потужність <= 55 кВт) 0,01 мН~655,35 мН (потужність >55 кВт)	Параметр налаштуваня	F109H
F1-10	Струм без навантаження	0,01 А~F1-03 (потужність <= 55 кВт) 0,1 А~F1-03 (потужність >55 кВт)	Параметр налаштуваня	F10AH
F1-29	Параметри авто-налаштування	0: Без автоналаштування 1: Просте статичне автоналаштування 2: Динамічне автоналаштування з обертанням 3. Розширене стичне автоналаштування	0	F11DH
Група F2 – Параметри векторного режиму керування двигуна 1				
F2-00	Пропорційний коефіцієнт контуру швидкості KP1	1~100	30	F200H
F2-01	Час інтеграції контуру швидкості Ti1	0,01 с~10,00 с	0,50 с	F201H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F2-02	Частота перемикання F1	0,00~F2-05	5 Гц	F202H
F2-03	Пропорційний коефіцієнт контуру швидкості KP	1~100	20	F203H
F2-04	Час інтеграції контуру швидкості Ti2	0,01 с~10,00 с	1,00 с	F204H
F2-05	Частота перемикання F2	F2-02~максимальна частота	10 Гц	F205H
F2-06	Коефіцієнт ковзання	50 % - 200 %	100 %	F206H
F2-07	Час фільтрації контуру швидкості	0,000 с~1,000 с	0,050 с	F207H
F2-09	Верхнє обмеження крутного моменту в режимі регулювання швидкості	0: Функціональний код F2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: X5 (імпульс) 5: Цифровий зв'язок 6: MIN (AI1,AI2) 7: MAX (AI1,AI2)	0	F209H
F2-10	Цифрова установка верхньої межі крутного моменту в режимі регулювання швидкості	0,0 %-200 %	150 %	F20AH
F2-18	Послаблення магнітного потоку	0: Вимкнено 1: Включено лише під час уповільнення 2. Включено під час уповільнення та при роботі на постійній швидкості	0	F212H
F2-19	Увімкнення модуляції	0: Вимкнено 1: Увімкнена	0	F213H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F2-20	Коефіцієнт модуляції	100: 110 %	100	F214H
F2-21	Коефіцієнт послабленого магнітного моменту	50: 200 %	100	F215H
		Група F3 - Параметри керування V/F		
F3-00	Налаштування кривої V/F	0: Лінійна V/F 1: Багатоточкова V/F (F3-03~F3-08) 2: Квадратична V/F 3: Зниження крутного моменту кривої V/F (порядок 1.2) 4: Зниження крутного моменту кривої V/F (порядок 1.4) 6: Зниження крутного моменту кривої V/F (порядок 1.6) 8: Зниження крутного моменту кривої V/F (порядок 1.8) 9: Резерв 10: Режим повного поділу V/F 11: Режим напіврозподілу V/F	0	F300H
F3-01	Посилення крутного моменту	0,0 %: (автоматичне посилення крутного моменту) 0,1 %~30 %	Залежить від моделі	F301H
F3-02	Частота відключення посилення крутного моменту	0,00 Гц~максимальна частота	50 Гц	F302H
F3-03	V/F точка частоти F1	0,00 Гц~F3-05	0,00 Гц	F303H
F3-04	V/F точка напруги V1	0,0 %~100 %	0,0 %	F304H
F3-05	V/F точка частоти F2	F3-03~F3-07	0,00 Гц	F305H
F3-06	V/F точка напруги V2	0,0 %~100 %	0,0 %	F306H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F3-07	V/F точка частоти F3	F3-05~номінальна частота двигуна (F1-04)	0,00 Гц	F307H
F3-08	V/F точка напруги V3	0,0 %~100 %	0,0 %	F308H
F3-09	Межа компенсації ковзання V/F	0,0 %~200 %	0,0 %	F309H
F3-10	Коефіцієнт підсилення V/F	0~200	64	F30AH
F3-11	Коефіцієнт стримування коливань V/F	0~100	Залежить від моделі	F30BH
F3-12	Режим стримування коливань	0~4	3	F30CH
F3-13	Джерело поділу напруги V/F	0: Числове завдання (F3-14) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: X5 (імпульс) 5: Багатоточкова функція 6: Простий PLC 7: PID 8: Цифровий зв'язок Примітка: 100 % відповідає номінальній напрузі двигуна	0	F30DH
F3-14	Напруга поділу V/F	0 В ~ номінальна напруга двигуна	0 В	F30EH
F3-15	Час прискорення напруги поділу V/F	0,0 с~1000,0 с Примітка: вказує на час, коли 0 В змінюється до номінальної напруги двигуна	0,0 с	F30FH
F3-16	Час уповільнення напруги поділу V/F	0,0 с~1000,0 с Примітка: вказує на час, коли номінальна напруга двигуна змінюється до 0В	0,0 с	F310H
F3-17	Варіанти припинення дії функції поділу V/F	0: Напруга/частота незалежно знижується до 0 В 1: Частота зменшується після зменшення напруги до 0 В	0	F311H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
Група F4 – Параметри вихідних клем				
F4-00	Вибір режиму роботи клеми FM	0: Імпульс 1. Перемикач	0	F400H
F4-01	Вибір функції клеми FM (при F4-00=1)	0: Немає функції 1: Робота перетворювача частоти 2: Помилка виходу 3: Виявлення рівня частоти FDT 1 4: Досягнення рівня частоти 5: Робота на нульовій швидкості (не дійсний під час зупинки перетворювача частоти) 6: Попередня сигналізація про перевантаження двигуна 7: Попередній сигнал перевантаження перетворювача частоти 8: Досягнуто заданого значення відліку 9: Досягнуто заданого значення підрахунку 10: Досягнута задана довжина 11: Цикл PLC завершено	0	F401H
F4-02	Вибір функції реле 1 (T/A-T/B-T/C)		2	F402H
F4-04	Вибір функції клеми DO		1	F404H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
		12: Досягнуто заданого часу роботи 13: Межа частоти 14: Межа крутного моменту 15: Готовність до включення 16: AI1>AI2 17: Досягнута верхня гранична частота 18: Досягнута нижня гранична частота 19: Низька напруга виходу 20: Налаштування зв'язку 21: Зарезервовано 22: Зарезервовано 23: Робота на нульовій швидкості (дійсний під час зупинки перетворювача частоти) 24: Досягнуто значення загального часу подачі живлення 25: Виявлення рівня частоти FDT 2 26: Досягнута частота 1 27: Досягнута частота 2 28: Досягнуто значення струму 1 29: Досягнуто значення струму 2 30: Досягнуте задане значення часу роботи перетворювача частоти 31: Перевищення входу AI1 32: Без навантаження 33: Зворотне обертання (реверс) 34: Нульовий струм 35: Досягнута задана температура модуля 36: Перевищений ліміт вихідного струму 37: Досягнута нижня гранична частота (дійсний під час зупинки перетворювача частоти) 38: Сигналізація попередження про помилку 39: Час напрацювання досягнутий		

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
		40: Досягнуте задане значення часу включення перетворювача частоти 41: Сигналізація несправності (сигналізація низької напруги не виводиться) 42: AI1 нижче нижньої межі F4–37 43: AI1 більше верхньої межі F4–38 44: AI2 нижче нижньої межі F4–37 45: AI2 більше верхньої межі F4–38		
F4-06	Вибір функції імпульсного виходу FM (при F4-00=0)	0: Робоча частота 1: Завдання частоти 2: Вихідний струм	0	F406H
F4-07	Вибір функції виходу AO1	3: Вихідний крутний момент (абсолютне значення) 4: Вихідна потужність 5: Вихідна напруга 6: Імпульсний вхід (100 % відповідає 100 кГц) 7: AI1 8: AI2 9: AI3 10: Довжина 11: Значення рахунку 12: Налаштування зв'язку 13: Швидкість двигуна 14: Вихідний струм (100 % відповідає 1000 А) 15: Вихідна напруга (100 % відповідає 1000.0В) 16: Вихідний крутний момент (фактичне значення)	0	F407H
F4-08	Вибір функції виходу AO2		1	F408H
F4-09	Максимальна частота імпульсного виходу FM	0.01 кГц~100 кГц	50 кГц	F409H
F4-10	Нульовий коефіцієнт зміщення AO1	-100 %~+100 %	0.0 %	F40AH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F4-11	Підсилення AO1	-10,00~+10,00	1,00	F40BH
F4-12	Нульовий коефіцієнт зміщення AO2	-100 %~+100 %	0,0 %	F40CH
F4-13	Підсилення AO2	10,00~+10,00	1.00	F40DH
F4-17	Затримка часу спрацьовування FM (при F4-00=1)	0,0 с~3600,0 с	0,0 с	F411H
F4-18	Затримка часу спрацьовування реле 1	0,0 с~3600,0 с	0,0 с	F412H
F4-20	Затримка часу спрацьовування DO	0,0 с~3600,0 с	0,0 с	F014H
F4-22	Вибір стану вихідних клем	0: Позитивна логіка 1. Негативна логіка біт: FM 10 біт: Реле 1 100 біт: - 1000 біт: DO1 10,000 біт: -	00000	F416H
F4-24	Значення частоти виявлення (FDT 1)	0,00 Гц~ максимальна частота	50 Гц	F418H
F4-25	Значення затримки виявлення частоти (FDT 1)	0,0 %~100 % (рівень FDT 1)	5 %	F419H
F4-26	Значення частоти виявлення (FDT 2)	0,00 Гц~ максимальна частота	50 Гц	F41AH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F4-27	Значення затримки виявлення частоти (FDT2)	0,0 %~100 % (рівень FDT2)	5 %	F41BH
F4-28	Діапазон виявлення частоти	0,0 %~100% (максимальна частота)	0.0 %	F41CH
F4-29	Значення частоти 1	0.00 Гц~ максимальна частота	50 Гц	F41DH
F4-30	Діапазон частоти 1	0,0 %~100% (максимальна частота)	0,0 %	F41EH
F4-31	Значення частоти 2	0,00 Гц~ (максимальна частота)	50 Гц	F41FH
F4-32	Діапазон частоти 2	0,0 %~100 % (максимальна частота)	0,0 %	F420H
F4-33	Перевірка значень струму 1	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	100 %	F421H
F4-34	Ширина сигналу струму 1	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	0,0 %	F422H
F4-35	Перевірка значень струму 2	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	100 %	F423H
F4-36	Ширина сигналу струму 2	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	0,0 %	F424H
F4-37	Нижня межа захисту вхідної напруги AI1	0,00 В~F4-38	3.10 В	F425H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F4-38	Верхня межа захисту вхідної напруги AI1	F4-37~10,00 В	6,80 В	F426H
F4-39	Температура модуля	0 °C~100 °C	75 °C	F427H
F4-40	Рівень виявлення нульового струму	0,0 %~300 % 100 % відповідний номінальний струм двигуна	5 %	F428H
F4-41	Час затримки виявлення нульового струму	0,01 с~600,00 с	0,10 с	F429H
F4-42	Рівень перевищення вихідного струму	0,0 % (вимкнено) 0,1 %~300 % (номінальний струм двигуна)	200 %	F42AH
F4-43	Час затримки виявлення перевищення вихідного струму	0,00 с~600,00 с	0,00 с	F42BH
Група F5 – Параметри вхідних клем				
F5-00	Вибір функції клеми X1	0: Немає функції 1: Команда вперед (FWD) 2: Команда назад (REV) 3: 3-х провідний режим керування 4: Jog вперед (FJOG) 5: Jog назад (RJOG) 6: Клема «збільшення» (UP) 7: Клема «зменшення» (DOWN) 8: Вільна зупинка 9: Скидання помилок (RESET) 10: Призупинення роботи	1	F500H
F5-01	Вибір функції клеми X2		2	F501H
F5-02	Вибір функції клеми X3		9	F502H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F5-03	Вибір функції клеми X4	11: Клема зовнішньої несправності (контакт NO) 12: Багатосегментний командний термінал 1 13: Багатосегментний командний термінал 2 14: Багатосегментний командний термінал 3 15: Багатосегментний командний термінал 4 16: Клема вибору часу прискорення і уповільнення 1 17: Клема вибору часу прискорення і уповільнення 2 18: Перемикання джерела частоти 19: Очищення змін в налаштуванні при роботі клем (кнопок) в режимі більше/менше (UP/DOWN) 20: Клема перемикання між джерелом команд 1 21: Заборона прискорення і уповільнення 22: Пауза PID 23: Скидання статусу PLC 24: Пауза частоти коливань 25: Включення лічильника 26: Скидання лічильника 27: Старт підрахунку довжини 28: Скидання значення довжини 29: Контроль крутного моменту заборонено 30: Частотний імпульсний вхід (діє лише для X5) 31: Зарезервовано 32: Гальмування постійного струму 33: Клема зовнішньої несправності (контакт NC) 34: Дозволена зміна частоти 35: Зміна напрямку PID 36: Зовнішній термінал зупинки 1	12	F503H
F5-04	Вибір функції клеми X5		13	F504H
F5-05	Вибір функції клеми X6		14	F505H
F5-06	Вибір функції клеми X7		8	F506H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
		37: Клема перемикання між джерелом команд 2 38: Припинення інтеграції PID 39: Перемикання джерела частоти X 40: Перемикання джерела частоти Y 41: Клема вибору двигуна 1 42: Зарезервовано 43: Перемикання параметрів PID 44: Помилка визначена користувачем 1 45: Помилка визначена користувачем 2 46: Перемикання між контролем швидкості та контролем крутного моменту 47: Аварійна зупинка 48: Зовнішній термінал зупинки 2 49: Уповільнення гальмуванням постійним струмом 50: Скидання часу роботи 51: Перемикання між 2x та 3x провідним режимами 52: Заборона реверсу 53: Функція нульової швидкості 54: Перемикання джерела частоти 2 55: Перемикання джерела частоти на багатосегментну швидкість		
F5-10	Час фільтрації цифрового входу X	0,000 с~1,000 с	0,010 с	F50AH
F5-11	Вибір режиму управління	0: 2-х провідний режим 1 1: 2-х провідний режим 2 2: 3-х провідний режим 1 3: 3-х провідний режим 2	0	F50BH
F5-12	Швидкість відгуку клеми більше/менше (UP/DOWN)	0,001 Гц/с~65,535 Гц/с	1 Гц/с	F50CH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F5-13	Мінімальне значення імпульсу	0,00 кГц~F5-15	0,00 кГц	F50DH
F5-14	Мінімальна уставка імпульсу	-100 %~100 %	0,0 %	F50EH
F5-15	Максимальна уставка імпульсу	F5-13~100 кГц	50 кГц	F50FH
F5-16	Максимальна уставка імпульсу	-100 %~100 %	100 %	F510H
F5-17	Час фільтрації імпульсу	0,00 с~10,00 с	0,10 с	F511H
F5-18	Затримка часу X1	0,0 с~3600,0 с	0,0 с	F512H
F5-19	Затримка часу X2	0,0 с~3600,0 с	0,0 с	F513H
F5-20	Затримка часу X3	0,0 с~3600,0 с	0,0 с	F514H
F5-21	Вибір логіки управління цифрових клем X (1)	0: Позитивна логіка 1: Негативна логіка біт: X1 10 біт: X2 100 біт: X3 1000 біт: X4 10,000 біт: X5	00000	F515H
F5-22	Вибір логіки управління цифрових клем X (2)	0: Позитивна логіка 1: Негативна логіка біт: X6 10 біт: X7	00000	F516H
F5-24	AI, крива 1, мінімальне значення	0,00В~F5-26	0,00 В	F518H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F5-25	AI, крива 1, мінімальна уставка	-100 %~+100 %	0,0 %	F519H
F5-26	AI, крива 1, максимальне значення	F5-24~+10,00 В	10,00 В	F51AH
F5-27	AI, крива 1, максимальна уставка	-100 %~+100 %	100 %	F51BH
F5-28	AI, крива 1, час фільтрації	0,00 с~10,00 с	0,10 с	F51CH
F5-29	AI, крива 2, мінімальне значення	0,00 В~F5-31	0,00 В	F51DH
F5-30	AI, крива 2, мінімальна уставка	-100 %~+100 %	0,0 %	F51EH
F5-31	AI, крива 2, максимальне значення	F5-29~+10,00 В	10,00 В	F51FH
F5-32	AI, крива 2, максимальна уставка	-100 %~+100 %	100 %	F520H
F5-33	AI, крива 2, час фільтрації	0,00 с~10,00 с	0,10 с	F521H
F5-34	AI, крива 3, мінімальне значення	-10,00 В~F5-36	-10,00 В	F522H
F5-35	AI, крива 3, мінімальна уставка	-100 %~+100 %	-100 %	F523H
F5-36	AI, крива 3, максимальне значення	F5-34~+10,00 В	10,00 В	F524H
F5-37	AI, крива 3, максимальна уставка	-100 %~+100 %	100 %	F525H
F5-38	AI, крива 3, час фільтрації	0,00 с~10,00 с	0,10 с	F526H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F5-39	Вибір кривої AI	біт: AI1 1: Крива 1 (2 точки, див. F5-24~F5-28) 2: Крива 2 (2 точки, див. F5-29~F5-33) 3: Крива 3 (2 точки, див. F5-34~F5-38) 4: Крива 4 (4 точки, див. F5-41~F5-48) 5: Крива 5 (4 точки, див. F5-49~F5-56) 10 біт: AI2 (налаштування такі ж як AI1) 100 біт: AI3 (налаштування такі ж як AI1)	321	F527H
F5-40	Вибір дії, якщо: значення AI нижче, ніж мінімальне встановлене значення	біт: AI1 0: Робота на поточному значенні 1: Мінімальне значення - 0,0 % 10 біт: AI2 (налаштування такі ж як AI1) 100 біт: AI3 (налаштування такі ж як AI1)	0	F528H
F5-41	AI, крива 4, мінімальне значення	-10,00 В~F5-43	0,00 В	F529H
F5-42	AI, крива 4, мінімальна уставка	-100 %~+100 %	0,0 %	F52AH
F5-43	AI, крива 4, точка 1	F5-41~F5-45	3,00 В	F52CH
F5-44	AI, крива 4, точка 1, налаштування	-100 %~+100 %	30 %	F522H
F5-45	AI, крива 4, точка 2	F5-43~F5-47	6,00 В	F52DH
F5-46	AI, крива 4, точка 2, налаштування	100 %~+100 %	60 %	F52EH
F5-47	AI, крива 4, максимальне значення	F5-45~+10,00 В	10,00 В	F52FH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F5-48	AI, крива 4, максимальна уставка	-100 %~+100 %	100 %	F530H
F5-49	AI, крива 5, мінімальне	-10,00 В~F5-51	-10,00 В	F531H
F5-50	AI, крива 5, мінімальна уставка	-100 %~+100 %	-100 %	F532H
F5-51	AI, крива 5, точка 1	F5-49~F5-53	-3,00 В	F533H
F5-52	AI, крива 5, точка 1, налаштування	-100 %~+100 %	-30 %	F534H
F5-53	AI, крива 5, точка 2	F5-51~F5-55	3,00 В	F535H
F5-54	AI, крива 5, точка 2, налаштування	-100 %~+100 %	30 %	F536H
F5-55	AI, крива 5, максимальне значення	F5-53~+10,00 В	10,00 В	F537H
F5-56	AI, крива 5, максимальна уставка	-100 %~+100 %	100 %	F538H
F5-65	AI1 точка стрибка	-100 %~100 %	0,0 %	F541H
F5-66	AI1 амплітуда стрибка	0,0 %~100 %	0,5 %	F542H
F5-67	AI2 точка стрибка	-100 %~100 %	0,0 %	F543H
F5-68	AI2 амплітуда стрибка	0,0 %~100 %	0,5 %	F544H
F5-69	AI3 точка стрибка	-100 %~100 %	0,0 %	F545H
F5-70	AI3 амплітуда стрибка	0,0 %~100 %	0,5 %	F546H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F5-71	Мінімальне вхідне значення для клавіатури потенціометра	0,00~5,00 В	0,30 В	F547H
F5-72	Максимальне вхідне значення для клавіатури потенціометра	0,00~5,00 В	4,74 В	F548H
Група F6 – Параметри контролю запуску/зупинки				
F6-00	Режим запуску	0: Звичайний пуск 1: Запуск з відстеження швидкості 2: Попереднє збудження, потім пуск	0	F600H
F6-01	Режим відстеження швидкості обертання	0: Починаючи з частоти відключення 1: Починаючи з нульової частоти 2: Починаючи з максимальної частоти	0	F601H
F6-02	Швидкість відстеження швидкості обертання	1~100	20	F602H
F6-03	Початкова частота	0,00 Гц~10,00 Гц	0,00 Гц	F603H
F6-04	Час затримки початкової частоти	0,0 с~100,0 с	0,0 с	F604H
F6-05	Стартовий струм DC-гальмування	0 %~100 %	0 %	F605H
F6-06	Час попереднього збудження	0,0 с~100,00 с	0 с	F606H
F6-07	Стартова частота DC-гальмування	0,00 Гц~ максимальна частота	0,00 Гц	F607H
F6-08	Затримка часу DC-гальмування	0,0 с~100,0 с	0,0 с	F608H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F6-09	Струм DC-гальмування	0 %-100 %	0 %	F609H
F6-10	Час DC-гальмування	0,0 с~100,0 с	0,0 с	F60AH
F6-11	Коефіцієнт використання гальма	0 %~100 %	100 %	F60BH
F6-13	Частота JOG	0,00 Гц~максимальна частота	2 Гц	F60DH
F6-14	Час прискорення JOG	0,0 с~6500,0 с	20,0 с	F60EH
F6-15	Час уповільнення JOG	0,0 с~6500,0 с	20,0 с	F60FH
F6-16	Пріоритет кнопки JOG	0: Ні 1: Так	0	F480H
F6-17	Час прискорення 2	0,0 с~6500,0 с	Залежить від моделі	F611H
F6-18	Час уповільнення 2	0 с~6500,0 с	Залежить від моделі	F612H
F6-19	Час прискорення 3	0 с~6500,0 с	Залежить від моделі	F613H
F6-20	Час уповільнення 3	0 с~6500,0 с	Залежить від моделі	F614H
F6-21	Час уповільнення 4	0 с~6500,0 с	Залежить від моделі	F615H
F6-22	Час уповільнення 4	0 с~6500,0 с	Залежить від моделі	F616H
F6-23	Режим прискорення і уповільнення	0: Лінійне прискорення і уповільнення 1: S-крива прискорення та уповільнення	0	F617H
F6-24	Початкова частка часу S-кривої	0,0 %~(100 %-F6-25)	30 %	F618H
F6-25	Кінцева частка часу S-кривої	0,0 %~(100 %-F6-24)	30 %	F619H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F6-26	Точка частоти перемикання між часом прискорення 1 і часом прискорення 2	0,00 Гц~ максимальна частота	0,00 Гц	F61AH
F6-27	Точка частоти перемикання між часом уповільнення 1 і часом уповільнення 2	0,00 Гц~ максимальна частота	0,00 Гц	F61BH
Група F7 - Параметри контролю крутного моменту				
F7-00	Вибір режиму контролю швидкості або крутного моменту	0: Контроль швидкості 1: Контроль крутного моменту	0	F700H
F7-01	Вибір джерела налаштування крутного моменту	0: Цифрове налаштування 1 (F7-03) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Імпульс (X5) 5: Цифровий зв'язок 6: MIN (AI1,AI2) 7: MAX (AI1,AI2) (діапазон значень опції 1-7 відповідає діапазону параметра F7-03)	0	F701H
F7-02	Компенсація малого крутного моменту при відключенні	-50 %~50 %	0,0 %	F702H
F7-03	Цифрове налаштування крутного моменту	-200 %~200 %	150 %	F703H
F7-04	Джерело обмеження крутного моменту	0: Параметри F7-05 та F7-06 1: Параметром F0-03	0	F704H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F7-05	Максимальна частота при роботі вперед (FWD)	0,00 Гц~ максимальна частота	50 Гц	F705H
F7-06	Максимальна частота при роботі назад (REV)	0,00 Гц~ максимальна частота	50 Гц	F706H
F7-07	Час зростання крутного моменту	0,00 с~650,00 с	0,00 с	F707H
F7-08	Час зменшення крутного моменту	0,00 с~650,00 с	0,00 с	F708H
F7-09	Час зростання частоти	0,00 с~6500,0 с	20,0 с	F709H
F7-10	Час зменшення частоти	0,00 с~6500,0 с	20,0 с	F70AH
F7-11	Коефіцієнт компенсації тертя	0,0~100 %	0,0 %	F70BH
F7-12	Час компенсації тертя	0,00 с~100,0 с	3,0 с	F70CH
Група F8 – Параметри допоміжних функцій				
F8-00	Завдання загального часу включення	0 год~65000 год	0 год	F800H
F8-01	Завдання загального часу роботи	0 год~65000 год	0 год	F801H
F8-04	Вибір функції контролю часу напрацювання	0: Ні 1: Так	0	F804H
F8-05	Завдання часу напрацювання	0: Налаштування F8-06 1: AI1 2: AI2 3: AI3 Діапазон аналогових входів відповідає F8-06	0	F805H
F8-06	Час напрацювання	0,0 хв~6500 хв	0,0 хв	F806H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F8-07	Налаштування часу напрацювання	0,0 хв~6500 хв	0,0 хв	F807H
F8-08	Частота стрибка 1	0,00 Гц~ максимальна частота	0,00 Гц	F808H
F8-09	Частота стрибка 2	0,00 Гц~ максимальна частота	0,00 Гц	F809H
F8-10	Частота стрибка 3	0,00 Гц~ максимальна частота	0,00 Гц	F80AH
F8-11	Частота стрибка 4	0,00 Гц~ максимальна частота	0,00 Гц	F80BH
F8-12	Амплітуда частоти стрибка	0,00 Гц~ максимальна частота	0,01 Гц	F80CH
F8-13	Чи частота стрибка дійсна під час прискорення та уповільнення	0: Ні 1: Так	0	F80DH
F8-14	Частота пробудження	(F8-16) – максимальна частота (F0-16)	0,00 Гц	F80EH
F8-15	Час затримки частоти пробудження	0,0 с~6500 с	0,0 с	F80FH
F8-16	Частота сну	0,00 Гц~ частота пробудження (F8-14)	0,00 Гц	F810H
F8-17	Час затримки сну	0,0 с~6500 с	0,0 с	F811H
F8-18	Коефіцієнт корекції вихідної потужності	0,00 %-200 %	100 %	F812H
F8-19	Функція АВР	0: Вимкнена 1: Уповільнення 2: Уповільнення та зупинка	0	F813H
F8-20	Рівень зміни напруги функції АВР	80 %~100 %	90 %	F814H
F8-21	Час оцінки зміни напруги функції АВР	0,00 с~100 с	0,50 с	F815H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F8-22	Допустимий рівень напруги DC-шини	60 %~100 % (стандартна напруга шини)	80 %	F816H
F8-23	Режим налаштування частоти маятника	0: відносно центральної частоти 1: відносно максимальної частоти	0	F817H
F8-24	Амплітуда маятника	0,0 %~100 %	0,0%	F818H
F8-25	Амплітуда частоти раптового стрибка	0,0 %~50 %	0,0 %	F819H
F8-26	Період гойдання частоти	0,1 с~3000 с	10,0 с	F81AH
F8-27	Коефіцієнт зростання часу трикутної хвилі частоти маятника	0,1 %~100 %	50 %	F81BH
F8-28	Завдання довжини	0 м~65535 м	1000 м	F81CH
F8-29	Фактична довжина	0 м~65535 м	0 м	F81DH
F8-30	Кількість імпульсів на метр	0,1~6553,5	100	F81EH
F8-31	Задане значення відліку	1~65535	1000	F81FH
F8-32	Задане значення підрахунку	1~65535	1000	F820H
Група F9 - Параметри захисту та несправностей				
F9-00	Захист від пере-вантаження двигуна	0: Заборонено 1: Дозволено	1	F900H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F9-01	Підсилення захисту від пере-вантаження	0,20~10,00	1,00	F901H
F9-02	Коефіцієнт раннього попередження перевантаження	50 %~100 %	80 %	F902H
F9-03	Коефіцієнт перенапруги шини DC	0~100	0	F903H
F9-04	Напруга пере-вантаження шини DC	120 %~150 %	130 %	F904H
F9-05	Коефіцієнт захисту від надмірного струму	0~100	20	F905H
F9-06	Захист від надмірного струму	100 %~200 %	150 %	F906H
F9-07	Захист від короткого замикання на землю при включенні живлення	0: Недоступно 1: Доступно	1	F907H
F9-08	Автоматичне скидання помилки низької напруги	0: Дійсне 1: Не дійсне	0	F908H
F9-09	Кількість автоматичних скидань несправностей	0~20	0	F909H
F9-10	Вибір дії виходу DO під час періоду автоматичного скидання несправностей	0: Не діє 1: Діє	0	F90AH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F9-11	Час між автоматичним скиданням несправностей	0,1 с~100,0 с	1,0 с	F90BH
F9-12	Вибір захисту від втрати фази на вході/захист контактора	біт: Захист від втрати фази на вході 10 біт: Захист контактора 0: Заборонено 1: Дозволено	11	F90CH
F9-13	Вибір захисту від втрати фази на виході	0: Заборонено 1: Дозволено	1	F90DH
F9-14	Вибір дії захисту 1	біт: Перевантаження двигуна (OL2) 0: Вільна зупинка 1: Вимкнути відповідно до методу відключення 2. Продовжити роботу 10 біт: Відсутність вхідної фази (IPL) 100 біт: Відсутність вихідної фази (OPL) 1000 біт: Зовнішня несправність (ETF) 10,0000 біт: Перешкоди цифрового зв'язку (COF)	00000	F90EH
F9-15	Вибір дії захисту 2	біт: 0: Вільна зупинка 10 біт: Збій функції запису-читання (EPF) 0: Вільна зупинка 1: Вимкнути відповідно до методу відключення 100 біт: Зарезервовано 10,000 біт: Досягнута задана тривалість роботи (rtAF)	00000	F90FH
F9-16	Вибір дії захисту 3	біт: Помилка, визначена користувачем 1 (UEF1) 10 біт: Помилка, визначена користувачем 2 (UEF2) 100 біт: Час подачі живлення досягнутий (UTF) 1000 біт: Відсутність навантаження (LIF) 0: Вільна зупинка 1: Сповільнення та зупинка	00000	F910H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
		2: Перейти до частоти 7 % від номінальної частоти двигуна та автоматично відновити робочу частоту, коли навантаження з'являється 10000 біт: втрата зворотного зв'язку PID (PIDF) 0: Вільна зупинка 1: Вимкнути відповідно до методу відключення 2: Продовжити роботу		
F9-17	Вибір дії захисту 4	біт: Надмірне відхилення швидкості (DEU) 0: Вільна зупинка 1: Вимкнути відповідно до методу відключення 2: Продовжити роботу 10 біт: Швидкість двигуна (OSF) 100 біт: Початкова помилка позиції (poF)	00000	F911H
F9-21	Вибір частоти роботи під час несправності	0: Робота на поточній робочій частоті 1: Робота із заданою частотою 2: Робота на верхній граничній частоті 3: Робота з обмеженою частотою 4: Робота на додатковій частоті очікування	0	F915H
F9-22	Додаткова частота очікування	0,0 %~100 % (100,0 відповідає максимальній частоті F0-16)	100 %	F916H
F9-23	Тип датчика двигуна	0: Немає 1: PT100 2: PT1000	0	F917H
F9-24	Поріг перегріву двигуна	0 °C~200 °C	110	F918H
F9-25	Попереджу-вальний поріг перегріву двигуна	0 °C~200 °C	90	F919H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
F9-26	Захист від відсутності навантаження	0: Вимкнено 1: Включено	0	F91AH
F9-27	Рівень струму виявлення відсутності навантаження	0,0~100 %	10 %	F91BH
F9-28	Час перевірки відсутності навантаження	0,0 с~60,0 с	1,0 с	F91CH
F9-30	Рівень перевищення швидкості	0,0 %~50 % (максимальна частота)	20 %	F91EH
F9-31	Час перевірки перевищення швидкості	0,0 с: Вимкнено 0,1 с~60,0 с	1,0 с	F91FH
F9-32	Рівень виявлення занадто великого відхилення швидкості	0,0 %~50 % (максимальна частота)	20 %	F920H
F9-33	Час перевірки відхилень швидкості	0,0 с: Вимкнено 0,1 с~60,0 с	5,0 с	F921H
		Група FA - Параметри PID-регулятора		
FA-00	Джерело завдання PID	0: Налаштування FA-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4. Імпульс (X5) 5: Цифровий зв'язок 6: Багатосегментна функція	0	FA00H
FA-01	Значення PID	0,0 %-100 %	50 %	FA01H
FA-02	Джерело зворотного зв'язку PID	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1-AI2 4: Імпульс (X5) 5: Цифровий в'язок 6: AI1+AI2 7: MAX (|AI1|, |AI2|) 8: MIN (|AI1|, |AI2|)	0	FA02H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FA-03	Напрямок дії PID	0: Позитивна дія 1: Негативна дія	0	FA03H
FA-04	Заданий діапазон зворотного зв'язку PID	10~65535	1000	FA04H
FA-05	Пропорційний коефіцієнт Kp	0,0~100,0	20,0	FA05H
FA-06	Час інтеграції Ti	0,01 с~10,00 с	2,00 с	FA06H
FA-07	Диференціальний час Td	0,000 с~10,000 с	0,000 с	FA07H
FA-08	Верхня межа частоти зворотного обертання PID	0,00~ максимальна частота	0,00 Гц	FA08H
FA-09	Межа відхилення PID	0,0 %~100 %	0,0 %	FA09H
FA-10	Обмеження діапазону диференціального регулювання PID	0,00 %~100 %	0,10 %	FA0AH
FA-11	Час зміни завдання PID	0,00 с~650,00 с	0,00 с	FA0BH
FA-12	Час фільтрації зворотного зв'язку PID	0,00 с~60,00 с	0,00 с	FA0CH
FA-13	Час фільтрації вихідного значення PID	0,00 с~60,00 с	0.00с	FA0DH
FA-15	Пропорційний коефіцієнт Kp2	0,00 с~60,00 с	20,0	FA0FH
FA-16	Час інтеграції Ti2	0,01 с~10,00 с	2,00 с	FA10H
FA-17	Диференціальний час Td 2	0,000 с~10,000 с	0,000 с	FA11H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FA-18	Перемикання параметрів PID	0: Немає 1: X-термінал 2: Автоматично, відповідно до відхилення 3: Автоматично, відповідно до робочої частоти	0	FA12H
FA-19	Відхилення параметрів 1 PID	0,0 %~FA-20	20 %	FA13H
FA-20	Відхилення параметрів 2 PID	FA-19~100.0%	80 %	FA14H
FA-21	Початкове значення PID	0,0 %~100 %	0,0 %	FA15H
FA-22	Час утримання початкового значення PID	0,00 с~650,00 с	0,00 с	FA16H
FA-23	Максимальне абсолютне значення відхилення при роботі вперед	0,00 %~100 %	1 %	FA17H
FA-24	Максимальне абсолютне значення відхилення при роботі назад	0,00 %~100 %	1 %	FA18H
FA-25	Вибір дії інтеграції PID	біт: Інтегральне розділення 0: Недійсне 1: Дійсне 10 біт: Дія інтеграції після виведення до граничного значення 0: Продовжити інтеграцію 1: Зупинити інтеграцію	00	FA19H
FA-26	Значення виявлення втрати зворотного зв'язку PID	0,0 %: вимкнено 0,1 %-100 %	0,0 %	FA1AH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FA-27	Час виявлення втрати зворотного зв'язку PID	0,0 с~20,0 с	0,0 с	FA1BH
FA-28	Дія при відключені PID	0: Зупинка без розрахунку 1: Зупинка з розрахунком	0	FA1CH
FA-29	Вибір функції пробудження	0: Відповідно до зміни частоти 1: Відповідно до зміни тиску	0	FA1DH
FA-30	Відсоток тиску пробудження	50 %~1000 %	80 %	FA1EH
FA-31	Час затримки пробудження	0,0 с~6000,0 с	1,0	FA1FH
FA-32	Відсоток тиску сну	0: 100 %	100 %	FA20H
FA-33	Час затримки сну	0,0 с~6000,0 с	60,0 с	FA21H
Група FB – Параметри двигуна 2				
FB-01	Номінальна потужність	0,1 кВт~6553,5 кВт	Залежить від моделі	FB01H
FB-02	Номінальна напруга	1 В~2000 В	Залежить від моделі	FB02H
FB-03	Номінальний струм	0,01 А~655,35 А (потужність ≤55 кВт) 0,1 А~6553,5 А (потужність >55 кВт)	Залежить від моделі	FB04H
FB-04	Номінальний частота	0,01 Гц~ максимальна частоти	Залежить від моделі	FB02H
FB-05	Номінальна швидкість обертання	1 об/хв~65535 об/хв	Залежить від моделі	FB05H
FB-06	Опір статора	0,001~65,535 (потужність ≤55 кВт) 0,0001~6,5535 (потужність >55 кВт)	Залежить від моделі	FB06H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FB-07	Опір ротора	0,001~65,535 (потужність ≤55 кВт) 0,0001~6,5535 (потужність >55 кВт)	Залежить від моделі	FB07H
FB-08	Індукція розсіювання	0,01 мН~655,35 мН (потужність ≤55 кВт) 0,001 мН~65,535 мН (потужність >55 кВт)	Залежить від моделі	FB08H
FB-09	Взаємоіндукція	0,1 мН~6553,5 мН (потужність ≤55 кВт) 0,01 мН~655,35 мН (потужність >55 кВт)	Залежить від моделі	FB09H
FB-10	Струм без навантаження	0,01A~FB-03 (потужність ≤55 кВт) 0,1 A~FB-03 (потужність >55 кВт)	Залежить від моделі	FB0AH
FB-29	Параметри авто-налаштування	0: Без автоналаштування 1: Просте статичне автоналаштування 2: Динамічне автоналаштування з обертанням	0	FB1DH
FB-38	Пропорційний коефіцієнт посилення циклу швидкості KP1	1~100	30	FB26H
FB-39	Інтегральне посилення циклу швидкості KI1	0,01 с~10,0 с	0,50 с	FB27H
FB-40	Частота комутації 1	0,00~FB-43	5 Гц	FB28H
FB-41	Пропорційний коефіцієнт посилення циклу швидкості KP2	1~100	20	FB29H
FB-42	Інтегральне посилення циклу швидкості KI2	0,01 с~10,00 с	1,00 с	FB2AH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FB-43	Частота комутації 2	FB-40~максимальна частота	10 Гц	FB2BH
FB-44	Коефіцієнт ковзання	50 %~200 %	100 %	FB2CH
FB-45	Час фільтрації контуру швидкості	00~31	0,000 с	FB2DH
FB-47	Верхнє обмеження крутного моменту в режимі регулювання швидкості	0: Функціональний код FB-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: X5 (імпульс) 5: Цифровий зв'язок 6: MIN (AI1,AI2) 7: MAX (AI1,AI2)	0	FB2FH
FB-48	Цифрова установка верхньої межі крутного моменту в режимі регулювання швидкості	0,0 %~200%	150 %	FB30H
FB-51	Коефіцієнт збудження пропорційного регулювання	0~60000	2000	FB33H
FB-52	Коефіцієнт збудження інтегрального регулювання	0~60000	1300	FB34H
FB-53	Пропорційний коефіцієнт крутного моменту	0~60000	2000	FB35H
FB-54	Коефіцієнт коригування крутного моменту	0~60000	1300	FB36H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FB-55	Інтегральні налаштування контуру швидкості	біт: 0: Вимкнено 1: Включено	0	FB37H
FB-61	Режим управління двигуном 2	0: векторний режим з відкритим контуром 1 1: векторний режим з відкритим контуром 2 2: режим V/F	0	FB3DH
FB-62	Вибір між прискоренням і уповільненням двигуна 2	0: Те саме, що і мотор 1 1: Час прискорення і уповільнення 1 2: Час прискорення і уповільнення 2 3: Час прискорення і уповільнення 3 4: Час прискорення і уповільнення 4	0	FB3EH
FB-63	Підсилення крутного моменту двигуна 2	0,0 %: автоматичне збільшення крутного моменту 0,1 %~30 %	Залежить від моделі	FB3FH
FB-65	Посилення коливань двигуна 2	0~100	Залежить від моделі	FB41H
Група FC – Параметри багатосегментної функції та простого PLC				
FC-00	Багато-сегментна інструкція 0	-100 %~100 %	0,0 %	FC00H
FC-01	Багато-сегментна інструкція 1	-100 %~100 %	0,0 %	FC01H
FC-02	Багато-сегментна інструкція 2	-100 %~100 %	0,0 %	FC02H
FC-03	Багато-сегментна інструкція 3	-100 %~100 %	0,0 %	FC03H
FC-04	Багато-сегментна інструкція 4	-100 %~100 %	0,0 %	FC04H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FC-05	Багато-сегментна інструкція 5	-100 %~100 %	0,0 %	FC05H
FC-06	Багато-сегментна інструкція 6	-100 %~100 %	0,0 %	FC06H
FC-07	Багато-сегментна інструкція 7	-100 %~100 %	0,0 %	FC07H
FC-08	Багато-сегментна інструкція 8	-100 %~100 %	0,0 %	FC08H
FC-09	Багато-сегментна інструкція 9	-100 %~100 %	0,0 %	FC09H
FC-10	Багато-сегментна інструкція 10	-100 %~100 %	0,0 %	FC0AH
FC-11	Багато-сегментна інструкція 11	-100 %~100 %	0,0 %	FC0BH
FC-12	Багато-сегментна інструкція 12	-100 %~100 %	0,0 %	FC0CH
FC-13	Багато-сегментна інструкція 13	-100 %~100 %	0,0 %	FC0DH
FC-14	Багато-сегментна інструкція 14	-100 %~100 %	0,0 %	FC0EH
FC-15	Багато-сегментна інструкція 15	-100 %~100 %	0,0 %	FC0FH
FC-16	Режим роботи простого PLC	0: Зупинка після одного циклу 1: Виконати один цикл та залишитись на частоті останньої фази 2: Безперервний цикл	0	FC10H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FC-17	Вибір збереження функції PLC після вимкнення живлення	біт: Функція збереження даних при вимкненні живлення 0: Без збереження 1: Зі збереженням 10 біт: Варіант збереження пам'яті 0: Без збереження 1: Зі збереженням	00	FC11H
FC-18	PLC / Час виконання етапу - 0	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC12H
FC-19	PLC / Час прискорення та уповільнення - 0	0~3	0	FC13H
FC-20	PLC / Час виконання етапу - 1	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC14H
FC-21	PLC / Час прискорення та уповільнення - 1	0~3	0	FC15H
FC-22	PLC / Час виконання етапу - 2	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC16H
FC-23	PLC / Час прискорення та уповільнення - 2	0~3	0	FC17H
FC-24	PLC / Час виконання етапу - 3	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC18H
FC-25	PLC / Час прискорення та уповільнення - 3	0~3	0	FC19H
FC-26	PLC / Час виконання етапу - 4	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC1AH
FC-27	PLC / Час прискорення та уповільнення - 4	0~3	0	FC1BH
FC-28	PLC / Час виконання етапу - 5	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC1CH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FC-29	PLC / Час прискорення та уповільнення - 5	0~3	0	FC1DH
FC-30	PLC / Час виконання етапу - 6	0,0 с (год)~6500,0 с(год)	0,0 с (год)	FC1EH
FC-31	PLC / Час прискорення та уповільнення - 6	0~3	0	FC1FH
FC-32	PLC / Час виконання етапу - 7	0,0 с (год)~6500,0 с(год)	0,0 с (год)	FC20H
FC-33	PLC / Час прискорення та уповільнення - 7	0~3	0	FC21H
FC-34	PLC / Час виконання етапу - 8	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC22H
FC-35	PLC / Час прискорення та уповільнення - 8	0~3	0	FC23H
FC-36	PLC / Час виконання етапу - 9	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC24H
FC-37	PLC / Час прискорення та уповільнення - 9	0~3	0	FC25H
FC-38	PLC / Час виконання етапу - 10	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0.0с (год)	FC26H
FC-39	PLC / Час прискорення та уповільнення - 10	0~3	0	FC27H
FC-40	PLC / Час виконання етапу - 11	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC28H
FC-41	PLC / Час Час прискорення та уповільнення - 11	0~3	0	FC29H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FC-42	PLC / Час виконання етапу - 12	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC2AH
FC-43	PLC / Час прискорення та уповільнення - 12	0~3	0	FC2BH
FC-44	PLC / Час виконання етапу - 13	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC2CH
FC-45	PLC / Час прискорення та уповільнення - 13	0~3	0	FC2DH
FC-46	PLC / Час виконання етапу - 14	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC2EH
FC-47	PLC / Час прискорення та уповільнення - 14	0~3	0	FC2FH
FC-48	PLC / Час виконання етапу - 15	0,0 с (год)~6500,0 с (год)	0,0 с (год)	FC30H
FC-49	PLC / Час прискорення та уповільнення - 15	0~3	0	FC31H
FC-50	Одиниці виміру часу роботи PLC	0: С (секунда) 1: Год (година)	0	FC32H
FC-51	Вибір каналу завдання багато-сегментної інструкції 0	0: Код функції FC-00 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Імпульс (X5) 5: PID 6: Частота завдання (F0-09), можлива зміна кнопками UP/DOWN	0	FC33H
Група FD – Параметри цифрового зв'язку				
FD-00	Вибір комунікацій-ного протоколу	0: MODBUS	0	FD00H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FD-01	Вибір швидкості зв'язку	1 біт: MODBUS 0: 300 біт/с 1: 600 біт/с 2: 1200 біт/с 3: 2400 біт/с 4: 4800 біт/с 5: 9600 біт/с 6: 19200 біт/с 7: 38400 біт/с 8: 57600 біт/с 9: 115200 біт/с	0005	FD01H
FD-02	Формат даних	0: (8-N-2) 1: (8-E-1) 2: (8-O-1) 3: (8-N-1)	0	FD02H
FD-03	Локальна адреса	0: адреса передачі 1~247	1	FD03H
FD-04	Затримка відповіді MODBUS	0~20 мс	2	FD04H
FD-05	Час очікування зв'язку	0,0: Недійсний 0,1 с~60,0 с	0,0	FD05H
FD-06	Формат даних зв'язку MODBUS	біт: MODBUS 0: Нестандартний протокол MODBUS 1: Стандартній протокол MODBUS	31	FD06H
FD-07	Роздільна здатність струму читання зв'язку	0: 0,01 А 1: 0,1 А	0	FD07H
FD-08	Вибір частоти налаштування зв'язку	0: Відсоток максимальної частоти 1: Безпосередньо встановлена частота	0	FD08H
FD-09	Вибір повернення даних	0: Відправити кадр назад після отримання даних 1: Не відправляти кадри назад після отримання даних	0	FD09H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
Група FE – Параметри кодів налаштування користувача				
FE-00	Код функції користувача 0	F0-00~FH-xx P0-00~Px-xx U0-xx~U0-xx	F0-00	FE00H
FE-01	Код функції користувача 1		F0-00	FE01H
FE-02	Код функції користувача 2		F0-00	FE02H
FE-03	Код функції користувача 3		F0-00	FE03H
FE-04	Код функції користувача 4		F0-00	FE04H
FE-05	Код функції користувача 5		F0-00	FE05H
FE-06	Код функції користувача 6		F0-00	FE06H
FE-07	Код функції користувача 7		F0-00	FE07H
FE-08	Код функції користувача 8		F0-00	FE08H
FE-09	Код функції користувача 9		F0-00	FE09H
FE-10	Код функції користувача 10		F0-00	FE0AH
FE-11	Код функції користувача 11		F0-00	FE0BH
FE-12	Код функції користувача 12		F0-00	FE0CH
FE-13	Код функції користувача 13		F0-00	FE0DH
FE-14	Код функції користувача 14		F0-00	FE0EH
FE-15	Код функції користувача 15		F0-00	FE0FH
FE-16	Код функції користувача 16		F0-00	FE10H
FE-17	Код функції користувача 17		F0-00	FE11H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FE-18	Код функції користувача 18	F0-00~FH-xx P0-00~Px-xx U0-xx~U0-xx	F0-00	FE12H
FE-19	Код функції користувача 19		F0-00	FE13H
FE-20	Код функції користувача 20		F0-00	FE14H
FE-21	Код функції користувача 21		F0-00	FE15H
FE-22	Код функції користувача 22		F0-00	FE16H
FE-23	Код функції користувача 23		F0-00	FE17H
FE-24	Код функції користувача 24		F0-00	FE18H
FE-25	Код функції користувача 25		F0-00	FE19H
FE-26	Код функції користувача 26		F0-00	FE1AH
FE-27	Код функції користувача 27		F0-00	FE1BH
FE-28	Код функції користувача 28		F0-00	FE1CH
FE-29	Код функції користувача 29		F0-00	FE1DH
Група FF - Параметри оптимізації продуктивності				
FF-04	Включення режиму обмеження різкої зміни струму	0: Вимкнено 1: Включено	1	FF04H
FF-06	Налаштування нижнього порогу захисту по напрузі	60 %~140 %	100 %	FF06H
FF-09	Налаштування верхнього порогу захисту по напрузі	200 В~2200 В	Залежить від моделі	FF09H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FF-10	Максимальне значення пускового струму	50 %~200 %	150 %	FF0AH
FF-11	Включення функції обмеження пускового струму	0: Вимкнено 1: Включено	1	FF0BH
FF-12	Коефіцієнт зменшення надструму	0~100	20	FF0CH
FF-13	Значення зменшення надструму	50 %~200 %	50 %	FF0DH
FF-14	Значення напруги під час функції зменшення надструму	650 В~800 В	760 В	FF0EH
FF-15	Включення функції обмеження напруги	0: Вимкнено 1: Включено	1	FF0FH
FF-16	Коефіцієнт підсилення частоти функції обмеження напруги	0~100	30	FF10H
FF-17	Коефіцієнт підсилення частоти функції обмеження напруги	0~100	30	FF11H
FF-18	Максимальна гранична частота підсилення напруги	0 Гц~50 Гц	5 Гц	FF12H
FF-19	Коефіцієнт компенсації ковзання	0,1~10	0,5	FF13H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FF-20	Увімкнення функції автоматичного збільшення частоти	0: Вимкнено 1: Включено	0	FF14H
FF-21	Мінімальне значення крутного моменту	10~100	50	FF15H
FF-22	Максимальне значення струм крутного моменту	10~100	20	FF16H
FF-23	Автоматичне збільшення частоти KP	0~100	50	FF17H
FF-24	Автоматичне збільшення частоти KI	0~100	50	FF18H
FF-26	Пропорційне посилення швидкості обертання KP	0~1000	500	FF1AH
FF-27	Інтегральне посилення швидкості обертання	0~1000	800	FF1BH
FF-28	Відстеження швидкості обертання	30~200	100	FF1CH
FF-29	Нижня межа швидкості обертання	10~100	30	FF1DH
FF-30	Час росту напруги відстеження швидкості обертання	0,5 с~30 с	1,1 с	FF1EH
FF-31	Час демагнітизації	0,00 с~5,00 с	1,00 с	FF1FH

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
FF-32	Стартова напруга гальмівного блоку	650 В~800 В	690 В	FF20H
FF-33	Коефіцієнт миттєвої зупинки	0~100	40	FF21H
FF-34	Коефіцієнт поточної зупинки	0~100	30	FF22H
FF-35	Час уповільнення миттєвої зупинки	0,0 с~300 с	5 с	FF23H
FF-36	Вибір функції миттєвої зупинки	0: Недійсна 1: Сповільнення, але не зупинка 2: Сповільнення та зупинка	0	FF24H
FF-37	Напруга сповільнення	80: 100 %	85 %	FF25H
FF-38	Затримка часу перед зупинкою	0,0 с~100 с	0,5 с	FF26H
FF-39	Напруга зупинки	60 %~100 %	80 %	FF27H
Група E0 – Параметри помилок				
E0-00	Помилка 1	0: Не має 1: Зарезервовано 2: Надструм під час прискорення 3: Надструм під час уповільнення 4: Надструм під час постійної швидкості 5. Перенапруга під час розгону 6: Перенапруга під час гальмування 7: Перенапруга під час постійної швидкості 8: Несправність джерела живлення	-	AF00H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
		9: Недостатня напруга 10: Перевантаження перетворювача частоти 11: Перевантаження двигуна 12: Втрата вхідної фази 13: Втрата вихідної фази 14: Перегрів модуля 15: Зовнішня помилка 16: Комунікаційна помилка 17: Помилка контактора 18: Відхилення струму 19: Помилка налаштування двигуна 20: Помилка енкодера/ карти PG 21: Помилка читання та запису EEPROM 22: Несправність обладнання перетворювача частоти 23: Коротке замикання на землю 24: Зарезервовано 25: Зарезервовано 26: Час роботи досягнутий 27: Помилка задана користувачем 1 28: Помилка задана користувачем 2 29: Час включення живлення досягнутий 30: Помилка відсутності навантаження 31: Помилка втрати зворотного зв'язку PID під час роботи 40: Час швидкого обмеження струму вийшов 41: Помилка перемикання двигуна 42: Помилка через надмірне відхилення швидкості 43: Перевищення швидкості двигуна 45: Перевищення температури двигуна 51: Помилка початкового положення		

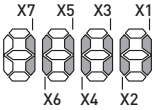
Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
E0-01	Помилка 2	-	-	AF01H
E0-02	Помилка 3 (остання)	-	-	AF02H
E0-03	Частота під час помилки 3	-	-	AF03H
E0-04	Струм під час помилки 3	-	-	AF04H
E0-05	Напруга на шині DC під час помилки 3	-	-	AF05H
E0-06	Стан вхідного терміналу під час помилки 3	-	-	AF06H
E0-07	Стан вихідного терміналу під час помилки 3	-	-	AF07H
E0-08	Стан перетворювача частоти під час помилки 3	-	-	AF08H
E0-09	Час включення живлення під час помилки 3	-	-	AF09H
E0-10	Час роботи під час помилки 3	-	-	AF0AH
E0-13	Частота під час помилки 2	-	-	AF0DH
E0-14	Струм під час помилки 2	-	-	AF0EH
E0-15	Напруга на шині DC під час помилки 2	-	-	AF0FH
E0-16	Стан вхідного терміналу під час помилки 2	-	-	AF10H
E0-17	Частота під час помилки 2	-	-	AF11H
E0-18	Струм під час помилки 2	-	-	AF12H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
E0-19	Напруга на шині DC під час помилки 2	-	-	AF13H
E0-20	Стан вхідного терміналу під час помилки 2	-	-	AF14H
E0-23	Частота під час помилки 1	-	-	AF17H
E0-24	Струм під час помилки 1	-	-	AF18H
E0-25	Напруга на шині DC під час помилки 1	-	-	AF19H
E0-26	Стан вхідного терміналу під час помилки 1	-	-	AF1AH
E0-27	Частота під час помилки 1	-	-	AF1BH
E0-28	Струм під час помилки 1	-	-	AF1CH
E0-29	Напруга на шині DC під час помилки 1	-	-	AF1DH
E0-30	Стан вхідного терміналу під час помилки 1	-	-	AF1EH
Група P2 – Параметри корекції AI				
P2-00	AI1 напруга вимірювання 1	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A200H
P2-01	AI1 напруга відображення 1	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A201H
P2-02	AI1 напруга вимірювання 2	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A202H
P2-03	AI1 напруга відображення 2	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A203H

Код	Назва параметру	Діапазон налаштувань	Заводська установка	Адреса зв'язку
P2-04	AI2 напруга вимірювання 1	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A204H
P2-05	AI2 напруга відображення 1	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A205H
P2-06	AI2 напруга вимірювання 2	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A206H
P2-07	AI2 напруга відображення 2	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A207H
P2-08	AI3 напруга вимірювання 1	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A208H
P2-09	AI3 напруга відображення 1	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A209H
P2-10	AI3 напруга вимірювання 2	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A20AH
P2-11	AI3 напруга відображення 2	-10 В~10 В	Заводське калібрування	A20BH

Код	Назва	Мінімальне значення	Адреса зв'язку
Група U0 - Параметри моніторингу			
U0-00	Робоча частота, Гц	0,01 Гц	7000H
U0-01	Завдання частоти, Гц	0,01 Гц	7001H
U0-02	Напруга DC шини, В	0,1 В	7002H
U0-03	Вихідна напруга, В	1 В	7003H
U0-04	Вихідний струм, А	0,01 А	7004H
U0-05	Вихідна потужність, кВт	0,1 кВт	7005H
U0-06	Вихідний крутний момент, %	0,1 %	7006H
U0-07	Статус вхідної клеми X	1	7007H

Код	Назва	Мінімальне значення	Адреса зв'язку
U0-08	Статус вихідної клеми D0	1	7008H
U0-09	AI1 напруга, В	0,0 В	7009H
U0-10	AI2 напруга, В/струм мА	0,01 В/0,01 мА	700AH
U0-11	AI3 напруга, В	0,01 В	700BH
U0-12	Значення рахунку	1	700CH
U0-13	Значення довжини	1	700DH
U0-14	Швидкість навантаження	1	700EH
U0-15	PID завдання	1	700FH
U0-16	PID зворотній зв'язок	1	7010H
U0-17	PLC крок	1	7011H
U0-18	Частота імпульсу, Гц	0,01 кГц	7012H
U0-19	Швидкість зворотного зв'язку, Гц	0,01 Гц	7013H
U0-20	Загальний час роботи	0,1 хв	7014H
U0-21	AI1 напруга до корекції	0,001 В	7015H
U0-22	AI2 напруга, В/струм до корекції, мА	0,001 В/0,01 мА	7016H
U0-23	AI3 напруга до корекції	0,001 В	7017H
U0-24	Лінійна швидкість	1 м/хв	7018H
U0-25	Поточний час увімкнення живлення	1 хв	7019H
U0-26	Поточний час роботи	0,1 хв	701AH
U0-27	Частота вхідних імпульсів	1 Гц	701BH
U0-28	Значення параметрів зв'язку	0,01 %	701CH
U0-30	Головна частота X	0,01 Гц	701EH
U0-31	Допоміжна частота Y	0,01 Гц	701FH
U0-32	Перегляд довільної адреси пам'яті	1	7020H
U0-34	Температура двигуна	1 °C	7022H

Код	Назва	Мінімальне значення	Адреса зв'язку
U0-35	Цільовий крутний момент, %	0,1 %	7023H
U0-37	Кут коефіцієнта потужності	0,1°	7025H
U0-39	Цільова вихідна напруга V/F	1 В	7027H
U0-40	Фактична вихідна напруга V/F	1 В	7028H
U0-41	Статус X	 Світиться дійсне Не світиться не дійсне	7029H
U0-42	Статус DO	1	702AH
U0-45	Інформація про помилку	1	702DH
U0-59	Завдання частоти, %	0,01 %	703BH
U0-60	Робоча частота, %	0,01 %	703CH
U0-61	Стан перетворювача частоти	1	703DH
U0-62	Поточний код помилки	1	703EH
U0-65	Верхня межа крутного моменту	0,1 %	7041H
U0-69	Температура модуля перетворювача частоти	0 °C~120 °C	7045H
U0-70	Накопичений час роботи	0 год~65535 год	7046H
U0-71	Накопичений час включення	0~65535 год	7047H
U0-72	Сукупне енергоспоживання	0~65535	7048H
U0-73	Номер продукту	-	7049H
U0-74	Номер версії програмного забезпечення	-	704AH
U0-76	Номінальна потужність перетворювача частоти	0,1 кВт	704CH
U0-78	Номінальна напруга перетворювача частоти	1 В	704EH

РОЗДІЛ V. ОПИС ПАРАМЕТРІВ

У цьому розділі:

FX-XX	YYYYYY	N1~N2	[D]
(код)	(назва)	(діапазон)	(за замовчуванням)

Група F0 - Параметри основних функцій

F0–00	Режим меню	0~11	[11]

00: Відображаються параметри групи F.
01: Відображаються параметри груп F, U0.
11: Відображаються параметри груп F, P, U0.

F0-01	Режим керування	0~2	[2]

0: Векторний режим з відкритим контуром 1
Векторне управління з відкритим контуром, яке підходить для більшості загальнопромислових випадків. Перетворювач частоти може керувати лише одним двигуном. Наприклад: верстати, центрифуги, машини для натягу дроту, машини для лиття під тиском, тощо.
1: Векторний режим з відкритим контуром 2
2: Режим V/F
Режим частотного управління підходить для ситуацій, де не потрібна велика точність керування, або коли перетворювач частоти керує кількома двигунами. Наприклад: тяговий вентилятор, насос і тд.
Поради: Процес ідентифікації параметрів двигуна повинен обов'язково здійснюватися при виборі векторного режиму управління. Тільки точні параметри двигуна дозволять відчути переваги векторного керування. Також для отримання високих параметрів регулювання необхідно налаштувати параметри групи F2.

F0-02	Джерело команд	0~2	[0]

0: Панель оператора (індикатор «LOCAL/REMOT» вимкнений).
Запуск команд керування виконується клавішами RUN, STOP/RES на панелі оператора.
1: Клеми (індикатор «LOCAL/REMOT» світиться).
Запуск команд керування виконується через клемний термінал FWD, REV, JOGF, JOGR.
2: Цифровий зв'язок (індикатор «LOCAL/REMOT» миготить).
Запуск команд керування виконується через цифровий зв'язок. Для визначення команди управління дивись додаток А.

F0-03	Джерело основної частоти	0~9	[1]

0: Цифрова установка 1 (значення не зберігається при відключенні живлення)
Значення частоти задається параметром F0-09 - «Попередньо встановлена частота». Це

значення можна змінити за допомоги клавіш ▲та ▼ клавіатури, або команд «більше» та «менше» багатофункціонального клемного терміналу.

Після короткочасного вимкнення перетворювача частоти, встановлене значення частоти повертається до значення параметра F0-09.

1: Цифрова установка 2 (значення зберігається при відключенні живлення).

Значення частоти задається параметром F0-09 «Попередньо встановлена частота». Це значення можна змінити за допомогою клавіш ▲та ▼ клавіатури, або команд «більше» та «менше» багатофункціонального клемного терміналу.

Після короткочасного вимкнення перетворювача частоти, встановлена частота - це частота на момент останнього відключення живлення, яка була змінена за допомогою клавіш ▲ та ▼, або команд «більше» та «менше» багатофункціонального клемного терміналу. Тобто зберігається останнє значення частоти.

Слід зазначити, що параметр F0-26 - «Зберігання цифрових налаштувань частоти після зупинки» використовується для вибору того, чи запам'ятовується або очищається зміна частоти при зупинці перетворювача частоти. F0-26 пов'язане з зупинкою, а не з відключенням живлення. У програмі слід звернути на це увагу.

2: AI1

3: AI2

4: AI3

Де:

AI1 - це аналоговий вхід напруги 0 В-10 В.

AI2 – це аналоговий вхід напруги 0 В-10 В або струму 4 мА-20 мА. Вибирається за допомоги перемикача j8 на платі управління.

AI3 – може бути аналоговим входом 0 В-10 В.

Значення вхідної напруги AI1, AI2 та AI3 можуть відповідати частоті завдання.

e.f-drive.pro дозволяє для аналогового входу налаштувати 5 кривих за допомоги функціональних параметрів групи F5.

Значення 100 % аналогового входу AI дорівнює значенню параметра F0-16.

5. Імпульс (X5)

Частота задається через високошвидкісний імпульсний термінал - X5.

Імпульсна характеристика сигналу: діапазон напруги 9 В~30 В, діапазон частот 0 кГц~100 кГц.

Налаштувати імпульсний термінал X5 можна за допомоги параметрів F5-13~F5-17. Значення 100 % імпульсного входу X дорівнює значенню параметра F0-16.

6. Багатошагова інструкція

Режим роботи багатошагової інструкції встановлюється через різні комбінації цифрових клем X. Може бути використано до 4-х клем за допомоги яких можна налаштувати 16 різних значень частоти. Максимальне значення частоти обмежене параметром F0-16. Для технічних характеристик, будь ласка, зверніться до групи F5.

7. Простий PLC.

В цьому режимі роботи частота може задаватися автоматично 16 довільними частотними командами. Користувач може встановити час утримування команд частоти та відповідний час прискорення та уповільнення. Для детальної інформації зверніться до відповідних інструкцій групи FC.

8. PID

Робоча частота — це процес контролю PID-регулятора, який використовується для управління з закритим контуром. У разі вибору джерела завдання частоти PID, користувач повинен налаштувати параметри групи FA.

9. Цифровий зв'язок

Завдання частоти відбувається за допомоги цифрового зв'язку. Формат даних становить -100 % ~100%, де 100 % дорівнює значенню параметра F0-16.

10. Потенціометр клавіатури

У разі, якщо потенціометр клавіатури використовується як джерело частоти, перемичку JP1

у верхньому лівому куті основної плати потрібно підключити до терміналу «JP». Крайнє праве положення відповідає максимальній частоті F0-16, яка також обмежена верхньою граничною частотою F0-18.

Якщо в крайньому лівому положенні показник частоти не дорівнює 0 відредагуйте його за допомоги параметра F5-71.

Якщо в крайньому правому положенні показник частоти не дорівнює максимальній частоті відредагуйте його за допомоги параметра F5-72.

F0-04	Функція реверсу	0~1	[0]

0: Реверс двигуна дозволений

1: Реверс двигуна заборонений

Якщо робота у зворотному напрямку (реверс) заборонена, а команда реверсу все одно надходить, перетворювач частоти продовжує працювати з частотою 0 Гц.

F0-04=1 слід встановити, коли реверс двигуна заборонений.

F0-05	Вибір послідовності фаз	0~1	[0]

0: Стандартна послідовність фаз.

1: Зміна послідовності фаз (змінюється напрямок обертання двигуна)

F0-06	Захист при включенні живлення	0~1	[0]

0: Вимкнений. У разі якщо з'являється живлення і надходить команда «пуск» (наприклад, цифровий термінал), перетворювач частоти включається в роботу.

1: Включений.

У разі якщо з'являється живлення і надходить команда «пуск» (наприклад, замкнутий цифровий термінал), перетворювач частоти не включиться в роботу. У цьому випадку для включення перетворювача частоти необхідно зняти команду «пуск» і подати її знову.

Якщо команда «пуск» дійсна (наприклад, замкнутий цифровий термінал) під час скидання помилки, то перетворювач частоти не відповість на команду скидання помилки. У цьому випадку перш за все необхідно зняти команду «пуск» і тільки після цього можна буде скинути помилку.

F0-07	Вибір функції кнопки JOG/K	0~4	[0]

Кнопки JOG/K - це багатофункціональна клавіша. Функцію кнопки JOG/K можна встановити за допомогою цього коду функції. Ця кнопка може використовуватися для переключення режимів роботи: зупинка або робота.

0: Кнопка JOG/K не дійсна.

1: Перемикання джерела команд між панеллю оператора та дистанційним керуванням.

Якщо поточне джерело команд є панель оператора, ця функція кнопки недійсна.

2: Перемикання між обертанням вперед та назад.

Ця функція діє лише тоді, коли джерелом команди є панель управління.

3: JOG вперед.

Команда включення та обертання двигуна в прямому напрямку (FJOG).

4: JOG назад.
Команда включення та обертання двигуна в зворотному напрямку (RJOG).

F0-08	Функція кнопки STOP/RESET	0~4	[1]

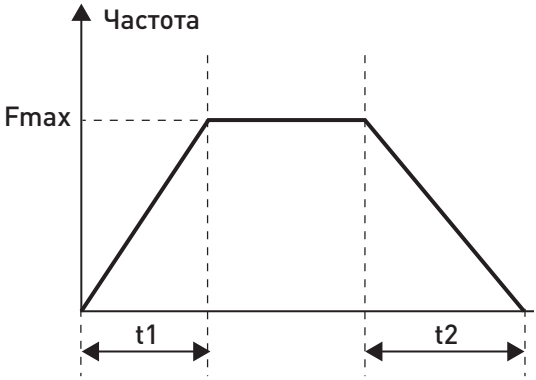
0: Функція клавіш STOP/RES діє лише в режимі роботи клавіатури (панелі оператора).
1: Функція клавіш STOP/RES діє в будь-якому режимі роботи.

F0-09	Попередньо задана частота	0,00 ~ максимальна частота	[50.00Гц]

Коли джерело частоти вибрано як «цифровий зв'язок» або «клеми UP/DOWN», це значення коду функції є початковим значенням заданої частоти перетворювача частоти.

F0-10	Час прискорення 1	0 ~ 65000 с	[залежить від моделі]
F0-11	Час уповільнення 1	0 ~ 65000 с	[залежить від моделі]

Час прискорення відноситься до часу, необхідного для прискорення перетворювача частоти від нульової частоти до опорної частоти прискорення і уповільнення (визначається F0-13), як показано на малюнку 5-1, t1.
Час уповільнення відноситься до часу, необхідного для уповільнення перетворювача частоти від опорної частоти (визначається F0-13) до нульової частоти, як показано на малюнку 5-1, t2.



Малюнок 5-1. Принципова схема прискорення та уповільнення

e.f-drive.pro загалом має 4 групи часу прискорення та уповільнення. Користувач може використовувати цифровий вхідний термінал X для переключення між виборами. Чотири групи часу прискорення та уповільнення встановлюються наступними кодами функцій:
група 1: F0-10, F0-11; група 2: F6-17, F6-18; група 3: F6-19, F6-20; група 4: F6-21, F6-22.

F0-12	Одиниці виміру часу прискорення/ уповільнення	0~2	[1]

0: 1 секунда
1: 0,1 секунда
2: 0,01 секунда

Примітка:
При зміні цього параметра функції кількість десяткових знаків, відображених у чотирьох групах часу прискорення та уповільнення, зміняться. На це слід звернути особливу увагу під час застосування.

F0-13	Опорна частота прискорення/ уповільнення	0~2	[0]

0: Опорна частота - максимальна частота (F0-16)
1: Опорна частота - задана частота.
Коли F0-13 вибрано як 1, час прискорення та уповільнення залежить від заданої частоти. Якщо задана частота часто змінюється, прискорення двигуна зміниться. При використанні слід звернути на це увагу.
2: 100 Гц

F0-14	Режим зупинки	0~1	[0]

0: Уповільнення і зупинка.
Після команди «Стоп», перетворювач частоти зменшить вихідну частоту відповідно до часу сповільнення, і зупиниться після зниження частоти до 0 Гц.
1: Вільна зупинка (за інерцією).
Після команди «Стоп», перетворювач частоти негайно припинить вихід напруги. Двигун буде вільно зупиниться за механічною інерцією.

F0-15	Корекція швидкості управління	0~10 Гц	[0,00 Гц]

Корекція швидкості дозволяє невелику різницю швидкостей між головною станцією і підпорядкованою станцією, тим самим уникаючи посіху між ними. За замовчуванням цей параметра 0.
Тільки тоді, коли основний і ведений двигуни приймуть режим регулювання швидкості, потрібно регулювати швидкість виходу. Для кожного процесу передачі на практиці потрібно поступово знаходити відповідну швидкість корекції. Рекомендується не встановлювати величину F0-15 занадто великою, інакше стабільна швидкість значно знизиться при великому навантаженні.
Реальна вихідна швидкість = синхронна частота * вихідний крутний момент * (значення корекції швидкості/10) Наприклад: F0-15 = 1, синхронна частота – 50 Гц, вихідний крутний момент – 50 %.
Реальна вихідна швидкість = 50 Гц-50 *(1/10)=47,5 Гц

F0-16	Максимальна частота	50~500 Гц	[50 Гц]

Аналоговий вхід, імпульсний вхід (X5), багатосегментна інструкція тощо, якщо вони використовуються як джерела частоти, значення їх 100 % дорівнюють значенню F0-16.

F0-17	Джерело верхньої частоти	0~5	[0]

0: Налаштування F0-18.
1: Аналоговий вхід AI1.
2: Аналоговий вхід AI2.
3: Аналоговий вхід AI3.
4: Імпульсний вхід X5.
5: Цифровий зв'язок.

F0-18	Верхня гранична частота	Мінімальна частота F0-20 ~ максимальна частота F0-16	[50 Гц]
F0-19	Корекція верхньої межі частоти	0,00Гц ~ максимальна частота F0-16	[50 Гц]

Коли джерело верхньої граничної частоти встановлено на аналогову величину або встановлення імпульсу, F0-19 використовується як величина зміщення заданого значення, а частота зміщення накладається на верхнє граничне значення частоти, встановлене в F0-18.

F0-20	Мінімальна частота	0,00 Гц ~ Верхня гранична частота F0-18	[0,00 Гц]
F0-21	Роботи з частотою нижче мінімальної частоти	0~2	[0]

Коли команда частоти нижче значення мінімальної частоти, встановленої в F0-20, перетворювач частоти можна зупинити, запустити на нижній граничній частоті або запустити з нульовою швидкістю. Один з цих режимів роботи можна встановити в параметрі F0-21 (Роботи з частотою нижче мінімальної частоти).

F0-22	Несуча частота	0,5 кГц~16 кГц	[залежить від моделі]

Ця функція регулює несучу частоту перетворювача частоти. Регулюючи несучу частоту, можна зменшити шум двигуна, уникнути резонансної точки механічної системи, зменшити струм витоку та зменшити перешкоди, викликані роботою перетворювача частоти.

Коли несуча частота низька, то гармонічна складова вихідного струму збільшується, а також збільшуються втрати двигуна і його температура.

Коли несуча частота висока, втрати двигуна і температури його зменшується, але втрати перетворювача частоти і його температура збільшуються.

Регулювання несучої частоти впливає на продуктивність наступним чином:

Несуча частота	низька → висока
Шум двигуна	великий → малий
Форма хвилі вихідного струму	погана → хороша
Температура двигуна	низька → висока
Температура перетворювача частоти	низька → висока
Струм витоку	маленький → великий
Зовнішні радіаційні перешкоди	маленький → великий

Заводські налаштування несучої частоти відрізняються для перетворювачів частоти з різною потужністю. Хоча користувачі можуть змінювати ці налаштування відповідно до своїх потреб, їм потрібно звернути увагу: якщо параметр несучої частоти буде вищим за заводські значення, то підвищеться температура радіатора перетворювача частоти. У цей час користувачі повинні використовувати перетворювач частоти не на повну потужність, інакше включиться захист від перегріву.

F0-23	Автоматичне регулювання несучої частоти	0~1	[1]

Несуча частота регулюється навантаженням, це означає, що коли перетворювач частоти виявить, що навантаження перевищує номінальний рівень то він автоматично знизить несучу частоту, щоб зменшити підвищення температури.

Коли навантаження певною мірою зменшується, несуча частота поступово повертається до заданого значення. Ця функція може зменшити ймовірність відключення перетворювача частоти через підвищену температуру.

F0-24	Відображення параметрів на дисплеї	0~1	[0]

0: Зміна параметрів відображення
Під час роботи параметри відображення на дисплеї задані F0-37/F0-38.
При вимкненні параметри відображення на дисплеї задані F0-39.
1: Немає зміни параметрів відображення
Під час роботи параметри відображення на дисплеї задані F0-37/F0-38.
При вимкненні параметри відображення на дисплеї задані F0-37/F0-38.

F0-26	Зберігання цифрових налаштувань частоти після зупинки	0~1	[1]

Ця функція діє лише тоді, коли джерело частоти - цифрова установка.

0: «Не зберігати» – це означає, що після зупинки перетворювача частоти значення цифрової установки частоти відновлюється до значень F0-09 (попередньо задана частота). Якщо під час роботи частота була змінена кнопками ▲ / ▼ або за допомоги клем «більше» / «менше», то ці зміни не зберігаються.

1: «Зберігати» - це означає, що після зупинки перетворювача частоти цифрова уставка частоти залишатиметься заданою частотою під час останнього відключення. Тобто, якщо під час роботи частота була змінена кнопками ▲ / ▼ або за допомоги клем «більше» / «менше», то ці зміни зберігаються.

F0-27	Зміна команди частоти кнопками або клемами UP/ DOWN	0~1	[1]

Ця функція діє лише тоді, коли джерело частоти - цифрова установка.

0: Робоча частота.

При керуванні клавішами ▲ / ▼ або клемами «більше» / «менше», цей параметр використовується для зміни заданої частоти, тобто частота збільшується або зменшується на основі робочої частоти.

1: Задана частота.

При керуванні клавішами ▲ / ▼ або клемами «більше» / «менше», цей параметр використовується для зміни заданої частоти, тобто частота збільшується або зменшується на основі заданої частоти.

F0-28	Вибір двигуна	0~1	[0]

e.f-drive.pro підтримує контроль частоти обертання двох двигунів. Окремо для кожного встановлюються параметри з заводської таблички двигуна, проводиться незалежна настройка параметрів, вибираються різні режими керування та незалежно встановлюються параметри, пов'язані з продуктивністю роботи тощо. Користувач може вибрати поточну групу параметрів двигуна через код функції F0-28, або через перемикання цифрового вхідного терміналу X. Коли вибір коду функції суперечить вибору терміналу, вибір терміналу має перевагу.

0: Двигун 1.

Група налаштування параметрів двигуна 1: F1-F2.

1: Двигун 2

Група налаштування параметрів двигуна 2: FB.

F0-29	Джерело допоміжної частоти Y	0~9	[0]

Допоміжна частота Y може використовуватися як незалежна частота (у випадках коли джерело частоти вибрано як перемикач між X та Y), її використання є таким же, як і основної частоти X. Спосіб налаштування допоміжної частоти Y відповідає параметру F0-03.

Коли джерело допоміжної частоти використовується як складна функція (X+Y, X-Y), слід звернути увагу на:

1. Коли джерело допоміжної частоти задається цифрами, попередньо задана частота (F0-09) не працює. Користувач може змінити попередньо задану частоту (F0-09) за допомогою клавіатури ▲ / ▼ (або клемами «більше» / «менше») тільки для основної частоти X.

2. Коли джерело допоміжної частоти задається аналоговим (AI1, AI2 та AI3) або імпульсним входом, вхідне значення 100 % відповідає діапазону джерела допоміжної частоти, який можна встановити через F0-30 та F0-31.

Поради: Не допускається встановлення однакових джерел завдання для основної X (F0-03) та допоміжної Y (F0-29) частоти, інакше це спричинить плутанину.

F0-30	Вибір налаштувань діапазону допоміжної частоти Y	0 ~ 1	[0]
F0-31	Діапазон налаштувань допоміжної частоти Y	0 ~ 150%	[0%]

Ці два параметри використовуються для визначення діапазону регулювання допоміжного джерела частоти, коли джерело частоти вибрано як перемикання між X та Y.

F0-30 використовується для визначення об'єкта, відповідного діапазону джерел допоміжної частоти. Він може бути обраний між максимальною частотою та основним джерелом частоти X. Якщо обрано відносно основного джерела частоти X, діапазон допоміжної частоти Y буде змінюватися зі зміною основної частоти X.

F0-32	Налаштування частоти	0~34	[0]

Частота задається комбінацією основного джерела частоти X і допоміжного джерела частоти Y.

біт: Вибір частоти.

0: Тільки основна частота X.

1: Основна частота X або допоміжна частота Y (10 біт визначає операційну взаємодію)

2: Перемикання між основною частотою X та допоміжною частотою Y за допомоги клеми X (функції №18). Функціональна клема (функція №18) замкнута - допоміжна частоти Y, розімкнута – основна частота X.

3: Перемикання між основною частотою X та допоміжною опцією. Функція комутації клем - №18.

4: Перемикання між допоміжною частотою Y та допоміжною опцією. Функція комутації клем - №18.

10 біт: Відношення основної та допоміжної частоти.

0: Основна + допоміжна (X+Y).

1: Основна – допоміжна (X-Y).

2: Основна або допоміжна (X, Y) залежно від того в кого найбільше значення.

3: Основна або допоміжна (X, Y) залежно від того в кого найменше значення.

F0-33	Джерело команди частоти	0~999	[000]

біт: Панель оператора

0: Не використовується

1: Цифрова установка

2: AI1

3: AI2

4: AI3

5: Імпульс (X5)

6: Багатошагова інструкція

7: Простий PLC

8: PID

9: Цифровий зв'язок
10 біт: Клеми (налаштування 0~9 однакові з 0 біт)
100 біт: Цифровий зв'язок (налаштування 0~9 однакові з 0 біт)

Визначає поєднання зв'язків між трьома видами командних каналів та дев'ятьма видами каналів завдання частоти для полегшення зміни комутації.

Для основного джерела частоти X параметр F0-34 такий же, як F0-03. У випадку різних каналів завдання частоти можна зв'язати канали з однаковою частотою.

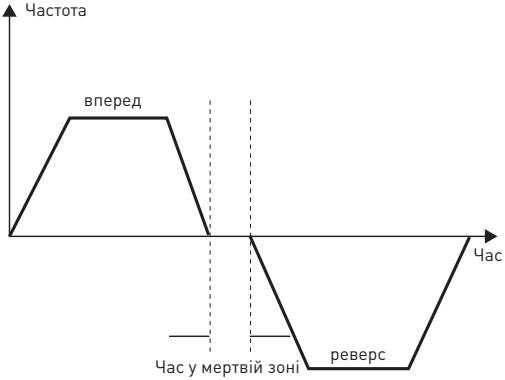
Якщо джерело команди є джерело об'єднаної частоти, інші задані частотні джерела більше не працюватимуть протягом періоду, коли джерело команд активно.

F0-35	Управління вентилятором охолодження	0~1	[0]

0: Вентилятор працює під час роботи;
Вентилятор включається під час роботи перетворювача частоти коли внутрішня температура перетворювача частоти перевищує 40° і вимикається коли температура стає нижчою за 40°.
1: Вентилятор працює весь час;
Вентилятор працює постійно з моменту включення перетворювача частоти.

F0-36	Час у мертвій зоні	0,0 с~3000,0 с	[0,0 с]

Під час зміни напрямку обертання задається час роботи на частоті 0 Гц.
Детально на малюнку 5-02:



Малюнок 5-02. Діаграма роботи часу у мертвій зоні

F0-37	Параметр 1. Відображення даних під час роботи	0000~FFFF	[H401F]
F0-38	Параметр 2. Відображення даних під час роботи	0000~FFFF	[H401F]

F0-39	Параметри відображення під час зупинки	0000~FFFF	[H401F]

Детальна інформація у додатку.

F0-40	Коефіцієнт відображення швидкості	0,0001~6,5000	[3,0000]

Коли необхідно відобразити швидкість навантаження, відповідне співвідношення між вихідною частотою та швидкістю навантаження регулюється за допомогою цього параметра.

F0-41	Налаштування відображення десяткової крапки	0~32	[21]

біт:

Використовується для встановлення кількості знаків після коми для відображення швидкості завантаження. Наступний приклад ілюструє, як обчислити швидкість навантаження.

Якщо задані наступні значення:

- коефіцієнт відображення швидкості F0-40=[2,000];
- кількість десяткових знаків F0-41=[2];
- частота роботи перетворювача частоти 40 Гц (наприклад).

Маємо наступний розрахунок швидкості обертання: 40,00×2,000=80,00 (2 десяткові крапки).

Якщо перетворювач частоти зупинений, швидкість навантаження відображається як швидкість, що відповідає заданій частоті, тобто «встановлена швидкість навантаження».

Наприклад, якщо задана частоти дорівнює 50 Гц, то швидкість навантаження в стані відключення становить 50,00×2?000 = 100,00 (2 десяткові крапки).

10 біт:

1: U0-19/U0-29 відображається відповідно з 1 десятковою крапкою.

2: U0-19/U0-29 відображаються відповідно з 2 десятковою крапкою.

F0-43	Вибір спеціального меню	0~11	[00]

біт: Вибір дисплея, визначеного користувачем

0: Не відображається

1: Відображається

10 біт: Зміна параметрів відображення

0: Не відображається

1: Відображається

Налаштування режиму відображення параметрів полегшує користувачам перегляд функціональних параметрів у різних режимах роботи відповідно до фактичних потреб.

Назва	Опис
Режим параметрів функції	Функціональні параметри перетворювача частоти відображаються послідовно, включаючи F0~FP, P0~P3, U0~UF.
Режим налаштований користувачем	Користувач налаштовує окремі функції, що відображаються (до 32) через групу параметрів FE.
Режим зміни параметрів користувачем	Користувач змінює заводські параметрами налаштування

Якщо обрано режим спеціального меню (F0-43), то користувач може переходити до різних режимів відображення параметрів за допомогою швидкої клавіші. Значенням за замовчуванням є відображення режиму функціональних параметрів.

F0-44	Рівень доступу	0~1	[0]

0: Зміна параметрів дозволена. Користувач може змінювати коди функцій за допомоги панелі оператора або цифрового зв'язку.
1: Зміна параметрів заборонена. Всі коди функцій можна лише переглядати але не можна змінювати.

F0-45	Чутливість клавіатури	0~3	[2]

Чим більше значення F0-45, тим більш чутлива клавіатура («більше»/«менше»),і навпаки, чим менше значення, тим менш чутлива клавіатура.
Примітка: ця функція дійсна лише для зміни значення «більше/«менше» меню рівня 0, для інших змін функція недійсна.

F0-46	Пароль користувача	0~65535	[0]

Якщо в параметрі F0-46 встановлене будь-яке ненульове число, діє функція захисту паролем. Наступного разу, коли користувач ввійдете в меню, він повиннен правильно ввести пароль, інакше можливість переглядати та змінювати параметри функцій буде заблокована. Пам'ятайте встановлений вами пароль користувача! Якщо в F0-46 встановлено 00000, встановлений пароль користувача буде очищено, а функція захисту пароля буде вимкнена.

F0-47	Ініціалізація параметрів	0~65535	[0]

1001: Відновлення заводських налаштувань, виключаючи параметри двигуна. Після встановлення в параметрі F0-47 значення [1001] більшість параметрів функцій перетворювача частоти відновляться до заводських параметрів, але такі параметри як: параметри двигуна, десяткова точка команди, команда частоти, інформація про помилки, накопичений час роботи, накопичений час включення та накопичене енергоспоживання не відновлюються.
1002: Відновлення всіх параметрів до заводських налаштувань. Після встановлення в параметрі F0-47 значення [1002] всі параметри функцій перетворювача частоти відновляться до заводських налаштувань.

Група F1 - Параметри двигуна 1

F1-01	Номінальна потужність	0,1 кВт~1000,0 кВт	[залежить від моделі]
F1-02	Номінальна напруга	1 В~2000 В	[залежить від моделі]
F1-03	Номінальний струм	0,01 А~655,35 А (потужність <=55 кВт) 0,1 А ~ 6553,5А (потужність >55 кВт)	[залежить від моделі]
F1-04	Номінальна частота	0,01 Гц ~ максимальна частота	[залежить від моделі]
F1-05	Номінальна швидкість обертання	1~65535 об/хв	[залежить від моделі]

Встановіть параметри двигуна.

Для забезпечення функцій керування обов'язково правильно встановіть F1-01 ~ F1-05 відповідно до параметрів таблички двигуна.

Для того, щоб отримати кращі показники V/F або векторного керування, параметри двигуна повинні бути налаштовані, а точність результатів регулювання тісно пов'язана з правильним налаштуванням параметрів з таблички двигуна.

F1-06	Опір статора R1	0,001 Ω~65,535 Ω (потужність <=55 кВт) 0,0001 Ω~6,5535 Ω (потужність >55 кВт)	[залежить від моделі]
F1-07	Опір ротора R2	0,001 Ω~65,535 Ω (потужність <=55 кВт) 0,0001 Ω~6,5535 Ω (потужність >55 кВт)	[залежить від моделі]
F1-08	Індукція розсіювання L1	0,01 мН~655,35 мН (потужність <=55 кВт) 0,001 мН~65,535 мН (потужність >55 кВт)	[залежить від моделі]
F1-09	Взаємоіндукція L2	0,1 мН~6553,5 мН (потужність <=55 кВт) 0,01 мН~655,35 мН (потужність >55 кВт)	[залежить від моделі]
F1-10	Струм без навантаження	0,01 А~F1-03 (потужність <=55 кВт) 0,1 А~F1-03 (потужність >55 кВт)	[залежить від моделі]

F1-06~F1-10 - параметри асинхронних двигунів. Ці параметри, як правило, не знаходяться на табличці двигуна, і їх потрібно автоматично налаштовувати за допомогою перетворювача частоти. Один з режимів налаштування «Просте статичне автоналаштування» дозволяє отримати лише три параметри F1-06~F1-08, тоді як «Розширене стичне автоналаштування « дозволяє отримати не тільки всі п'ять параметрів, але і послідовність фазового кодування, параметри поточного циклу PI тощо.

При зміні номінальної потужності двигуна (F1-01) або номінальної напруги двигуна (F1-02) перетворювач частоти автоматично змінює значення параметрів F1-06~F1-10, щоб відновити ці 5 параметрів до загальних стандартних значень двигуна. Якщо неможливо налаштувати асинхронний двигун на місці, ви можете ввести згаданий вище відповідний код функції відповідно до параметрів, наданих виробником двигуна.

F0-29	Параметри автоналаштування	0~65535	[0]

0: немає операції.

1: Просте статичне автоналаштування.

Цей режим підходить для асинхронних двигунів, де є велике інерційне навантаження і це навантаження неможна від'єднати від двигуна.

2: Динамічне автоналаштування з обертанням.

Під час процесу повного налаштування перетворювач частоти спочатку здійснить статичну настройку, а потім прискорить двигун до 80 % від заданої номінальної частоти відповідно до часу прискорення F0-10. Після роботи протягом певного часу перетворювач частоти сповільниться відповідно до часу сповільнення F0-11 та закінчити налаштування.

3. Розширене стичне автоналаштування

Застосовується у випадку, коли потрібно налаштувати векторний режим керування, а навантаження неможливо від'єднати від двигуна (без енкодера). Параметри двигуна автоматично налаштовуються, коли мотор знаходиться в режимі зупинки (можлива незначна вібрація).

Опис:

1. Налаштування підтримує настройку двигуна в режимі роботи клавіатури, термінальному режимі та режимі зв'язку.
2. Кроки автоналаштування.
   2.1 Встановити правильно параметри з таблички двигуна: F1-00~F1-05.
   2.2 Встановити F1-29 = 1 або 2 або 3. На дисплеї з'явиться слово - STUDY.
   2.3 Натиснути кнопку RUN, після цього почнеться процес автоналаштування.
   2.4 Коли індикатор на панелі згасне, це вказує, що автоналаштування виконано.

Група F2 - Параметри векторного режиму керування двигуна 1

Функціональні коди групи F2 дійсні лише для векторного керування та недійсні для управління V/F.

F2-00	Пропорційний коефіцієнт контуру швидкості KP1	1~100	[30]
F2-01	Час інтеграції контуру швидкості Ti1	0,01~10,00	[0,50 с]
F2-02	Частота перемикання F1	0,00~F2-05	[5 Гц]

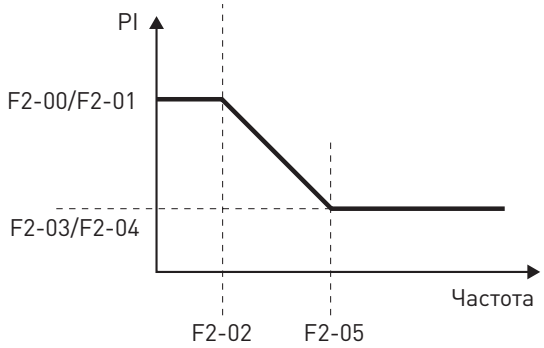
F2-03	Пропорційний коефіцієнт контуру швидкості KP2	1~100	[20]
F2-04	Час інтеграції контуру швидкості Ti2	0,01~10,00	[1,00 с]
F2-05	Частота перемикання F2	F2-05 ~ максимальна частота	[10 Гц]

Перетворювач частоти працює на різних частотах для яких можуть бути обрані різні параметри циклу швидкості PI.

Коли робоча частота менша, ніж частота перемикання F1 (F2-02), параметри регулювання контуру швидкості PI становлять: F2-00 та F2-01.

Коли робоча частота перевищує частоту перемикання F2, параметри регулювання контуру швидкості PI становлять: F2-03 та F2-04.

Параметри контуру швидкості PI перемикаються між двома наборами параметрів PI, які залежать від частоти перемикання F1 і F2. Деталі на малюнку 5-03:



Малюнок 5–03. Діаграма перемикання параметра PI

Встановлюючи пропорційний коефіцієнт і час інтеграції регулятора швидкості, можна регулювати динамічну характеристику контуру швидкості векторного управління.

Збільшення пропорційного посилення та скорочення часу інтеграції може прискорити динамічну реакцію контуру швидкості. Однак занадто велике пропорційне посилення або занадто малий час інтеграції можуть спричинити коливання системи.

Метод налаштування наступний:

Якщо заводські параметри не відповідають вимогам, користувач може самостійно налаштувати їх. Спочатку потрібно збільшити пропорційний коефіцієнт, щоб гарантувати, що система не буде коливається. Потім зменшити час інтеграції, щоб система мала більш швидкі характеристики відгуку.

Для векторного керування без датчика швидкості параметр PI використовується для регулювання точності та стабільності швидкості двигуна: коли двигун робить з низькою швидкістю цей параметр збільшується, і навпаки.

Примітка: неправильне встановлення параметрів PI може призвести до надмірного перевищення швидкості.

F2-06	Коефіцієнт ковзання	50 %~200 %	[100 %]
F2-07	Час фільтрації контуру швидкості	0.000 с %~0,100 с	[0,000 с]
F2-09	Верхнє обмеження крутного моменту в режимі регулювання швидкості	0 %~5	[0]
F2-10	Цифрова установка верхньої межі крутного моменту в режимі регулювання швидкості	0,0 %~200 %	[150 %]

У режимі регулювання швидкості максимальний вихідний крутний момент перетворювача частоти регулюється джерелом верхньої межі крутного моменту.

0: Функціональний код F2-10.

2: AI2.

3: AI3.

4: Імпульс (X5).

5: Цифровий зв'язок.

Опис:

F2-09 використовується для вибору джерела налаштування верхньої межі крутного моменту. При встановленні через аналоговий вхід (AI1- AI3), імпульс (X5) або цифровий зв'язок, 100% відповідного параметра відповідає значенню F2-10, тоді як F2-10 –це номінальний крутний момент перетворювача частоти.

Група F3 - Параметри керування V/F

Ця група функціональних кодів діє лише для керування V/F та недійсна для векторного керування.

F3-00	Налаштування кривої V/F	0~11	[0]

0: Лінійна V/F.

Підходить для звичайного навантаження з постійним крутним моментом.

1: Багатоточкова V/F.

Підходить для спеціальних навантажень, наприклад, таких як центрифуги. Встановивши параметри F3-03 - F3-08, можна отримати будь-яку бажану криву відношення V/F.

2: Квадратична V/F.

Підходить для відцентрових навантажень, таких як вентилятори та водяні насоси.

3~8: Криві відношення між лінійною V/F та квадратичною V/F.

10: Режим повного поділу V/F

У цьому режимі вихідна частота перетворювача частоти та вихідна напруга не залежать один від одного. Вихідна частота визначається джерелом частоти, тоді як вихідна напруга визначається параметром F3-13 (Джерело поділу напруги V/F).

11: Режим напіврозподілу V/F

V і F пропорційні в цьому випадку, але пропорційне співвідношення можна встановити джерелом напруги F3-13.

V і F - співвідношення також пов'язане з номінальною напругою і частотою двигуна групи F1.

Якщо припустити, що вхід джерела напруги дорівнює X (X-значення 0-100 %), залежність між вихідною напругою перетворювача частоти V і частотою F дорівнює: V/F=2×X* (номінальна напруга двигуна)/(номінальна частота двигуна).

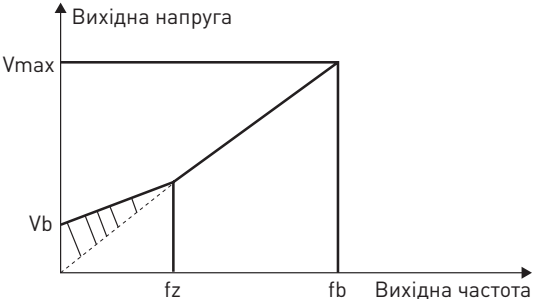
F3-01	Посилення крутного моменту	0,0 %~30 %	[залежить від моделі]
F3-02	Частота відключення посилення крутного моменту	0,00 Гц ~ максимальна частота	[50 Гц]

Для компенсації низькочастотних характеристик крутного моменту в режимі V/F вихідна напруга перетворювача частоти компенсується деяким підйомом на низькій частоті. Однак налаштування занадто великого збільшення крутного моменту може призвести до перегрівання двигуна за рахунок підвищення струму перетворювача частоти.

Цей параметр рекомендується збільшувати, коли велике навантаження, а пусковий момент двигуна недостатній. Підвищення крутного моменту можна зменшити, коли навантаження невелике.

Коли значення крутного моменту встановлено на 0,0, перетворювач частоти автоматично збільшує крутний момент. У цей час перетворювач частоти автоматично обчислює необхідне значення збільшення крутного моменту на основі електричного опору статора двигуна та інших параметрів.

Частота відключення посилення крутного моменту – це частота, під час дії якої, діє посилення крутного моменту. Якщо вихідна частота перетворювача частоти перевищує значення параметра F3-02, посилення крутного моменту не діє. Деталі на малюнку 5-04.



Vb: напруга посилення крутного моменту (ручне завдання)

fz: частота відключення посилення крутного моменту

Vmax: максимальна вихідна напруга

fb: робоча частота

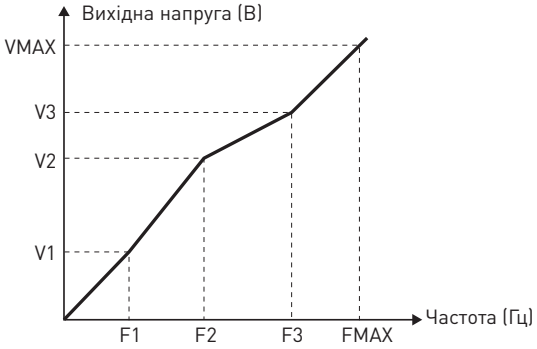
Малюнок 5-04. Діаграма посилення крутного моменту

F3-03	V/F точка частоти F1	0,00 Гц~F3-05	[0,00 Гц]
F3-04	V/F точка напруги V1	0,0 %~100 %	[0,0]
F3-05	V/F точка частоти F2	F3-03~F3-07	[0,00 Гц]
F3-06	V/F точка напруги V2	0,0 %~100 %	[0,0]
F3-07	V/F точка частоти F3	F3-05~номінальна частота двигуна (F1-04)	[0,00 Гц]
F3-08	V/F точка напруги V3	0,0 %~100 %	[0,0]

1. Багатоточкова крива V/F повинна встановлюватися відповідно до характеристик навантаження двигуна. При встановленні цих параметрів необхідно підтвердити, що встановлені такі умови: V1<V2<V3, F1<F2<F3.

2. На малюнку 5-05 показана діаграма завдання багатоточкової кривої V/F.

Занадто висока установка напруги на низьких частотах може призвести до перегріву двигуна або навіть до його згоряння, а перетворювач частоти може бути перевантаженим та може спрацювати захист від надмірного струму.



Малюнок 5-05. Діаграма роботи багатоточкової кривої V/F

F3-09	Межа компенсації ковзання V/F	0 %~200 %	[0,0 %]

Компенсація ковзання V/F може компенсувати відхилення швидкості асинхронного двигуна при збільшенні навантаження, так що частота обертів двигуна може залишатися стабільною при зміні навантаження.

Коефіцієнт посилення компенсації ковзання V/F встановлюється на 100 %, що вказує на те, що компенсоване ковзання є номінальним ковзанням двигуна, коли двигун знаходиться під номінальним навантаженням.

Регулювання компенсації ковзання V/F, як правило, ґрунтується на принципі, що швидкість двигуна дорівнює цільовій швидкості при номінальному навантаженні. Коли частота обертів двигуна відрізняється від заданої величини, необхідно відповідним чином відрегулювати ковзання.

F3-10	Коефіцієнт підсилення V/F	0~200	[64]

У процесі уповільнення перетворювача частоти управління надмірним збудженням може придушити підвищення напруги DC шини і уникнути несправності через перенапругу. Чим більше коефіцієнт підсилення надмірного збудження, тим сильніший ефект придушення.

Коли захист перетворювача частоти спрацьовує під час сповільнення, необхідно збільшити коефіцієнт підсилення. Однак занадто велике значення призводить до збільшення вихідного струму, який необхідно враховувати при налаштуванні перетворювача частоти.

Якщо інертність навантаження дуже мала та під час сповільнення двигуна не виникає збільшення напруги, рекомендується встановити коефіцієнт підсилення на 0. Також рекомендується встановити коефіцієнт підсилення надмірного збудження на 0, коли існує опір гальмування.

F3-11	Коефіцієнт стримування коливань V/F	0~100	[залежить від моделі]

Виберіть коефіцієнт 0, коли у двигуна відсутні коливання. У випадку коли коливання присутні, коефіцієнт можна збільшити. Чим більший коефіцієнт стримування коливань, тим більше зменшуються коливання.

При використанні функції стримування коливань потрібно, щоб параметри номінального струму і струму без навантаження двигуна були точними, інакше ефект придушення коливань V/F буде поганим.

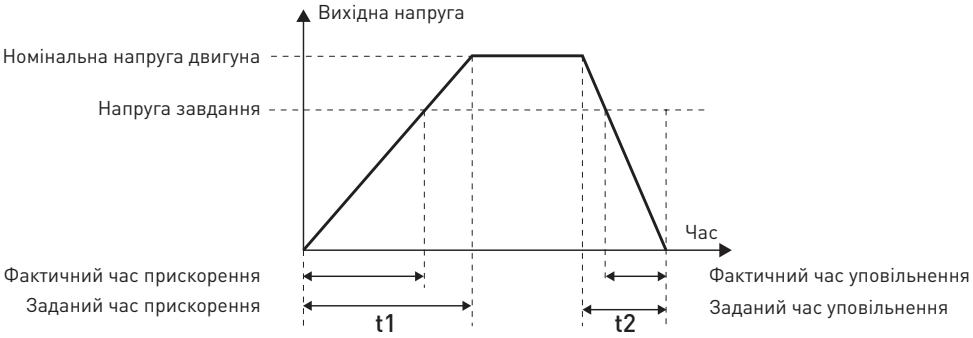
F3-13	Джерело поділу напруги V/F	0~8	[0]
F3-14	Напруга поділу V/F	0~номінальна напруга двигуна	[0]

0: Числове завдання (F3-14).
1: AI1
2: AI2
3: AI3
4. Імпульс (X5)
5. Багатосегментна інструкція
6. Простий PLC
7. PID
8. Цифровий зв'язок
За детальним описом функцій зверніться до параметра F0-03.

F3-15	Час прискорення напруги поділу V/F	0,0 с~1000,0 с	[0,0 с]
F3-16	Час уповільнення напруги поділу V/F	0,0 с~1000,0 с	[0,0 с]

Час прискорення напруги поділу V/F означає час, необхідний для прискорення вихідної напруги від 0 В до номінальної напруги двигуна, значення t1 на малюнку 5-06.

Час уповільнення напруги поділу V/F означає час, необхідний для уповільнення вихідної напруги від номінальної напруги двигуна до 0 В, значення t2 на малюнку 5-06.

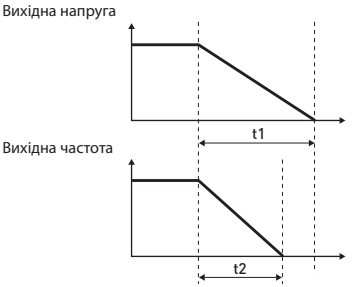


Малюнок 5-06 . Діаграма розділення V/F

F3-17	Варіанти припинення дії функції поділу V/F	0~1	[0]

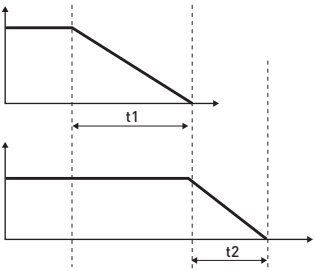
0: Напруга / частота незалежно знижується до 0 В
1: Частота зменшується після зменшення напруги до 0 В

F3-17 = 0 Напруга /частота незалежно знижується до 0В



t1 - це фактичний час, необхідний для зниження напруги до 0В
t2 - це фактичний час, необхідний для зниження частоти до 0В

F3-17 = 1 Частота зменшується після зменшення напруги до 0В



t1 - це фактичний час, необхідний для зниження напруги до 0В
t2 - це фактичний час, необхідний для зниження частоти до 0В

Малюнок 5-07. Діаграма припинення дії функції поділу V/F

Група F4 – Параметри вихідних клем

F4-00	Вибір режиму роботи клеми FM	0~1	[0]

Клема FM - це програмований багатофункціональний термінал, який може використовуватися як високошвидкісний імпульсний вихідний термінал (FMP) або як вихідний термінал комутації (FMR) з відкритим колектором.

0: Високошвидкісний імпульсний вихід.

При встановленні FMP в якості імпульсу, найбільша частота вихідного імпульсу становить 100 кГц. Інструкції щодо вибору функцій клеми FMP вказані в параметрі F4-06.

1: Вихідна клема з відкритим колектором.

Функції клеми встановлюється кодом функції F4-01.

F4-01	Вибір функції клеми FM (при F4-00 = 1)	0~42	[0]
F4-02	Вибір функції реле 1 (T/A-T/B-T/C)	0~42	[2]
F4-04	Вибір функції клеми DO	0~42	[0]

Опис функцій вихідного терміналу.

Код	Функція	Опис
0	Немає виходу	Вихідні клеми не мають функцій
1	Робота перетворювача частоти	Вказує, що перетворювач частоти працює і має вихідну частоту (яка може бути нульовою). В цей час з'являється сигнал увімкнення.
2	Помилка виходу (зупинка)	При появі несправності перетворювач частоти зупиняється і з'являється сигнал «включено»
3	Виявлення рівня частоти FDT 1	Зверніться до опису функціональних кодів F4-24 та F4-25
4	Досягнення рівня частоти	Зверніться до опису коду функції F4-28
5	Робота на нульовій швидкості (не дійсний під час зупинки перетворювача частоти)	Коли перетворювач частоти працює, а вихідна частота дорівнює 0Гц, з'являється сигнал «включено». Цей сигнал ВИМКНЕНО, коли перетворювач частоти знаходиться в стані відключення (зупинки).

6	Попередня сигналізація про перевантаження двигуна	Перед тим, як включити захист двигуна від перевантаження, перетворювач частоти видає сигнал попередження після перевищення порогового значення перевантаження. Зверніться до коду функції F9-00~F9-02 для налаштування параметрів перевантаження двигуна.
7	Попередній сигнал перевантаження перетворювача частоти	Перед тим як спрацює захист від перевантаження перетворювача частоти (за 10 с) з'являється сигнал «включено».
8	Досягнуто заданого значення відліку	Коли значення відліку досягає значення, встановленого в F8-31, з'являється сигнал «включено»
9	Досягнуто заданого значення підрахунку	Коли значення підрахунку досягає значення, встановленого в F8-32, з'являється сигнал «включено». Дивіться опис функцій підрахунку в групі FB.
10	Досягнута задана довжина	Коли виявлена фактична довжина перевищує довжину, встановлену в F8-28, з'являється сигнал «включено».
11	Цикл PLC завершено	Коли простий PLC проходить цикл, виводиться імпульсний сигнал шириною 250 мс.
12	Досягнуто заданого часу роботи	Коли накопичений час роботи перетворювача частоти перевищує час, встановлений в F8-01, з'являється сигнал «включено»
13	Межа частоти	Коли встановлена частота або вихідна частота перетворювача частоти перевищує верхню або нижню граничну частоту, з'являється сигнал «включено».
14	Межа крутного моменту	У режимі регулювання швидкості, коли вихідний крутний момент досягає межі крутного моменту, перетворювач частоти перебуває в стані захисту та з'являється сигнал «включено» - одночасно.
15	Готовність до включення	Коли напруга живлення основного ланцюга та ланцюга управління перетворювача частоти знаходиться в допустимих межах та немає жодної інформації про несправності, з'являється сигнал «включено».
16	AI1>AI2	Коли значення аналогового входу AI1 перевищує вхідне значення AI2, з'являється сигнал «включено».

17	Досягнута верхня гранична частота	Коли робоча частота досягає верхньої граничної частоти, з'являється сигнал «включено».
18	Досягнута нижня гранична частота	Коли робоча частота досягає нижньої граничної частоти, з'являється сигнал «включено». Цей сигнал вимкнено, коли перетворювач частоти зупинений.
19	Низька напруга виходу	Коли на виході перетворювача частоти низька напруга, з'являється сигнал «включено».
20	Налаштування зв'язку	Зверніться до опису протоколу зв'язку
21	Зарезервовано	Зарезервовано
22	Зарезервовано	Зарезервовано
23	Робота на нульовій швидкості (дійсний під час зупинки перетворювача частоти)	Коли вихідна частота дорівнює 0 Гц з'являється сигнал «включено». Цей сигнал також діє в стані зупинки перетворювача частоти.
24	Досягнуто значення загального часу подачі живлення	Коли накопичений час включення перетворювача частоти (U0-71) перевищує час, встановлений в F8-00, з'являється сигнал «включено».
25	Виявлення рівня частоти FDT 2	Зверніться до опису функціональних кодів F4-26 та F4-27.
26	Досягнута частота 1	Зверніться до опису функціональних кодів F4-29 та F4-30.
27	Досягнута частота 2	Зверніться до опису функціональних кодів F4-31 та F4-32.
28	Досягнуто значення струму 1	Зверніться до опису функціональних кодів F4-33 та F4-34.
29	Досягнуто значення струму 2	Зверніться до опису функціональних кодів F4-35 та F4-36.
30	Досягнуте задане значення часу роботи перетворювача частоти	Коли поточний час роботи перетворювача частоти досягне встановленого часу (F8-04), з'являється сигнал «включено».
31	Перевищення входу AI1	Коли значення аналогового входу AI1 перевищує F4-37 або менше F4-38, з'являється сигнал «включено».
32	Без навантаження	Коли перетворювач частоти знаходиться в стані без навантаження, з'являється сигнал «включено».

33	Зворотне обертання (реверс)	Коли перетворювач частоти працює в зворотному напрямку (реверс), з'являється сигнал «включено».
34	Нульовий струм	Зверніться до опису функціональних кодів F4-33 та F4-34
35	Досягнута задана температура модуля	Коли температура модуля перетворювача частоти (U0-69) досягає встановленого значення (F4-39), з'являється сигнал «включено».
36	Перевищений ліміт вихідного струму	Зверніться до опису функціональних кодів F4-42 та F4-43.
37	Досягнута нижня гранична частота (дійсний під час зупинки перетворювача частоти)	Коли робоча частота досягає нижньої граничної частоти, з'являється сигнал «включено». Цей сигнал також діє під час відключення (зупинки) перетворювача частоти.
38	Сигналізація попередження про помилку	Коли під час роботи перетворювача частоти з вимкненим захистом відбувається помилка, з'являється сигнал «включено». Перетворювач частоти продовжує роботу.
39	Час напрацювання досягнутий	Коли час напрацювання перетворювача частоти перевищує час, встановлений в F8-07, з'являється сигнал «включено».
40	Сигналізація несправності (сигналізація низької напруги не виводиться)	Попередження низької напруги не виводиться
41	AI1 нижче нижньої межі	Коли значення AI1 нижче F4-37, з'являється сигнал «включено».
42	AI1 більше верхньої межі	Коли значення AI1 вище F4-38, з'являється сигнал «включено».
43	AI2 нижче нижньої межі	Коли значення AI2 нижче F4-37, з'являється сигнал «включено».
44	AI2 більше верхньої межі	Коли значення AI2 вище F4-38, з'являється сигнал «включено».

F4-06	Вибір функції імпульсного виходу FM (при F4-00=0)	0~16	[0]
F4-07	Вибір функції виходу AO1	0~16	[0]
F4-08	Вибір функції виходу AO2	0~16	[1]

Частота імпульсів вихідної клеми FMP становить від 0,01 кГц до F4-09, в свою чергу F4-09 можна встановити між 0,01 кГц і 100 кГц.

Аналогові виходи AO1 і AO2 мають значення від 0 В до 10 В, або від 0 мА до 20 мА.

Діапазон відповідних значень показаний в наступній таблиці:

Код	Функція	Опис
0	Робоча частота	0~максимальна вихідна частота
1	Завдання частоти	0~максимальна вихідна частота
2	Вихідний струм	0~2-кратний номінальний струм двигуна
3	Вихідний крутний момент (абсолютне значення)	0~2-кратне перевищення крутного моменту двигуна
4	Вихідна потужність	0~2-кратне перевищення номінальної потужності двигуна
5	Вихідна напруга	0~1,2-кратна номінальна напруга перетворювача частоти
6	Імпульсний вхід	0,01 кГц~100 кГц
7	AI1	0 В~10 В
8	AI2	0 В~10 В (або 0~20 мА)
9	AI3	0 В~10 В
10	Довжина	0~максимальна задана довжина
11	Значення рахунку	0~максимальне значення підрахунку
12	Налаштування зв'язку	0,0 %-100 %
13	Швидкість двигуна	Швидкість обертання, що відповідає 0~максимальній вихідній частоті
14	Вихідний струм	0,0 А~1000,0 А
15	Вихідна напруга	Від 0,0 В до 1000,0 В
16	Вихідна напруга	2-крантий крутний момент двигуна

F4-09	Максимальна частота імпульсного виходу FM	0,01 кГц~100 кГц	[50 кГц]
F4-10	Нульовий коефіцієнт зміщення AO1	-100 %~+100.0 %	[0,0 %]
F4-11	Підсилення AO1	-10,0~+10,0	[1,00]
F4-12	Нульовий коефіцієнт зміщення AO2	-100 %~+100 %	[0,0 %]
F4-13	Підсилення AO2	-10,0~+10,0	[1,00]

Вищенаведені коди функцій зазвичай використовуються для корекції нульового зміщення та відхилення амплітуди аналогового виходу. Вони також можуть бути використані для налаштування необхідної кривої виходу AO.

Якщо нульове зміщення представлене «b», посилення представлено k, фактичний вихід - y, а стандартний вихід - x, тоді фактичний вихід: Y = kX + b × 10 В.

Коефіцієнт нульового зміщення AO1 і AO2 становить 100 %, що відповідає 10 В (або 20 мА). Стандартний вихід дорівнює 0 В–10 В (або 0 мА – 20 мА), що відповідає величині, зазначеній аналоговим виходом без нульового зміщення та корекції посилення.

Наприклад, якщо вміст аналогового вихідного сигналу є робочою частотою, очікується вихід 8В на частотах 0 Гц та 3 В на максимальній частоті, тоді коефіцієнт посилення повинен бути встановлений на «- 0,50», а зміщення нуля має бути встановлено на «80 %».

F4-17	Затримка часу спрацьовування FM (при F4-00=1)	0,0 с~3600,0 с	[0,0 с]
F4-18	Затримка часу спрацьовування реле 1	0,0с~3600,0 с	[0,0 с]
F4-20	Затримка часу спрацьовування DO	0,0 с~3600,0с	[0,0 с]

Ці параметри дозволяють встановити час затримки спрацювання вихідних клем FM, Реле 1, DO.

F4-22	Вибір стану вихідних клеми	00000~11111	[00000]

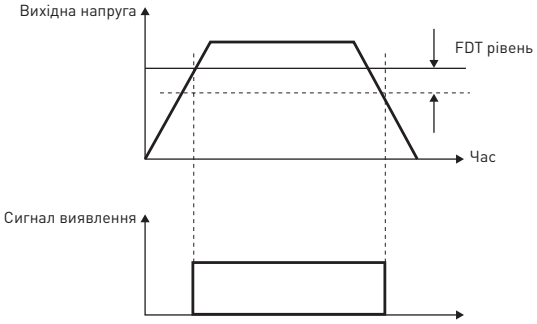
БІТ0: позитивна або негативна логіка виходу FMR.
Біт1: позитивна або негативна логіка виходу реле 1.
БІТ3: позитивна або негативна логіка виходу DO.

Визначає логіку вихідних клем FMR, реле 1, DO.
0: Позитивна логіка - нормально відкритий контакт.
1: Негативна логіка - нормально закритий контакт.

F4-24	Значення частоти виявлення (FDT 1)	0,00 Гц~ максимальна частота	[50 кГц]
F4-25	Значення затримки виявлення частоти (FDT 1)	0,0 %~100% (рівень FDT 1)	[5 %]
F4-26	Значення частоти виявлення (FDT 2)	0.00Гц ~ максимальна частота	[50 кГц]
F4-27	Значення затримки виявлення частоти (FDT 2)	0,0 %~100 % (рівень FDT 2)	[5 %]

Коли робоча частота перевищує значення виявлення частоти, багатофункціональний вихід (№03 - FDT 1, №25 – FDT 2) - включається, коли частота нижча за значення виявлення частоти - виключається.

Вищезазначені параметри використовуються для встановлення значення виявлення вихідної частоти та значення гістерезису, де F4-25/F4-27 - відсоток відставання частоти відносно значення частоти виявлення F4-24 / F4-26. Деталі на малюнку 5-09.

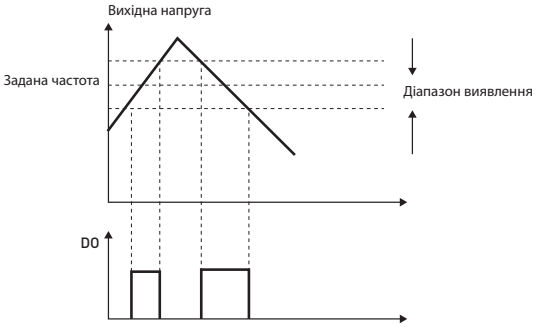


Малюнок 5-09. Діаграма частоти виявлення FDT

F4-28	Діапазон виявлення частоти	0,0 %~100 %	[0,0 %]

Коли робоча частота перетворювача частоти знаходиться в певному діапазоні цільової частоти, багатофункціональний вихід (код функції: №04) виводить сигнал «включено».

Цей параметр використовується для встановлення діапазону виявлення частоти та являє собою відсоток від максимальної частоти. Деталі на малюнку 5-10.



Малюнок 5-10. Діаграма діапазону виявлення частоти

F4-29	Значення частоти 1	0,00 Гц ~ максимальна частота	[50 кГц]
F4-30	Діапазон частоти 1	0,0 %~100 %	[0,0 %]
F4-31	Значення частоти 2	0,00 Гц~ максимальна частота	[50 кГц]
F4-32	Діапазон частоти 2	0,0 %~100 %	[0,0 %]

Коли вихідна частота перетворювача частоти знаходиться в межах позитивного і негативного діапазону виявлення частоти, багатофункціональний вихід (код функції: №26 та №27) виводить сигнал «включено».

F4-33	Значення струму 1	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	[100 %]
F4-34	Діапазон струму 1	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	[100 %]
F4-35	Значення струму 2	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	[100 %]
F4-36	Діапазон струму 2	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	[100 %]

Коли вихідний струм перетворювача частоти знаходиться в межах позитивного і негативного діапазону виявлення струму, багатофункціональний вихід (код функції: №28 та №29) виводить сигнал «включено». Принцип виявлення струму схожий з принципом виявлення частоти: F4-29~F4-32.

F4-37	Нижня межа захисту вхідної напруги AI1	0,00 В~F4-38	[3,1 В]
F4-38	Верхня межа захисту вхідної напруги AI1	F4-37~10,00 В	[6,8 В]

Коли аналогове вхідне значення AI1 перевищує F4-38, або вхідне значення AI1 менше F4-37, багатофункціональний вихід (код функції: №31) перетворювача частоти видає сигнал «включено».

F4-39	Температура модуля	0 ~ 100 °C	[75 °C]

Коли температура перетворювача частоти досягає заданої температури, багатофункціональний вихід виводить сигнал «включено».

F4-40	Рівень виявлення нульового струму	0,0 %~300 % (номінальний струм двигуна)	[5 %]
F4-41	Час затримки виявлення нульового струму	0,00 с~600,00 с	[0,10 с]

Коли вихідний струм перетворювача частоти менше або дорівнює рівню виявлення нульового струму і тривалість перевищує час затримки виявлення нульового струму, багатофункціональний вихід (код функції: №34) виводить сигнал «включено».

F4-42	Рівень перевищення вихідного струму	0,0 % (вимкнено); 0,1 %~300 % (номінальний струм двигуна)	[200 %]
F4-43	Час затримки виявлення перевищення вихідного струму	0,00 с~600,00 с	[0,00 с]

Коли вихідний струм перетворювача частоти перевищує або дорівнює значенню параметра F4-42 в продовж часу F4-43, багатофункціональний вихід (код функції: №36) виводить сигнал «включено».

Група F5 – Параметри вхідних клем

F5-00	Вибір функції клеми X1	0~60	[1]
F5-01	Вибір функції клеми X2	0~60	[2]
F5-02	Вибір функції клеми X3	0~60	[9]
F5-03	Вибір функції клеми X4	0~60	[12]
F5-04	Вибір функції клеми X5	0~60	[13]
F5-05	Вибір функції клеми X6	0~60	[14]
F5-06	Вибір функції клеми X7	0~60	[8]

Ці параметри використовуються для встановлення функцій цифровим багатофункціональним вхідним клемам. Функції наведені в наступній таблиці:

Код	Функція	Опис
0	Немає функції	Встановіть невикористовувані клеми на «немає функції», щоб запобігти помилці роботи.
1	Команда вперед (FWD)	Пряме та зворотне обертання перетворювача частоти керується через зовнішні клеми.
2	Команда назад (REV)	
3	3х провідний режим керування	Через цю клему визначається, що режим роботи перетворювача частоти є режим 3х провідного керування. Для детальної інформації зверніться до опису коду функції F5-11.
4	Jog вперед (FJOG)	FJOG - обертання вперед, RJOG-зворотне обертання. Детальніше в F6-13, F6-14, F6-15.
5	Jog назад (RJOG)	
6	Клема «збільшення» (UP)	При завданні джерела частоти як «цифрове налаштування» збільшення або зменшення частоти відбувається через клемний термінал.
7	Клема «зменшення» (DOWN)	
8	Вільна зупинка	Перетворювач частоти блокує вихід. У цей час процес зупинки двигуна не контролюється перетворювачем частоти.

9	AI3 Скидання помилок (RESET)	Функція використовується для скидання несправностей. Аналогічна дія клавіші скидання на клавіатурі. Може використовуватися для дистанційного скидання несправностей.
10	Призупинення роботи	Перетворювач частоти сповільнюється і зупиняється, але такі робочі параметри запам'ятовуються: параметри PLC, параметри частоти коливання та параметри PID. Після того, як цей сигнал зникає, перетворювач частоти повертається в робочий стан, як перед зупинкою.
11	Клема зовнішньої несправності (контакт NO)	Коли з'являється сигнал, перетворювач частоти повідомляє про несправність ETF і припиняє роботу.
12	Багатосегментний командний термінал 1	16 сегментів швидкостей можуть бути реалізовані через 16 станів чотирьох клем. Деталі у таблиці 1.
13	Багатосегментний командний термінал 2	
14	Багатосегментний командний термінал 3	
15	Багатосегментний командний термінал 4	
16	Клема вибору часу прискорення і уповільнення 1	Через чотири стани двох клем можна здійснити вибір між чотирма часом прискорення і уповільнення. Деталі у таблиці 2.
17	Клема вибору часу прискорення і уповільнення 2	
18	Перемикання джерела частоти	Використовується для перемикання та вибору різних джерел частоти. Відповідно до встановленого значення в F0-32, ця клема використовується для перемикання між двома джерелами частоти.
19	Очищення змін в налаштуванні при роботі клем (кнопок) в режимі більше/менше (UP/DOWN)	Коли частота задається як цифрове налаштування, ця клема може очистити значення частоти, змінене клемами UP/DOWN або клавіатурою UP/DOWN, щоб відновити задану частоту до значення, встановлене у F0-09.

20	Клема перемикання між джерелом команд 1	Коли джерело команд встановлено «клеми» (F0-02=1), ця клема може перемикати між режимами: «клеми» - «панель оператора». Коли джерело команд встановлено «цифровий зв'язок» (F0-02=2), цей термінал може перемикати між режимами: «цифровий зв'язок» - «панель оператора».
21	Заборона прискорення і уповільнення	Під час дії цього сигналу зовнішні команди керування не діють (крім команди відключення), а перетворювач частоти підтримує поточну частоту.
22	Пауза PID	PID тимчасово відключений; перетворювач частоти підтримує поточну вихідну частоту і більше не виконує дії PID-регулювання.
23	Скидання статусу PLC	Відновлення роботи простого PLC до початкового стану.
24	Пауза частоти коливань	Перетворювач частоти виводиться на центральну частоту. Функція коливання частоти призупинена.
25	Включення лічильника	Вхідна клема підрахунку імпульсів.
26	Скидання лічильника	Клеми очищення значення лічильника.
27	Старт підрахунку довжини	Вхідна клема підрахунку довжини.
28	Скидання значення довжини	Клеми очищення значення довжини.
29	Контроль крутного моменту заборонено	Під час дії цього сигналу відключається контроль крутного моменту, а перетворювач частоти переходить у режим регулювання швидкості.
30	Частотний імпульсний вхід (діє лише для X5)	X5 використовується як імпульсний вхід.
31	Зарезервовано	Зарезервовано
32	Гальмування постійного струму	Коли ця клема активна, перетворювач частоти переходить безпосередньо в стан гальмування постійного струму.
33	Клема зовнішньої несправності (контакт NC)	Коли з'являється сигнал, перетворювач частоти повідомляє про несправність ETF і припиняє роботу.
34	Дозволена зміна частоти	Коли ця клема активна перетворювач частоти не буде реагувати на зміну частоти.

35	Зміна напрямку PID	Якщо ця клема активна, напрямок дії PID змінюється на протилежний, заданий в FA-03.
36	Зовнішній термінал зупинки 1	Коли обрано режим керування «панель оператора», ця клема може використовуватися для зупинки перетворювача частоти, що еквівалентно функції кнопки STOP на клавіатурі.
37	Клема перемикання між джерелом команд 2	Застосовується для перемикання між режимами керування: «клеми» - «цифровий зв'язок». Якщо джерело керування обрано «клеми», система переключиться на керування «цифровий зв'язок», і навпаки.
38	Припинення інтеграції PID	Коли ця клема активна, функція інтегрального регулювання PID призупинено, але функції пропорційного та диференційного регулювання PID все ще дійсні.
39	Перемикання джерела частоти X	Коли ця клема активна, джерело частоти X замінюється заданою частотою (F0-09)
40	Перемикання джерела частоти Y	Коли ця клема активна, джерело частоти Y замінюється заданою частотою (F0-09)
41	Клема вибору двигуна 1	2 набори параметрів двигунів можна перемикати через 2 стани клеми. Детально у таблиці 3.
42	Зарезервовано	Зарезервовано
43	Перемикання параметрів PID	Коли умовою вибору параметрів PID є «клема» (FA-18=1), при вимкненій клемі використовуються параметри: FA-05~FA-07, при включеній: FA-15~FA-17.
44	Помилка визначена користувачем 1	Якщо визначені користувачем несправності 1 і 2 є дійсними (клема включена), перетворювач частоти зупиняється та видає попередження: UEF1 та UEF2.
45	Помилка визначена користувачем 2	
46	Перемикання між контролем швидкості та контролем крутного моменту	Коли ця клема активна, змінюється режим керування між контролем швидкості та контролем крутного моменту.
47	Аварійна зупинка	Якщо ця клема активна, напрям дії PID змінюється на протилежний заданий в FA-03.

48	Зовнішній термінал зупинки 2	У будь-якому режимі управління (панель оператора, клеми та цифровий зв'язок) ця клема може використовуватися для уповільнення та зупинки перетворювача частоти. Час уповільнення в цей час фіксується на час уповільнення 4.
49	Уповільнення гальмуванням постійним струмом	Якщо ця клема активна, перетворювач частоти спочатку сповільнюється до стартової частоти гальмування постійного струму, а потім переходить у стан гальмування постійним струму.
50	Скидання часу роботи	Час роботи перетворювача частоти очищується, якщо клема активна. Цю функцію потрібно використовувати в поєднанні з операцією контролю часу напрацювання (F8-04) та часом напрацювання (F8-07).
51	Перемикання між 2-х та 3-х провідним режимами	Якщо ця клема активна «2-х провідний режим 1» переключиться на «3-х провідний режим 1» або «2-х провідний режим 2» переключиться на «3-х провідний режим 2». Деталі в параметрі F5-11.
52	Заборона реверсу	Якщо ця клема активна, зворотне обертання (реверс) заборонено. Функція аналогічна F0-04.

Багато-сегментний термінал 4	Багато-сегментний термінал 3	Багато-сегментний термінал 2	Багато-сегментний термінал 1	Команда	Параметр
ВИМК	ВИМК	ВИМК	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 0	FC-00
ВИМК	ВИМК	ВИМК	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 1	FC-01
ВИМК	ВИМК	ВКЛ	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 2	FC-02
ВИМК	ВИМК	ВКЛ	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 3	FC-03
ВИМК	ВКЛ	ВИМК	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 4	FC-04

ВИМК	ВКЛ	ВИМК	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 5	FC-05
ВИМК	ВКЛ	ВКЛ	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 6	FC-06
ВИМК	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 7	FC-07
ВКЛ	ВИМК	ВИМК	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 8	FC-08
ВКЛ	ВИМК	ВИМК	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 9	FC-09
ВКЛ	ВИМК	ВКЛ	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 10	FC-10
ВКЛ	ВИМК	ВКЛ	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 11	FC-11
ВКЛ	ВКЛ	ВИМК	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 12	FC-12
ВКЛ	ВКЛ	ВИМК	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 13	FC-13
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВИМК	Багато-сегментна інструкція 14	FC-14
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Багато-сегментна інструкція 15	FC-15

Функція багатосегментної швидкості може використовуватись як задане джерело PID або як джерело напруги поділу V/F, тощо. Коли джерело частоти вибрано як багатосегментна швидкість, 100 % функціональних кодів FC-00~FC-15 відповідають максимальній частоті F0-16.

Таблиця 2. Функція клем для вибору часу прискорення та уповільнення

Клема часу прискорення і уповільнення 2	Клема часу прискорення і уповільнення 1	Вибір часу прискорення/ уповільнення	Параметр
ВИМК	ВИМК	Час прискорення/ уповільнення 1	F0-10, F0-11
ВИМК	ВКЛ	Час прискорення/ уповільнення 2	F6-17, F6-18
ВКЛ	ВИМК	Час прискорення/ уповільнення 3	F6-19, F6-20
ВКЛ	ВКЛ	Час прискорення/ уповільнення 4	F6-21, F6-22

Таблиця 3. Функція клеми вибору двигуна

Клема	Вибір двигуна
ВИМК	Двигун 1
ВКЛ	Двигун 2

F5-10	Час фільтрації цифрового входу X	0,000 с~1,000 с	[0,010 с]

Параметр задає час фільтрації програмного забезпечення X-клеми. Якщо сигнал вхідних клем часто втрачається, що призводить до збоїв в роботі, цей параметр може бути збільшений для підвищення здатності проти перешкод. Однак занадто великий час фільтрації призведе до уповільнення реакції X-клеми.

F5-10	Вибір режиму управління	0~3	[0]

Цей параметр визначає чотири різні способи управління роботою перетворювача частоти через зовнішні клеми.

Примітка: для зручності пояснення, клеми X1, X2 та X3 обрані серед багатофункціональних вхідних клем X1-X7 як зовнішні клеми управління. Тобто функції клем X1, X2 та X3 вибираються шляхом встановлення значень F5-00 до F5-02. Детальне визначення функцій всіх клем описані в параметрах від F5-00 до F5-06.

0: 2-х провідний режим 1.

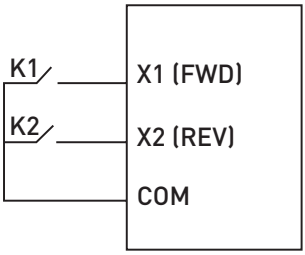
Цей режим є найбільш часто використовуваним 2-х провідним режимом. Пряме і зворотне обертання двигуна визначається клемами X1 і X2.

Коди функцій встановлюються наступним чином:

Код	Назва	Значення	Опис функції
F5-11	Вибір режиму управління	0	2-х провідний режим 1

F5-00	Вибір функції клеми X1	1	Команда вперед (FWD)
F5-01	Вибір функції клеми X2	2	Команда назад (REV)

K1	K2	Дія
1	0	Вперед
0	1	Назад
1	1	Стоп
0	0	Стоп



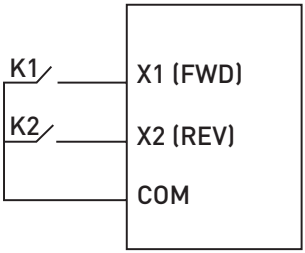
Малюнок 5-12. 2-х провідний режим 1

Як показано на малюнку вище, у цьому режимі управління, якщо: клема K1 замикається - перетворювач частоти працює вперед; клема K2 замикається – перетворювач частоти обертається в зворотному напрямку (реверс); клеми K1 і K2 одночасно замикаються або розмикаються - перетворювач частоти перестає працювати (стоп).

1: 2-х провідний режим 2.
У цьому режимі клема X1 – клема включення, X2 – клема визначення напрямку роботи.
Коди функцій встановлюються наступним чином:

Код	Назва	Значення	Опис функції
F5-11	Вибір режиму управління	1	2-х провідний режим 2
F5-00	Вибір функції клеми X1	1	Команда вперед (FWD)
F5-01	Вибір функції клеми X2	2	Команда назад (REV)

K1	K2	Дія
1	0	Вперед
1	1	Назад
0	1	Стоп
0	0	Стоп



Малюнок 5-12. 2-х провідний режим 2

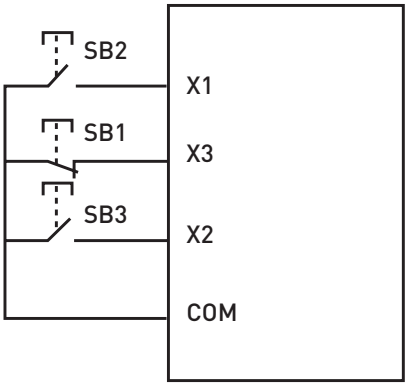
Як показано на малюнку вище, у цьому режимі управління, якщо: клема K1 замикається - перетворювач частоти працює вперед; клема K2 – замикається (при замкнутій клемі K1) – перетворювач частоти обертається в зворотному напрямку (реверс); клема K1 розмикається - перетворювач частоти перестає працювати (стоп).

2: 3-х провідний режим 1.

У цьому режимі клема X3 – клема зупинки, X1 – клема обертання вперед, X2 – клеми обертання назад .

Коди функцій встановлюються наступним чином:

Код	Назва	Значення	Опис функції
F5-11	Вибір режиму управління	2	3-х провідний режим 1
F5-00	Вибір функції клеми X1	1	Команда вперед (FWD)
F5-01	Вибір функції клеми X2	2	Команда назад (REV)
F5-02	Вибір функції клеми X3	3	3-х провідний режим керування



Малюнок 5-14. 3-х провідний режим 1

Як показано на малюнку вище, у цьому режимі управління кнопка SB1 завжди замкнута. Щоб включити перетворювач частоти вперед необхідно натиснути кнопку SB2, назад-кнопку SB3, щоб зупинити-кнопку SB1 (розімкнути). Під час нормального запуску та роботи необхідно тримати кнопку SB1 закритою. Принцип дії кнопок SB1, SB2 і SB3 – імпульс, тобто команди виконуються після однократного натискання.

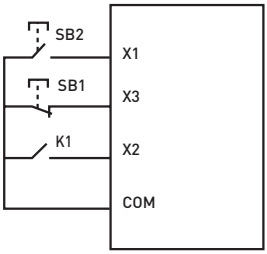
3: 3-х провідний режим 2.

У цьому режимі клема X3 – клема зупинки, X1 – клема включення, X2 – клема вибору напрямку роботи.

Коди функцій встановлюються наступним чином:

Код	Назва	Значення	Опис функції
F5-11	Вибір режиму управління	3	3-х провідний режим 2
F5-00	Вибір функції клеми X1	1	Команда вперед (FWD)
F5-01	Вибір функції клеми X2	2	Команда назад (REV)
F5-02	Вибір функції клеми X3	3	3-х провідний режим керування

K1	Дія
0	Вперед
1	Назад



Малюнок 5-15. 3х провідний режим 2

Як показано на малюнку вище, у цьому режимі управління кнопка SB1 завжди замкнута. Щоб включити перетворювач частоти вперед необхідно натиснути кнопку SB2, назад-замкнути контакт K, щоб зупинити-кнопку SB1 (розімкнути). Під час нормального запуску та роботи необхідно тримати кнопку SB1 закритою. Принцип дії кнопок SB1, SB2 – імпульс, тобто команди виконуються після однократного натискання.

F5-12	Швидкість відгуку клеми більше/менше (UP/DOWN)	0,01 Гц/с~65,535 Гц/с	[1 Гц/с]

У тому випадку коли клеми «більше»/«менше» (UP/DOWN) використовуються в якості джерела завдання частоти, швидкість відгуку клем можна змінити, тобто змінити частоту відгуку клем в секунду.

F5-13	Мінімальне значення імпульсу	0,00 кГц~F5-15	[0,00 Гц]
F5-14	Мінімальна уставка імпульсу	-100 %~100 %	[0,00 Гц]
F5-15	Максимальне значення імпульсу	F5-13~50 кГц	[50 кГц]
F5-16	Максимальна уставка імпульсу	-100 %~100 %	[100 %]
F5-17	Час фільтрації імпульсу	0,00 с~10,00 с	[0,01 с]

Цей набір функціональних кодів використовується для встановлення зв'язку між частотою імпульсу X5 та відповідними параметрами.

В перетворювачі частоти є тільки одна клема високошвидкісного імпульсного входу – клема X5.

F5-18	Затримка часу X1	0,0 с~3600,0 с	[0,00 с]
F5-19	Затримка часу X2	0,0 с~3600,0 с	[0,00 с]
F5-20	Затримка часу X3	0,0 с~3600,0 с	[0,00 с]

Для клем X1, X2, X3 встановлюється час затримки спрацювання. Примітка: Інші клеми не мають такої функції.

F5-21	Вибір логіки управління цифрових клем X (1)	00000~11111	[00000]

біт: Логіка клеми X1
0: Позитивна логіка
1. Негативна логіка
10 біт: Логіка клеми X2 (0~1, аналогічно X1)
100 біт: Логіка клеми X3 (0~1, аналогічно X1)
1000 біт: Логіка клеми X4 (0~1, аналогічно X1)
10,000 біт: Логіка клеми X5 (0~1, аналогічно X1)

Позитивна логіка: відповідна X-клема дійсна при підключенні до COM і недійсна при відключення від COM.

Негативна логіка: відповідна X-клема недійсна при підключенні до COM і дійсна при відключення від COM.

F5-22	Вибір логіки управління цифрових клем X (2)	00000~11111	[00000]

біт: Логіка клеми X6
0: Позитивна логіка
1. Негативна логіка
10 біт: Логіка клеми X7 (0~1, аналогічно X6)

Позитивна логіка: відповідна X-клема дійсна при підключенні до COM і недійсна при відключення від COM.

Негативна логіка: відповідна X-клема недійсна при підключенні до COM і дійсна при відключення від COM.

F5-24	AI, крива 1, мінімальне значення	0,00 В~F5-26	[0,00 В]
F5-25	AI, крива 1, мінімальна уставка	-100 %~100 %	[0,0 %]

F5-26	AI, крива 1, максимальне значення	F5-24~10,00 В	[10,00 В]
F5-27	AI, крива 1, максимальна уставка	-100 %~100 %	[100 %]
F5-28	AI, крива 1, час фільтрації	0,00 с~10,00 с	[0,10 с]

Вищенаведені коди функцій використовується для встановлення співвідношення між аналоговою вхідною напругою та заданим значенням, яке вона представляє.

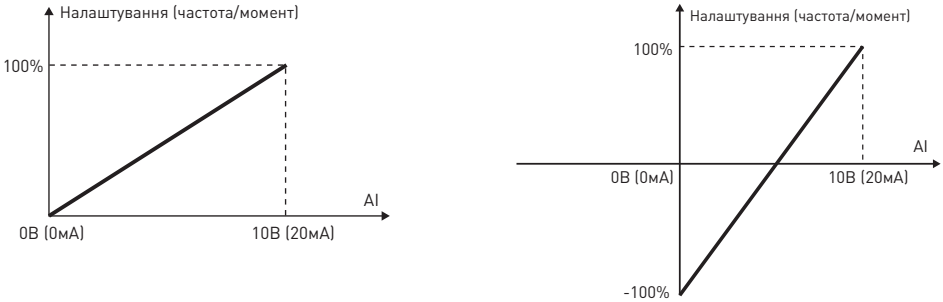
Коли напруга аналогового входу перевищує встановлене «максимальне значення» (F5-26), то вона обчислюється відповідно до «максимального входу». Аналогічно, коли аналогова вхідна напруга менша за встановлене «мінімальне значення» (F5-24), то вона обчислюється як «мінімальний вхід» або 0,0 %, виходячи з налаштування F5-40 («Вибір дії, якщо: значення AI нижче, ніж мінімальне встановлене значення»).

Коли аналоговий вхід є вхідним струмом, струм 1 мА еквівалентний напрузі 0,5 В.

Час фільтрації входу AI1 використовується для встановлення фільтрації програмного забезпечення AI1. Коли значення аналогового входу втрачаються, необхідно збільшити час фільтрації для стабілізації сигналу. Однак, чим більший час фільтрації, тим повільніша буде швидкість реакції на виявлення зміни сигналу. Цей параметр, як правило, задають за необхідності, індивідуально для кожної системи.

У різних програмах номінальне значення, що відповідає 100 %, встановленого за замовчуванням, може бути різним. Докладніша інформація в описах кожного розділу додатків.

На наступних малюнках показані два типи налаштування:



Малюнок 5-16. Діаграма відповідності між аналоговим значенням та значення уставки

F5-29	AI, крива 2, мінімальне значення	0,00 В~F5-31	[0,00 В]
F5-30	AI, крива 2, мінімальна уставка	-100 %~100 %	[0,0 %]

F5-31	AI, крива 2, максимальне значення	F5-29~10,00 В	[10,00 В]
F5-32	AI, крива 2, максимальна уставка	-100 %~100 %	[100 %]
F5-29	AI, крива 2, час фільтрації	0,00 с~10,00 с	[0,10 с]

Налаштування AI кривої 2 аналогічно налаштуванню AI кривої 1.

F5-34	AI, крива 3, мінімальне значення	0,00 В~F5-36	[0,00 В]
F5-35	AI, крива 3, мінімальна уставка	-100 %~100 %	[0,0 %]
F5-36	AI, крива 3, максимальне значення	F5-34~10,00 В	[10,00 В]
F5-37	AI, крива 3, максимальна уставка	-100 %~100 %	[100 %]
F5-38	AI, крива 3, час фільтрації	0,00 с~10,00 с	[0,10 с]

Налаштування AI кривої 3 аналогічно налаштуванню AI кривої 1.

F5-39	Вибір кривої AI	111~555	[321]

біт: Аналоговий вхід AI1
1: Крива 1 (2-точки, деталі: F5-24 ~ F5-27)
2: Крива 2 (2-точки, деталі: F5-29 ~ F5-32)
3: Крива 3 (2-точки, деталі: F5-34 ~ F5-37)
4: Крива 4 (4-точки, деталі: F5-41 ~ F5-48)
5: Крива 5 (4-точки, деталі: F5-49 ~ F5-56)
10 біт: Аналоговий вхід AI2
1-5: аналогічно AI1.
100 біт: Аналоговий вхід AI3
1-5: аналогічно AI1.

Примітка: біт, 10 біт, 100 біт - коди функцій для налаштування кривих аналогових входів AI1, AI2 і AI3. Кожен з цих аналогових входів може вибрати будь-яку з п'яти кривих. Криві 1, 2, 3 - це 2х точкові криві, тоді як криві 4 і 5 - це 4-х точкові криві.

F5-40	Вибір дії, якщо: значення AI нижче, ніж мінімальне встановлене значення	000~111	[000]

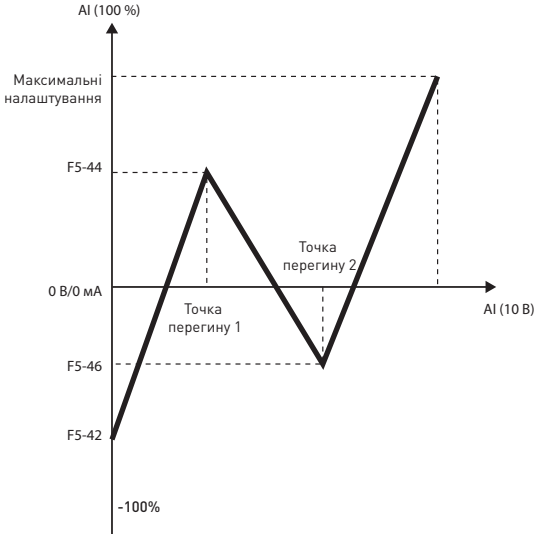
біт: Аналоговий вхід AI1
0: Робота на поточному значенні
1: Мінімальне значення - 0,0 %
Якщо фактичне значення аналогового входу менше мінімально заданого значення, тоді фактичне значення аналогового входу дорівнює 0 %.
10 біт: Аналоговий вхід AI2
0~1 (налаштування такі ж як AI1).
10 біт: Аналоговий вхід AI3
0~1 (налаштування такі ж як AI1).

Якщо вибрано 0, відповідним параметром аналогового значення є код функції (F5-25, F5-30, F5-35).
Якщо вибрано 1, відповідним параметром аналогового значення є 0,0 %.

F5-41	AI, крива 4, мінімальне значення	0,00 В~F5-43	[0,00 В]
F5-42	AI, крива 4, мінімальна уставка	-100 %~100 %	[0,0 %]
F5-43	AI, крива 4, точка 1	F5-41~F5-45В	[10,00 В]
F5-44	AI, крива 4, точка 1, налаштування	-100 %~100 %	[30 %]
F5-45	AI, крива 4, точка 2	F5-43~F5-47	[6,00 В]
F5-46	AI, крива 4, точка 2, налаштування	-100 %~100 %	[60 %]
F5-47	AI, крива 4, максимальне значення	F5-29~10,00 В	[10,00 В]
F5-48	AI, крива 4, максимальна уставка	-100 %~100 %	[100 %]
F5-49	AI, крива 5, мінімальне	0,00 В~F5-51	[0,00 В]

F5-50	AI, крива 5, мінімальна уставка	-100 %~100 %	[0,0 %]
F5-51	AI, крива 5, точка 1	F5-49~F5-53	[3,00 В]
F5-52	AI, крива 5, точка 1, налаштування	-100 %~100 %	[30 %]
F5-53	AI, крива 5, точка 2	F5-51~F5-55	[6,00 В]
F5-54	AI, крива 5, точка 2, налаштування	-100 %~100 %	[60 %]
F5-55	AI, крива 5, максимальне значення	F5-53~10,00 В	[10,00 В]
F5-56	AI, крива 5, максимальна уставка	-100 %~100 %	[100 %]

Функції кривих 4-5 подібні до функцій кривих 1-3, але криві 1-3 є 2-точковими, тоді як криві 4-5 - це 4-точкові криві, які дозволяють реалізувати більш гнучкі налаштування. На малюнку 5-17, як приклад, зображена діаграма 4-х точкової кривої.



Малюнок 5-17. Діаграма 4х точкової кривої

Примітка: Встановлюючи криву 4 і криву 5, слід звернути увагу на такі умови: мінімальна вхідна напруга кривої < точки напруги перегину 1 < точки напруги перегину 2 < максимальної напруги.

F5-65	AI1, точка стрибка	-100%~100 %	[0,0 %]
F5-66	AI1, амплітуда стрибка	0,0 %~100 %	[0,5 %]
F5-67	AI2, точка стрибка	-100 %~100 %	[0,0 %]
F5-68	AI2, амплітуда стрибка	0,0%~100 %	[0,5 %]
F5-69	AI3, точка стрибка	-100 %~100 %	[0,0 %]
F5-70	AI3, амплітуда стрибка	0,0 %~100 %	[0,5 %]

Аналогові входи AI1 - AI3 мають функцію стрибка.

Приклад: Припустиму, що напруга аналогового входу AI1 коливається від 4,90 В до 5,10 В при завданні 5,00 В. Мінімальний вхід AI1 0,00 В відповідає 0,0 %, а максимальний вхід 10,00 В - 100 %. У цьому випадку коливання AI1 відповідає: 49 % ~ 51 %.

Встановлюючи задану точку стрибка F5-65 - 50 % та амплітуду стрибка F5-66 - 1 % маємо, що всі значення в діапазоні 49 % ~ 51 % будуть зафіксовані на значенні 50 %. У цьому випадку аналоговий вхід AI1 стає стабільним без коливань.

Група F6 – Параметри контролю запуску/зупинки

F6-00	Режим запуску	0~2	[0]

0: Звичайний пуск.

Якщо час гальмування постійного струму встановлено на 0, перетворювач частоти почне працювати з початкової частоти.

Якщо час гальмування постійного струму не дорівнює 0, спочатку буде виконуватися гальмування постійного струму, а потім робота почнеться від стартової частоти. Підходить для невеликих інерційних навантажень, коли двигун може обертатися під час пуску.

1: Запуск з відстеження швидкості.

Спочатку перетворювач частоти оцінює швидкість і напрямок обертання двигуна, потім він включається зі швидкістю обертання двигуна і лише після цього плавно і без удару запускається двигун. Цей режим підходить для перезапуску великого інерційного навантаження де є ймовірність миттєвого відключенням живлення. Для забезпечення працездатності відстеження швидкості та перезапуску необхідно точно встановити групу параметрів двигуна F1.

2: Попереднє збудження, потім пуск.

Функція встановлює магнітне поле перед запуском мотора (діє лише для асинхронного двигуна). Ознайомтесь з описом функціональних кодів F6-05 та F6-06 щодо току попереднього збудження та часу попереднього збудження.

Якщо час попереднього збудження встановлено на 0, перетворювач частоти скасовує процес попереднього збудження і пуск починається зі стартової частоти. Якщо час попереднього збудження не дорівнює 0, двигун може бути попередньо збуджений перед запуском, що може покращити динамічну характеристику реакції двигуна.

F6-01	Режим відстеження швидкості обертання	0~2	[0]

Для того, щоб завершити процес відстеження швидкості в найкоротший час, виберіть спосіб, за допомоги якого перетворювач частоти буде відстежувати швидкість двигуна:

0: Починаючи з частоти відключення

Цей спосіб зазвичай використовується під час короткочасного відключення електроенергії.

1: Починаючи з нульової частоти

Цей спосіб зазвичай використовується під час тривалого відключення електроенергії.

2: Починаючи з максимальної частоти

Цей спосіб зазвичай використовується для загального навантаження, що генерує енергію.

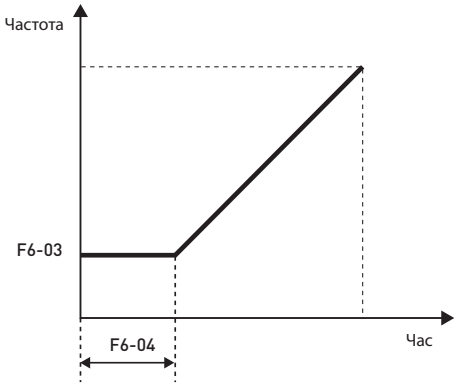
F6-02	Швидкість відстеження швидкості обертання	0~100	[20]

Чим більший цей параметр, тим швидше проходить процес відстеження швидкості. Однак, занадто велике значення цього параметра може призвести до ненадійних результатів відстеження.

F6-03	Початкова частота	0,00 Гц~10 Гц	[0,00 Гц]
F6-04	Час затримки початкової частоти	0,0 с~100 с	[0,0 с]

Щоб забезпечити крутний момент двигуна під час пуску, необхідно встановити відповідну частоту пуску. Для повного встановлення магнітного потоку двигуна, необхідно тримати пускову частоту протягом певного періоду часу.

Зв'язок між початковою частотою і часом початкової частоти показано на малюнку 5-18.



Малюнок 5-18. Діаграма початкової частоти і часу початкової частоти

Примітка: Початкова частота F6-03 не обмежена нижньою граничною частотою. Коли задана частота менша за початкову частоту, перетворювач частоти не запуститься і буде перебувати в режимі очікування.

Під час перемикання вперед і назад, час затримки початкової частоти не працює.

Час затримки початкової частоти не включається в час прискорення, але входить в час роботи простого PLC.

F6-05	Стартовий струм DC-гальмування	0 %~100 %	[0%]
F6-06	Час попереднього збудження DC-гальмування	0,0 с~100 с	[0,0 с]

DC-гальмування зазвичай використовується для зупинки працюючого двигуна перед запуском. Попереднє збудження використовується для налаштування магнітного поля перед запуском асинхронного двигуна, що в свою чергу підвищує швидкість відгуку.

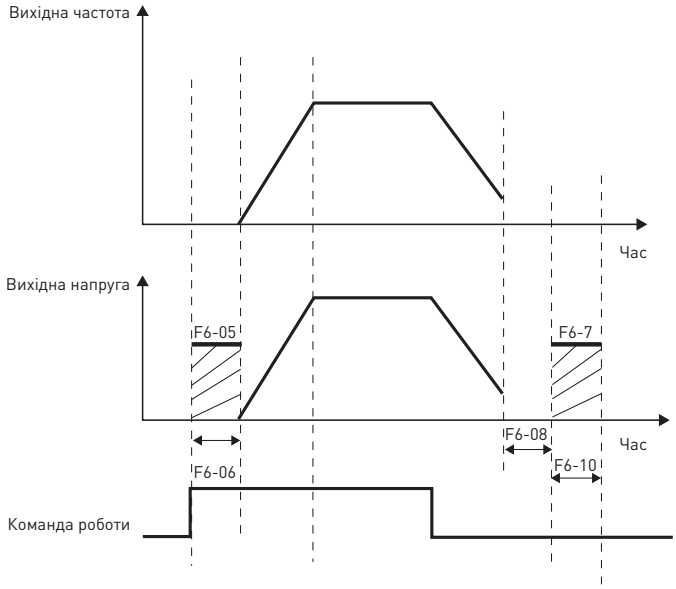
Якщо DC-гальмування дійсне під час пуску, перетворювач частоти здійснює DC-гальмування відповідно до встановленого пускового струму та часу попереднього збудження DC-гальмування. Якщо час DC-гальмування встановлено на 0, перетворювач частоти буде запускатися безпосередньо без DC-гальмування.

Якщо режим запуску - це «попереднє збудження, потім пуск», перетворювач частоти спочатку встановлює магнітне поле за встановленим струмом попереднього збудження, а потім починає працювати після встановленого часу попереднього збудження. Якщо час попереднього збудження встановлено на 0, він буде запущений безпосередньо, не проходячи процес попереднього збудження.

F6-07	Стартова частота DC-гальмування	0,00 Гц ~ максимальна частота	[0,00 Гц]
F6-08	Затримка часу DC-гальмування	0,0 с~36,0 с	[0,0 с]
F6-09	Струм DC-гальмування	0 %~100 %	[0 %]
F6-10	Час DC-гальмування	0,0 с~36,0 с	[0,0 с]

Стартова частота DC-гальмування (F06-7): під час сповільнення та зупинки, коли робоча частота знижується до цієї частоти, починається процес DC-гальмування.

Затримка часу DC-гальмування: після зменшення робочої частоти до початкової частоти DC-гальмування, перетворювач частоти припиняє вихід на певний час, перш ніж почати процес DC-гальмування. Це необхідно для запобігання перенапруги та інших несправностей, які можуть бути викликані запуском процесу DC-гальмування на більш високій швидкості.



Малюнок 5-19. Діаграма DC-гальмування

F6-11	Коефіцієнт використання гальма	0 %~100 %	[100 %]

Діє тільки для перетворювачів частоти із вбудованим гальмівним блоком.

Якщо коефіцієнт використання гальма високий, ефект спрацьовування гальмівного блоку високий, відповідно гальмівний ефект сильний, але напруга на шині перетворювача частоти сильно коливається.

Примітки: Встановлюючи цей функціональний код необхідно враховувати опір та потужність гальмівного резистора.

F6-13	Частота JOG	0,00 Гц ~ максимальна частота	[2 Гц]
F6-14	Час прискорення JOG	0,0 с~6500,0 с	[20 с]
F6-09	Час уповільнення JOG	0,0 с~6500,0 с	[20 с]

Під час дії функції JOG режим запуску фіксується як «звичайний пуск», а режим зупинки фіксується як режим «уповільнення і зупинка».

F6-16	Пріоритет кнопки JOG	0~1	[0]

Цей параметр використовується для завдання пріоритету кнопка JOG.

Якщо під час роботи з'являється команда кнопки JOG, перетворювач частоти перейде в стан виконання цієї команди (у разі пріоритету кнопка JOG).

F6-17	Час прискорення 2	0,0 с~6500,0 с	[Залежить від моделі]
F6-18	Час уповільнення 2	0,0 с~6500,0 с	[Залежить від моделі]
F6-19	Час прискорення 3	0,0 с~6500,0 с	[Залежить від моделі]
F6-20	Час уповільнення 3	0,0 с~6500,0 с	[Залежить від моделі]
F6-21	Час прискорення 4	0,0 с~6500,0 с	[Залежить від моделі]
F6-22	Час уповільнення 4	0,0 с~6500,0 с	[Залежить від моделі]

e.f-drive.pro має 4 групи часу прискорення і уповільнення (F0-10/F0-11, F6-17/F6-18, F6-19\F6-20, F6-21\F6-22)

Визначення 4-х груп часу прискорення і уповільнення абсолютно однакові, за деталями зверніться опису параметрів F0-10 і F0-11.

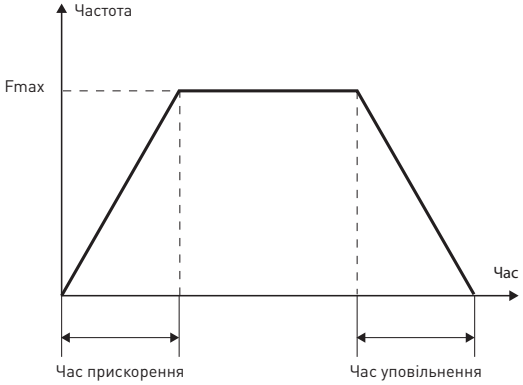
За допомоги комбінацій багатофункціональних цифрових клем X можна перемикати та вибирати 4 групи часу прискорення і уповільнення. Для визначення клем перемикання зверніться до опису параметрів F5-01~F5-05.

F6-23	Режим прискорення і уповільнення	0~1	[0]

Виберіть режим зміни частоти під час запуску та зупинки.

0: Лінійне прискорення і уповільнення

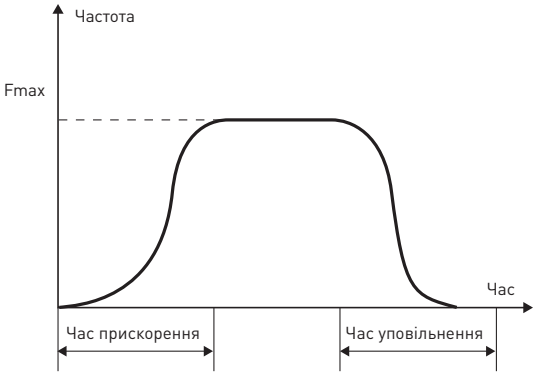
Лінійно збільшується або зменшується відповідно до постійного нахилу.



Малюнок 5-20. Діаграма лінійного прискорення і уповільнення

1: S-крива прискорення та уповільнення.

Вихідна частота збільшується або зменшується відповідно до S- кривої. S-крива застосовується в тих випадках коли необхідний легкий пуску/зупинка, наприклад: ескалатори та стрічкові транспортери. Функціональні коди F6-24 і F6-25 визначають відношення часу початку та кінця прискорення та уповільнення S-кривої.



Малюнок 5-21. Діаграма S-кривої прискорення та уповільнення

F6-24	Початкова частка часу S-кривої	0 %~0,0 %~ (100 %-F6-25)	[30 %]
F6-25	Кінцева частка часу S-кривої	0 %~0,0 %~ (100 %-F6-26)	[30 %]

Функціональні коди F6-24 і F6-25 відповідно визначають співвідношення часу між початковим і кінцевим періодами прискорення і уповільнення S-кривої. Під час використання цих параметрів необхідно враховувати наступні вимоги: F6-24 + F6-25 ≤ 100,0%.

F6-26	Точка частоти перемикання між часом прискорення 1 і часом прискорення 2	0,00 Гц~ максимальна частота	[0,00 Гц]
F6-27	Точка частоти перемикання між часом уповільнення 1 і часом уповільнення 2	0,00 Гц~ максимальна частота	[0,00 Гц]

Під час прискорення, якщо робоча частота менше F6-26, вибирається час прискорення 2; якщо робоча частота більше F6-26, вибирається час прискорення 1.

Під час уповільнення, якщо робоча частота більше F6-27, вибирається час уповільнення 1; якщо робоча частота менше F6-27, вибирається час уповільнення 2.

Група F7 - Параметри контролю крутного моменту

F7-00	Вибір режиму контролю швидкості або крутного моменту	0~1	[0]

0: Контроль швидкості
1: Контроль крутного моменту
Примітка: Режим контролю крутного моменту дійсний лише у векторному режимі.
X-клема має дві функції, пов'язані з регулюванням крутного моменту: «контроль крутного моменту заборонено» (код функції: №29) та «перемикання між контролем швидкості та контролем крутного моменту (код функції №46)». Ці дві функції слід використовувати спільно з F7-00 для перемикання швидкості та контролю крутного моменту.

F7-01	Вибір джерела налаштування крутного моменту	0~7	[0]

F7-01 використовується для вибору джерела налаштування крутного моменту. Існує 8 способів встановлення крутного моменту.
Під час налаштування крутного моменту використовується відносне значення, 100 %, що відповідає номінальному моменту обертання двигуна.
Коли крутний момент задається позитивним, двигун обертається вперед
Коли крутний момент дається негативним, двигун обертається в зворотному напрямку (реверс).
0: Цифрове налаштування 1 (F7-03)
Означає, що крутний момент характеризується значенням параметра F7-03.
1: AI1
2: AI2
3: AI3
Крутний момент визначається аналоговою вхідною клемою.
Значення 100 % відповідає значенню параметра F7-03.
4. Імпульс (X5)
Крутний момент задається за допомоги високошвидкісної імпульсної клеми X5.
Імпульсна характеристика сигналу: діапазон напруги 9 В~30 В, діапазон частот 0 кГц~100 кГц. Дані характеристики доступні лише для багатофункціональної вхідної клеми - X5.
Значення 100 % відповідає значенню параметра F7-03.
5. Цифровий зв'язок
Крутний момент задається засобами цифрового зв'язку.
Користувач передає дані через адресу зв'язку 0×1000 в форматі даних: -100-100%.
Значення 100 % відповідає значенню параметра F7-03.

F7-02	Компенсація малого крутного моменту при відключенні	-50 %~50 %	[0,0 %]

Під час зупинки крутний момент занадто малий, щоб зупинити навантаження. Для того, щоб збільшити крутний момент додається параметр F7-02 (зверніть увагу: функція не діє для процесу уповільнення).

F7-04	Джерело обмеження крутного моменту	0~1	[0]

0: Параметри F7-05 та F7-06
Коли крутний момент більше 0 (позитивний), верхня межа частоти задається F7-05;
Коли крутний момент менше 0 (негативний), верхня межа частоти встановлюється F7-06.
1: Параметром F0-03.
Незалежно від значення крутного моменту (позитивний або негативний) верхня межа частоти встановлюється F7-03.

F7-05	Максимальна частота при роботі вперед (FWD)	0,00 Гц~ максимальна частота	[50 Гц]
F7-06	Максимальна частота при роботі назад (REV)	0,00Гц~ максимальна частота	[50 Гц]

Під час контролю крутного моменту час прискорення/уповільнення частоти встановлюється F7-09 (прискорення)/F7-10 (уповільнення).
Якщо крутний момент навантаження менший, ніж вихідний крутний момент двигуна, швидкість обертання двигуна буде постійно зростати. Для запобігання нещасних випадків, необхідно обмежити максимальну швидкість обертання двигуна під час контролю крутного моменту.
Якщо необхідно динамічно і постійно змінювати максимальну частоту регулювання крутного моменту, верхню граничну частоту можна контролювати.

F7-07	Час зростання крутного моменту	0,00 с~650,00 с	[0,00 с]
F7-08	Час зменшення крутного моменту	0,00 с~650,00 с	[0,00 с]

У режимі регулювання крутного моменту різниця між вихідним моментом двигуна та моментом навантаження визначає швидкість зміни швидкості двигуна та навантаження. Тому швидкість двигуна може швидко змінюватися, що спричинить такі проблеми, як шум або надмірне механічне напруження. Встановивши час прискорення та уповільнення регулювання крутного моменту, швидкість обертання двигуна буде плавно змінюватися.
Однак, коли потрібно швидке реагування крутного моменту, час прискорення і уповільнення слід встановити 0,00 с.

F7-09	Час зростання частоти	0,00 с~6500,00 с	[20.00 с]
F7-10	Час зменшення частоти	0,00 с~6500,00 с	[20.00 с]

Група F8 – Параметри допоміжних функцій

F8-00	Завдання загального часу включення	0 год~65000 год	[0 год]

Коли накопичений час включення (U0-71) досягає значення часу встановленого в F8-00, з'являється сигнал «включено» (код функції: №24).

F8-01	Завдання загального часу роботи	0 год~65000 год	[0 год]

Коли загальний час роботи (U0-70) досягає значення часу встановленого в F8-01, з'являється сигнал «включено» (код функції: №12).

Примітка: під час зміни двигунів (двигун 1 або двигун 2) цей код функції буде відповідно змінюватися.

F8-04	Вибір функції контролю часу напрацювання	0~1	[0]

0: Ні
1: Так

F8-05	Завдання часу напрацювання	0~3	[0]

0: Налаштування F8-06
1: AI1 (100 % аналогового входу відповідає значенню параметра F8-06)
2: AI2 (100 % аналогового входу відповідає значенню параметра F8-06)
3: AI3 (100 % аналогового входу відповідає значенню параметра F8-06)

Після досягнення значення часу напрацювання перетворювач частоти автоматично зупиняється та з'являється сигнал «включено».

Кожен раз, коли перетворювач частоти запускається, він починає рахувати від 0. Час роботи який залишився можна подивитись в U0-20.

F8-06	Час напрацювання	0,0 хв~6500,0 хв	[0,0 хв]
F8-07	Налаштування часу напрацювання	0,0 хв~6500,0 хв	[0,0 хв]

Коли час напрацювання досягає заданого значення, з'являється сигнал «включено».

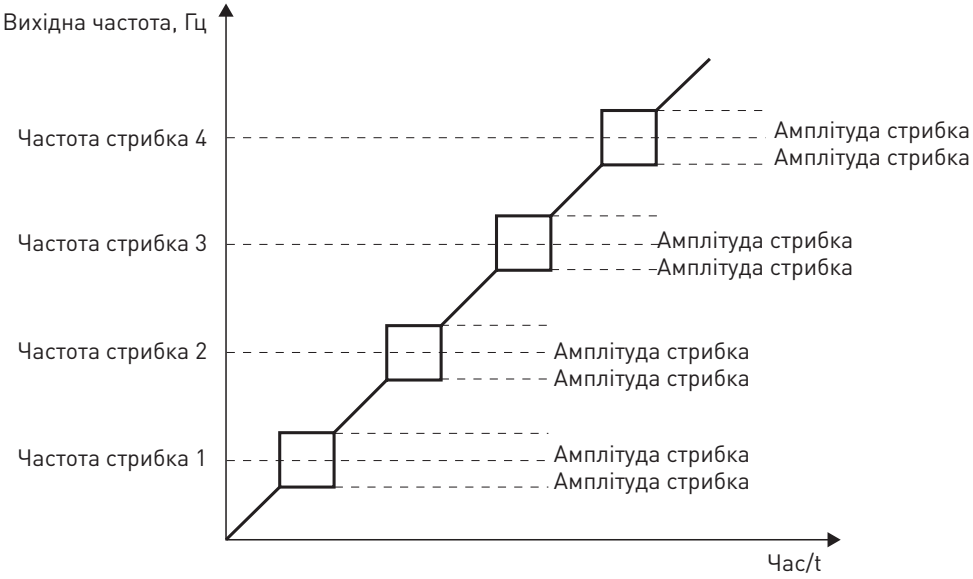
F8-08	Частота стрибка 1	0,00 Гц~ максимальна частота	[0,00 Гц]
F8-09	Частота стрибка 2	0,00 Гц~ максимальна частота	[0,00 Гц]
F8-10	Частота стрибка 3	0,00 Гц~ максимальна частота	[0,00 Гц]
F8-11	Частота стрибка 4	0,00 Гц~ максимальна частота	[0,00 Гц]
F8-12	Амплітуда частоти стрибка	0,00 Гц~ максимальна частота	[0,00 Гц]

F8-08~F8-12 призначені для корекції вихідної частоти, щоб уникнути резонансної точки механічного навантаження.

Коли задана частота знаходиться в діапазоні частоти стрибка, фактична робоча частота буде працювати на частоті стрибка ближче до заданої частоти.

e.f-drive.pro дозволяє задати 4 точки частоти стрибків. Якщо для всіх 4 частот стрибків встановлено значення 0, функція частоти стрибків не дійсна.

Умови, які повинні бути виконані: Частота стрибка 1<= Частота стрибка 2 <= Частота стрибка 3 <= Частота стрибка 4. Принцип роботи частоти стрибка показано на малюнку 5-22.

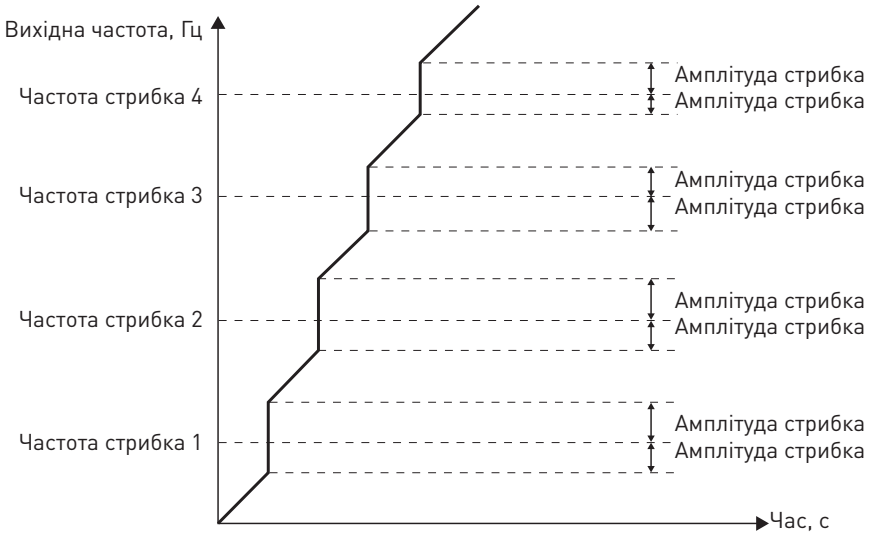


Малюнок 5-22. Діаграма лінійного прискорення і уповільнення

F8-13	Чи частота стрибка дійсна під час прискорення та уповільнення	0~1	[0]

Цей функціональний код використовується для встановлення, чи є частота стрибка дійсною при прискоренні та уповільненні.

F8-13=1, коли робоча частота знаходиться в діапазоні частот стрибків, вона (робоча частота) буде пропускати встановлену межу частоти стрибків. Малюнок 5-23 - це принципова схема, що показує фактичну частоту стрибків під час прискорення та уповільнення.



Малюнок 5-23. Діаграма частоти стрибків під час прискорення та уповільнення

F8-14	Частота пробудження	Частота сну (F8-16) – максимальна частота (F0-10)	[0,00 Гц]
F8-15	Час затримки частоти пробудження	0,0 с~6500,0 с	[0,00 с]
F8-16	Частота сну	0,00 Гц~Частота пробудження (F8-14)	[0,00 Гц]
F8-17	Час затримки сну	0,0 с~6500,0 с	[0,00 Гц]

Цей набір параметрів використовується для реалізації функцій сну та пробудження у програмах водопостачання.

Під час роботи перетворювача частоти, коли встановлена частота менша або дорівнює частоті

сну F8-16, включається затримка часу F8-17. Після цього перетворювач частоти переходить у режим сну і автоматично зупиняється.

Якщо перетворювач частоти знаходиться у режимі сну (команда роботи (включення) є дійсною), а задана частота більша або дорівнює частоті пробудження F8-14, після затримки часу F8-15, перетворювач частоти починає запускатися.

Якщо частота пробудження та частота сну встановлені - 0,00 Гц, функції сну та пробудження недійсні.

Для налаштування функції сну під час роботи PID-регулятора необхідно скористатися параметром FA-28 (FA-28=1 – функція сну включена)

Примітка: під час сну світлодіод на панелі оператора блимає один раз в секунду.

F8-18	Коефіцієнт корекції вихідної потужності	0,0 %~200 %	[100 %]

Коли вихідна потужність (U0-05) не відповідає очікуваному значенню, вона може бути лінійно скорегована через цей параметр.

F8-19	Функція АВР	0~2	[0]

У разі миттєвого відключення електроенергії або раптового зменшення напруги, перетворювач частоти компенсує падіння напруги на шині постійного струму за рахунок зменшення вихідної швидкості для підтримання безперебійної роботи.

0: Вимкнена

1: Уповільнення

У разі миттєвого відключення електроенергії або раптового зменшення напруги, перетворювач частоти сповільнює двигун. Коли напруга на DC-шині повертається до норми, перетворювач частоти повертається до нормального режиму роботи. Основні вимоги відновлення роботи: напруга на DC-шині знаходиться в допустимих межах протягом часу встановленого в параметрі F8-21.

2: Уповільнення та зупинка.

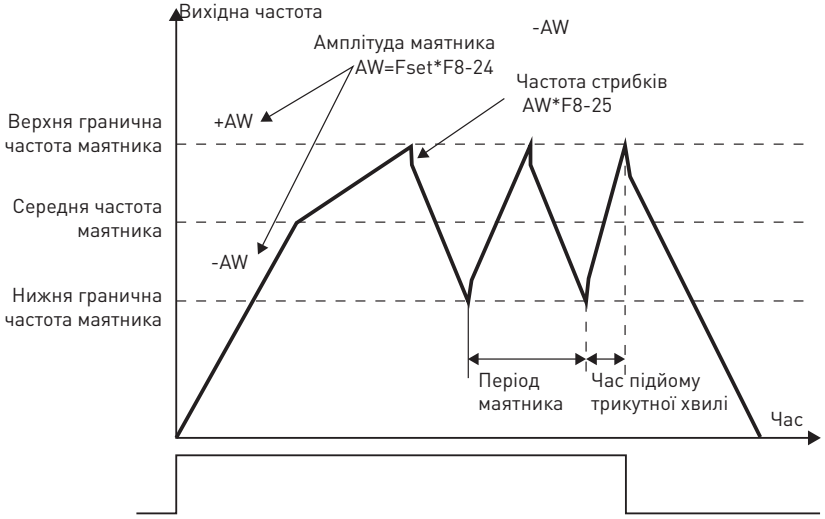
У разі миттєвого відключення електроенергії або раптового зменшення напруги, перетворювач частоти сповільнюється до повної зупинки.

F8-20	Рівень зміни напруги функції АВР	80 %~100 %	[90 %]
F8-21	Час оцінки зміни напруги функції АВР	0,0 с~100 с	[0,50 с]
F8-22	Допустимий рівень напруги DC-шини	60 %~100 % (стандартна напруга DC-шини)	[80.0%]

F8-23~F8-32 спеціально розроблені для текстильної промисловості. Вони використовуються у випадках коли потрібні горизонтальні рухи та намотування. Їх просто називають функціями частоти маятника.

Функція частоти маятника відноситься до вихідної частоти перетворювача частоти, який коливається вгору і вниз навколо заданої частоти. Діаграма робочої частоти маятника показана

на малюнку 5-24. Амплітуда розгойдування встановлюється F8-23 і F8-24. Коли F8-24 встановлено 0, частота маятника не дійсна.



Малюнок 5-24. Діаграма роботи частоти маятника

F8-23	Режим налаштування частоти маятника	0~1	[0]

0: Відносно центральної частоти. Амплітуда маятника змінюється зі зміною центральної частоти (заданої частоти).

1: Відносно максимальної частоти (F0-16).

F8-24	Амплітуда маятника	0,0 %~100 %	[0,0 %]
F8-25	Амплітуда частоти раптового стрибка	0,0 %~50 %	[0,0 %]

Цей параметр використовується для визначення амплітуди маятника і частоти раптового стрибка. При встановленні маятника відносно центральної частоти (F8-23=0), коливання AW = встановлена частота × амплітуду маятника F8 - 24.

При встановленні маятника відносно максимальної частоти (F8-23=1) коливання AW = максимальна частота F0-16 × амплітуду маятника F8-24.

Амплітуда частоти раптового стрибка - це відсоток частоти раптового стрибка відносно амплітуди маятника, тобто частота раптового стрибка = амплітуда гойдання AW × амплітуду частоти раптового стрибка F8-25.

Якщо амплітуда маятника вибрана відносно центральної частоти (F8-23=0), то частота раптового стрибка є зміною.

Якщо амплітуда маятника вибрана відносно максимальної частоти (F8-23=1), то частота раптового стрибка є фіксованим значенням.

Частота гойдання обмежена верхньою та нижньою граничною частотою.

F8-26	Період гойдання частоти	0,0 с~3000,0 с	[10,0 с]
F8-27	Коефіцієнт зростання часу трикутної хвилі частоти маятника	0,0 %~100 %	[50 %]

Період гойдання частоти: значення часу повного періоду коливання частоти.

Коефіцієнт часу зростання трикутної хвилі F8-27 - це відсоток часу зростання трикутної хвилі відносно періоду гойдання F8-26.

Час підйому трикутної хвилі = період гойдання частоти F8-26 × коефіцієнт зростання часу трикутної хвилі F8-27.

Час падіння трикутної хвилі = період гойдання частоти F8-26 × 1-коефіцієнт зростання часу трикутної хвилі F8-27.

F8-28	Завдання довжини	0 м~65535 м	[1000 м]
F8-29	Фактична довжина	0 м~65535 м	[0 м]
F8-30	Кількість імпульсів на метр	0,1~6553,5	[100]

Вищенаведені коди функцій використовуються для контролю фіксованої довжини.

За допомоги багатофункціональних цифрових клем можна отримати наступну інформацію: кількість імпульсів і кількість імпульсів на метр. Фактичну довжину F8-29 можна обчислити діленням на F8-30.

Під час роботи операцію скидання довжини можна проводити через багатофункціональні вхідні клеми X (код функції: №28), зверніться до опису параметрів F5-00~F5-06.

Для можливості підрахунку імпульсів необхідно задати функцію «Старт підрахунку довжини» вхідній клемі (код функції: №27). Клему X5 необхідно використовувати коли кількість імпульсів дуже велика.

F8-31	Задане значення відліку	1~65535	[1000]
F8-32	Задане значення підрахунку	1~65535	[1000]

Підрахунок здійснюється через багатофункціональну вхідну клему. Відповідна функція вхідної клеми повинна бути встановлена як «включення лічильника» (код функції: №25.) Якщо частота імпульсів висока, слід використовувати клему X5.

Коли значення лічильника досягає заданого значення F8-31, з'являється сигнал «включено» і лічильник перестає рахувати.

Коли значення лічильника досягає заданого значення F8-32, з'являється сигнал «включено». Після цього лічильник продовжує рахувати до значення F8-31 після чого зупиняється.

Примітка: Задане значення F8-32 не повинно бути більше заданого значення рахунку F8-31. Значення підрахунку можна переглянути в U0 – 12.

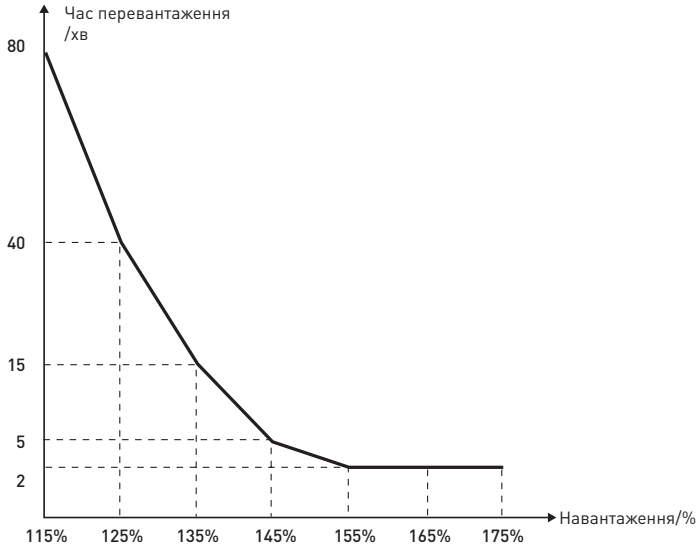
Група F9 - Параметри захисту та несправностей

F9-00	Захист від перевантаження двигуна	0~1	[1]
F9-01	Підсилення захисту від перевантаження двигуна	0.20~10.00	[1.00]

F9-00=0: Заборонено (захист двигуна вимкнено).

F9-00=1: Дозволено (захист двигуна включено).

Найкоротший час повідомлення про перевантаження двигуна - 2 хвилини. Якщо вам потрібно відрегулювати струм та час перевантаження двигуна необхідно правильно встановити параметр F9-01. Крива струму перевантаження двигуна в залежності від часу показана на наступному малюнку 5-25.



Малюнок 5-25. Крива перевантаження двигуна

Наприклад: необхідно отримати повідомлення про перевантаження двигуна, якщо він працює на 120 % від номінального струму протягом 30 хвилин.

Згідно з кривою перевантаження двигуна (малюнок 5-25), 30-хвилинне перевантаження знаходиться в межах поточного діапазону 125 %-135 %, з відси можна зробити висновок, що 30-хвилинний струм перевантаження двигуна за замовчуванням такий: (40-30)÷(125 % -x) = (40-15) ÷ (125 % -135 %).

Результат показує, що струм двигуна Ix = 129 %, а посилення захисту від перевантаження двигуна: F9-01=120 %÷Ix =120 %÷129 %=0,93.

Примітка: необхідно правильно встановити значення F9-01 відповідно до фактичної перевантажувальної потужності двигуна. Якщо параметр занадто великий, це, швидше за все, призведе до перегріву двигуна, а перетворювач частоти не вчасно повідомить про аварію.

F9-02	Коефіцієнт раннього попередження перевантаження	50 %~100 %	[80 %]

Ця функція використовується для подання сигналу раннього попередження перед тим як спрацює захист від перевантаження двигуна.

Коли вихідний струм перетворювача частоти перевищує значення F9-02, з'являється сигнал «включено» (код функції: №6).

F9-03	Коефіцієнт перенапруги шини DC	0~100	[0]
F9-04	Напруга перевантаження шини DC	120 %~150 %	[130 %]

F9-03=0: Функція захисту від перенапруги недійсна.

F9-03 не 0: Функція захисту від перенапруги є дійсною.

Під час процесу зниження швидкості, внаслідок впливу інерції навантаження, фактичне зниження швидкості двигуна може бути нижчим, ніж швидкість зниження вихідної частоти. У цей час двигун передаватиме електричну енергію в перетворювач частоти, внаслідок чого напруга на DC шині зростатиме. Якщо не вживати жодних заходів, виникне несправність перенапруги.

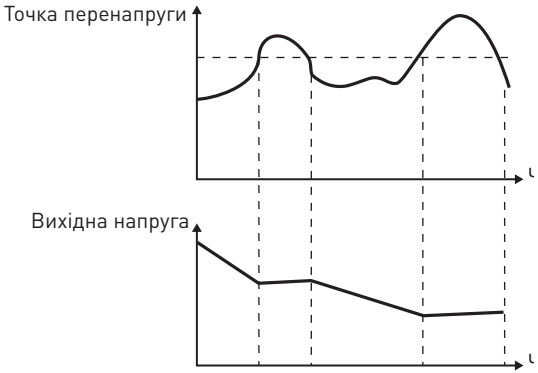
Функція захисту від перенапруги виявляє напругу на DC шині під час уповільнення та порівнює її з точкою напруги F9-04. Якщо напруга перевищує значення F9-04 - перетворювач частоти вимикає вихід. Якщо напруга нижча за значення F9-04 - буде виконуватися процес уповільнення.

Чим більше налаштування F9-03, тим сильніша здатність придушувати перевищення напруги. Однак занадто високе значення може призвести до збоїв в роботі.

Рекомендації: Чим менше значення F9-03 - тим краще.

Для навантажень з малою інерцією F9-03 повинно бути невеликим, інакше динамічна реакція системи сповільниться.

Для великих інерційних навантажень значення F9-03 повинно бути великим, інакше ефект придушення перенапруги поганий у разі чого можуть виникнути перебої з напругою.



Малюнок 5-26. Діаграма роботи функції обмеження перенапруги

F9-05	Коефіцієнт захисту від надмірного струму	0~100	[20]
F9-06	Захист від надмірного струму	100 %~200 %	[150 %]

Коли вихідний струм досягне встановленого значення (F9-06), перетворювач частоти зменшить вихідну частоту під час прискоренні та роботі з постійною швидкістю. Під час уповільнення швидкість буде зменшуватися до тих пір, поки струм не буде меншим за струм F9-06.

Перетворювач частоти починає виконувати функцію захисту від надмірного струму, якщо перевищено значення параметра F9-06. Це значення - відсоток від номінального струму двигуна.

Коефіцієнт захисту від надмірного струму використовується для регулювання здатності перетворювача частоти придушувати надмірний струм під час прискорення та уповільнення. Однак занадто високе значення може призвести до збоїв в роботі.

Рекомендації: Чим менше значення F9-05 - тим краще.

Для навантажень з малою інерцією F9-05 повинно бути невеликим, інакше динамічна реакція системи сповільниться.

Для великих інерційних навантажень значення F9-05 повинно бути великим, інакше ефект придушення перенапруги поганий у разі чого можуть виникнути перебої з напругою.

Якщо інерція дуже мала, рекомендується встановити коефіцієнт захисту від надмірного струму менше 20. Якщо коефіцієнт захисту від надмірного струму встановлено [0] – функція захисту від надмірного струму вимкнена.

F9-07	Захист від короткого замикання на землю при включенні живлення	0~1	[1]

0: Недоступно.

1: Доступно.

Коли функція доступна, перетворювач частоти подає напругу на двигун протягом короткого періоду часу (500 мс) після включення живлення для виявлення короткого замикання.

F9-09	Кількість автоматичних скидань несправностей	0~20	[0]

Функція автоматичного скидання несправностей може автоматично скинути помилки в роботі відповідно до встановленої кількості скидань F9-09 та інтервалу часу F9-11. Коли кількість автоматичних скидів встановлено на 0, автоматичні скидання заборонені.

F9-10	Вибір дії виходу DO під час періоду автоматичного скидання несправностей	1	[0]

0: Не діє.
1: Діє.

F9-11	Час між автоматичним скиданням несправностей	0,1 с~100,0 с	[1,0 с]
F9-12	Вибір захисту від втрати фази на вході / захист контактора	00~11	[11]

біт: Захист від втрати фази на вході
0: Заборонено
1: Дозволено
10 біт: Захист контактора
0: Заборонено
1: Дозволено

F9-13	Вибір захисту від втрати фази на виході	0~1	[1]

0: Заборонено
1: Дозволено. Під час помилки на дисплеї відображається - OPL.

F9-14	Вибір дії захисту 1	00000~22222	[00000]

біт: Перевантаження двигуна (OL2)
10 біт: Відсутність вхідної фази (IPL)
100 біт: Відсутність вихідної фази (OPL)
1000 біт: Зовнішня несправність (ETF)
10,000 біт: Перешкоди цифрового зв'язку (COF).
0: Вільна зупинка
1: Вимкнути відповідно до методу відключення
2: Продовжити роботу

F9-15	Вибір дії захисту 2	00000~22222	[00000]

біт: -
10 біт: Збій функції запису-читання (EPF)
100 біт: Зарезервовано.
1000 біт: Зарезервовано.
10,000 біт: Досягнута задана тривалість роботи (rtAF).
0: Вільна зупинка.

1: Вимкнути відповідно до методу відключення.
2: Продовжити роботу.

F9-16	Вибір дії захисту 3	00000~22222	[00000]

біт: Помилка, визначена користувачем 1 (uEF1).
10 біт: Помилка, визначена користувачем 2 (uEF2).
100 біт: Час подачі живлення досягнутий (utF).
1000 біт: Відсутність навантаження (LLf).
10,000 біт: Втрата зворотного зв'язку PID (PIDF).
0: Вільна зупинка
1: Вимкнути відповідно до методу відключення
2: Продовжити роботу.

F9-17	Вибір дії захисту 4	00000~22222	[00000]

біт: Надмірне відхилення швидкості (DEU)
10 біт: Швидкість двигуна (OSF)
100 біт: Початкова помилка позиції (poF).
1000 біт: Зарезервовано
10,000 біт: Зарезервовано.
0: Вільна зупинка.
1: Вимкнути відповідно до методу відключення.
2: Продовжити роботу.

F9-21	Вибір частоти роботи під час несправності	0~4	[0]

0: Робота на поточній робочій частоті
1: Робота із заданою частотою
2: Робота на верхній граничній частоті
3: Робота з обмеженою частотою
4: Робота на додатковій частоті очікування

Якщо під час роботи перетворювача частоти виникає несправність, і спосіб обробки несправності встановлений «продовжити роботу», F9-21 використовується для вибору фіксованої частоти роботи.

F9-22	Додаткова частота очікування	0,0 % - 100 % (максимальна частота)	[100.0%]
F9-23	Тип датчика двигуна	0~2	[0]

0: Немає
1: PT100
2: PT1000

F9-24	Поріг перегріву двигуна	0 °C~200 °C	[110]
F9-25	Попереджуваль-ний поріг перегріву двигуна	0 °C~200 °C	[90]

Для правильного використання, тип датчика повинен бути встановлений правильно. Значення температури двигуна відображається в U0-34.

Коли температура двигуна (U0-34) перевищує поріг попередження про перегрів двигуна, з'являється сигнал «включено».

F9-26	Захист від відсутності навантаження	0~1	[0]

0: Вимкнено
1: Включено

F9-27	Рівень струму виявлення відсутності навантаження	0,0 %~100 % (номінальний струм двигуна)	[10 %]
F9-28	Час перевірки відсутності навантаження	0,0 с~60,0 с	[1,0 с]

Функція захисту від відсутності навантаження F9-26 є дійсною, коли вихідний струм перетворювача частоти менший за рівень виявлення навантаження F9-27 і тривалість перевищує час виявлення навантаження F9-28. У цьому випадку перетворювач частоти автоматично знижується частоту до 7 % від номінальної частоти. У період дії захисту, якщо навантаження відновиться, перетворювач частоти автоматично відновить роботу з заданою частотою.

F9-30	Рівень перевищення швидкості	0,0 %- 50,0 % (максимальна частота)	[20 %]

F9-31	Час перевірки перевищення швидкості	0,0 с~60,0 с	[1,0 с]

Коли перетворювач частоти виявляє, що фактична частота обертання двигуна перевищує максимальну частоту, тобто значення параметра F9-30 перевищено, і триває це більше за час F9-31, захист перетворювача частоти спрацьовує з сигналізацією OSF і помилка обробляється відповідно до режиму роботи під час спрацювання захисту.

Якщо час виявлення перевищення швидкості F9-31 становить 0,0 с, функцію виявлення перевищення швидкості буде скасовано.

F9-32	Рівень виявлення занадто великого відхилення швидкості	0,0 %~50 % (максимальна частота)	[20 %]
F9-33	Час перевірки відхилень швидкості	0.0 с~60.0 с	[5,0 с]

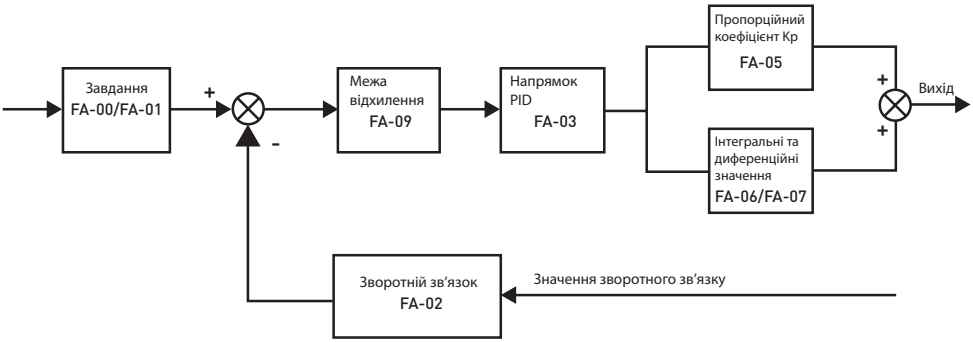
Коли перетворювач частоти виявляє, що фактична швидкість обертання двигуна відхиляється від заданої частоти, відхилення перевищує значення F9-32, і триває це більше за час F9-33, захист перетворювача частоти спрацьовує з сигналізацією DEU і помилка обробляється відповідно до режиму роботи під час спрацювання захисту.

Якщо час виявлення перевищення швидкості F9-33 становить 0,0 с, функцію виявлення відхилення швидкості буде скасовано.

Група FA - Параметри PID-регулятора

PID-контроль - це поширений метод управління процесом. Виконуючи пропорційні, інтегральні та диференціальні операції, спираючись на сигнал зворотного зв'язку та на рівень завдання, PID-регулятор змінює вихідну частоту.

Цей процес підходить для контролю потоку, тиску, температури та інших випадків контролю процесу. На малюнку 5-27 показана діаграма процесу управління PID-регулятора.



Малюнок 5-27 – Діаграма процесу управління PID.

FA-00	Джерело завдання PID	0~6	[0]

0: Налаштування FA-01
1: AI1
2: AI2
3: AI3
4. Імпульс (X5)
5: Цифровий зв'язок
6: Багатосегментна функція.

FA-01	Значення PID	0,0 %~100 %	[50 %]

Завдання PID є відносною величиною в діапазоні: 0,0 %-100 %. Аналогічно, значення зворотного зв'язку PID також є відносною величиною, а функція PID полягає в тому, щоб ці дві відносні величини були однаковими.

FA-02	Джерело зворотного зв'язку PID	0~8	[0]

0: AI1
1: AI2
2: AI3
3: AI1-AI2
4: Імпульс (X5)
5: Цифровий в'язок
6: AI1+AI2
7: MAX (|AI1|, |AI2|)
8: MIN (|AI1|, |AI2|)
Значення зворотного зв'язку PID є відносною величиною з діапазоном налаштувань-
0,0 % - 100 %.

FA-03	Напрямок дії PID	0~1	[0]

0: Позитивна дія.
Коли сигнал зворотного зв'язку PID менше заданої величини, вихідна частота перетворювача частоти збільшується.
1: Негативна дія.
Коли сигнал зворотного зв'язку PID менше заданої величини, вихідна частота перетворювача частоти зменшується.
Напрямок дії PID регулятора можна змінити за допомоги багатофункціональної клеми (код функції: №35).

FA-04	Заданий діапазон зворотного зв'язку PID	10~65535	[1000]

Діапазон завдання (U0-15) та діапазон зворотного зв'язку PID (U0–16), є безрозмірним одиницями.

Відносне значення зворотного зв'язку PID становить 100 %, що відповідає FA-04.

Наприклад, якщо FA-04 встановлено 2000, коли PID - 100 %, PID-дисплей покаже U0-15 - 2000.

FA-05	Пропорційний коефіцієнт Kp	0,0~100,0	[20,0]
FA-06	Час інтеграції Ti	0,01 с~10,00 с	[2,00 с]
FA-07	Диференціальний час Td	0,00 с~10,000 с	[0,000 с]

Пропорційний коефіцієнт підсилення Kp визначає інтенсивність регулювання PID-регулятора: чим більший Kp, тим більша інтенсивність регулювання.

Час інтеграції Ti1 визначає ефективність інтегрального регулювання PID-регулятора: чим коротший час інтеграції, тим більша сила регулювання.

Диференціальний час Td1 визначає ефективність коригування PID-регулятора: чим довший час диференціації, тим більша інтенсивність коригування.

FA-08	Верхня межа частоти зворотного обертання PID	0,00~ максимальна частота	[0,00 Гц]

У деяких випадках, коли вихідна частота PID негативна (тобто інвертування частоти), занадто високе зачення цієї частоти не допускається. FA-08 використовується для визначення верхньої межі частоти інверсії.

FA-09	Межа відхилення PID	0,0 %~100 %	[0,00 %]

Коли відхилення між завданням PID та значенням зворотного зв'язку менше FA-09, PID припиняє регулювання, а вихідна частота є стабільною.

FA-10	Обмеження діапазону диференціального регулювання PID	0,0 %~100,0 %	[0,10 %]

У PID-регуляторі функція диференціації є відносно чутливою, що легко викликає коливання системи. Функція диференціації PID обмежена невеликим діапазоном.

FA-11	Час зміни завдання PID	0,00 с~650,00 с	[0,00 с]

Даний час зміни PID відноситься до часу, необхідного для зміни PID від 0,0 % до 100 %.

Коли задане значення PID змінюється, воно змінюється лінійно відповідно до заданого часу зміни, зменшуючи тим самим ймовірність різких змін частоти, що можуть негативно впливати на систему.

FA-12	Час фільтрації зворотного зв'язку PID	0,00 с~60,00 с	[0,00 с]
FA-13	Час фільтрації вихідного значення PID	0,00 с~60,00 с	[0,00 с]

FA-12 використовується для фільтрації сигналу зворотного зв'язку PID. Фільтр використовується для зменшення впливу коливань сигналу зворотного зв'язку, але занадто велике значення призведе до зниження реакції системи на зміну сигналу зворотного зв'язку.

FA-13 використовується для фільтрації вихідної частоти PID. Фільтр послабить різку зміну вихідної частоти, але занадто велике значення призведе до зниження реакції системи на зміну сигналу зворотного зв'язку.

FA-15	Пропорційний коефіцієнт Kp2	0,0~100,0	[20,0]
FA-16	Час інтеграції Ti2	0,01 с~10,00 с	[2,00 с]
FA-17	Диференціальний час Td2	0,00 с~10,000 с	[0,000 с]

У деяких випадках група параметрів PID не може відповідати вимогам усього технологічного процесу, і різні параметри PID повинні бути прийняті в різних ситуаціях.

Вищенаведені коди функцій використовуються для перемикання двох груп параметрів PID. Режим налаштування параметрів FA-15~FA-17 аналогічний параметрам FA-05~FA-07.

FA-18	Перемикання параметрів PID	0~3	[0]

0: Немає. Використовується лише перша група параметрів PID (FA-05~FA-07).

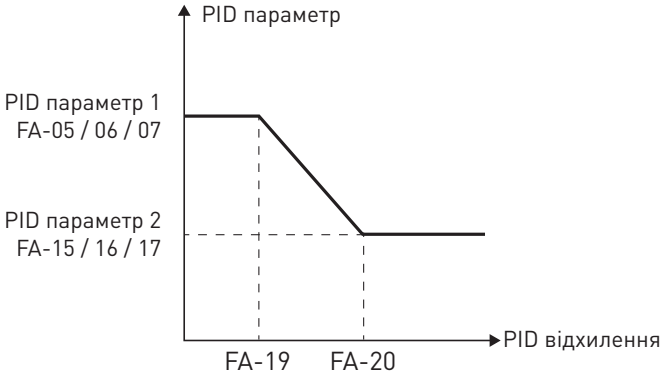
1: Перемикання через X-термінал. Перемикання параметрів PID здійснюється за допомоги багатофункціональної клеми X (код функції: №43). Коли клема виключена (розімкнута), активні параметри групи 1 (FA-05~FA-07), коли клема включена (замкнута), активні параметри групи 2 (FA-15~FA-17).

2: Автоматично, відповідно до відхилення.

Коли значення зворотного зв'язку менше значення параметра FA-19, активна група параметрів 1.

Коли значення зворотного зв'язку більше значення параметра FA-20, активна група параметрів 2.

Коли відхилення зворотного зв'язку знаходиться між відхиленням перемикання 1 і відхиленням перемикання 2, параметри PID - це лінійні значення інтерполяції двох груп параметрів PID. Деталі на малюнку 5-28.

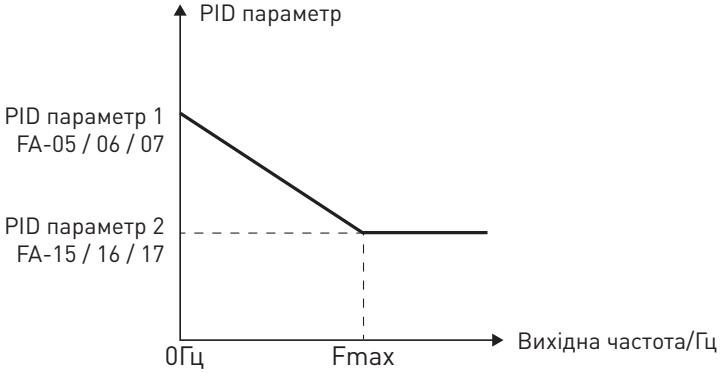


Малюнок 5-28. Діаграма комутації PID відповідно до відхилення

3: Автоматично, відповідно до робочої частоти.

Коли значення вихідної частоти дорівнює 0, активна група параметрів 1. Коли значення вихідної частоти дорівнює максимальній частоті (F0-16), активна група параметрів 2.

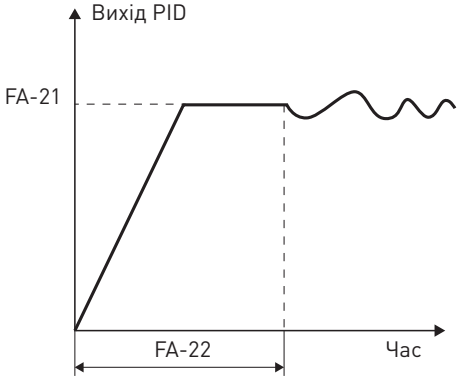
Коли вихідна частота знаходиться між 0 Гц і максимальною частотою, параметри PID - це лінійні значення інтерполяції двох груп параметрів PID. Деталі на малюнку 5-29.



Малюнок 5-29. Діаграма комутації PID відповідно до робочої частоти

FA-19	Відхилення параметрів 1 PID	0,0 %~FA-20	[20 %]
FA-20	Відхилення параметрів 2 PID	FA-19~100 %	[80 %]
FA-21	Початкове значення PID	0,0 %~100 %	[0,0 %]
FA-22	Час утримання початкового значення PID	0,00 с~650,00 с	[0,00 с]

Під час включення перетворювача частоти, вихід PID фіксується на початковому значенні PID (FA-21), на протязі часу утримання початкового значення PID (FA-22). Після цього починається операція регулювання закритого циклу. Деталі на малюнку 5-30.



Малюнок 5 – 30. Діаграма початкового значення PID

FA-23	Максимальне абсолютне значення відхилення при роботі вперед	0,0 %~100 %	[1 %]
FA-24	Максимальне абсолютне значення відхилення при роботі назад	0,0 %~100 %	[1 %]

Ці функції використовується для обмеження різниці між двома бітами (2 мс /біт) виходу PID, щоб запобігти занадто швидкій зміні виходу PID і стабілізації роботи перетворювача частоти.

FA-23 і FA-24 відповідають максимальному абсолютному значенню відхилення на виході в прямому і зворотному напрямках.

FA-25	Вибір дії інтеграції PID	00~11	[00]

1 біт: Інтегральне розділення PID

0: Недійсне.

Інтегральне розділення PID не дійсне, тобто інтегральний коефіцієнт задіяний в роботі PID-регулятора.

1: Дійсне.

Коли багатофункціональна клема X, налаштована як інтегральна пауза PID (код функції: №22), є дійсною, інтегральне значення PID припиняє роботу, і в цей час PID має лише пропорційний та диференціальний ефект.

10 біт: Дія інтеграції після виведення до граничного значення.

0: Продовжити інтеграцію.

Коли PID знаходиться на верхній або нижній граничній частоті, інтегральне обчислення буде продовжено.

1: Зупинити інтеграцію.

Коли PID знаходиться на верхній або нижній граничній частоті, інтегральне обчислення буде зупинено, щоб зменшити перевищення PID.

FA-26	Значення виявлення втрати зворотного зв'язку PID	0,1 %~100 %	[0,0 %]
FA-27	Час виявлення втрати зворотного зв'язку PID	0,0 с~20,0 с	[0,0 с]

Коли FA-26=0,0, PID не оцінює втрату зворотного зв'язку (функцію вимкнено).

Якщо FA-26 не дорівнює 0, коли значення зворотного зв'язку PID менше значення виявлення втрати зворотного зв'язку (FA-26) протягом часу виявлення втрати зворотного зв'язку PID (FA-27), перетворювач частоти сигналізує про несправність «pidf» та обробляє її відповідно до обраного способу обробки несправностей.

FA-28	Вибір дії інтеграції PID	0~1	[0]

0: Зупинка без розрахунку

1: Зупинка з розрахунком

Використовується для вибору, чи буде PID продовжувати працювати (продовжувати розрахунки) в режимі відключення. У загальних випадках застосування PID припиняє операції розрахунку.

FA-29	Вибір функції пробудження	0~1	[0]

0: Перетворювач частоти прокидається відповідно до зміни частоти, група параметрів: F8-14 ~ F8-17.

1: Перетворювач частоти прокидається відповідно до зміни тиску, група параметрів: FA-30 ~ FA-33.

FA-30	Відсоток тиску пробудження	0,0~100 %	[80 %]
FA-31	Час затримки пробудження	0~6000,0	[1]

Відсоток тиску пробудження = (тиск пробудження/завдання тиску) X 100 %.

Коли тиск зворотного зв'язку буде меншим за тиск пробудження, протягом часу FA-31 перетворювач частоти розпочне процес PID-регулювання.

FA-32	Відсоток тиску сну	50,0~1000,0 %	[80 %]
FA-33	Час затримки сну	0~6000,0	[60,0]

Відсоток тиску сну = (тиск сну/завдання тиску) X 100 %.
Коли тиск зворотного зв'язку буде більшим за тиск сну, перетворювач частоти перейде в стан сну.
Примітка: під час сну індикатор роботи на панелі оператора блимає.

Група FB – Параметри двигуна 2

e.f-drive.pro може перемикати роботу між двома двигунами. Всі параметри роботи для кожного двигуни встановлюються окремо.

Коди групи FB відповідають параметрам двигуна 2. Принципи налаштування параметрів двигуна 2 повністю відповідають налаштуванню параметрів двигуна 1. За детальною інформацією можа звернутися до опису відповідних параметрів двигуна 1, а саме FB-00 ~ FB-37 відповідають F1-00 ~ F1-37, а FB-38 ~ FB-55 відповідають F2-00 ~ F2-17.

FB-61	Режим управління двигуном 2	0~2	[0]

0: Векторний режим з відкритим контуром 1
1: Векторний режим з відкритим контуром 2
2: Режим V/F.

FB-62	Вибір між прискоренням і уповільненням двигуна 2	0~4	[0]

0: Те саме, що і мотор 1
1: Час прискорення і уповільнення 1
2: Час прискорення і уповільнення 2
3: Час прискорення і уповільнення 3
4: Час прискорення і уповільнення 4

FB-63	Підсилення крутного моменту двигуна 2	0,0 %~30 %	[залежить від моделі]

Те саме, що функція посилення крутного моменту двигуна 1 (F3-01).

FB-64	Коефіцієнт стримування коливань V/F	0~100	[залежить від моделі]

Те саме, що функція стримування коливань двигуна 1 (F3-11).

Група FC – Параметри багатосегментної функції та простого PLC

Багатосегментна функція-це багатофункціональна функція швидкості, яка окрім реалізації багатосегментної функції швидкості може використовуватися, як джерело напруги поділу V/F та задане джерело для PID процесу.

Простий PLC-це багатосекційний генератор швидкості. Відповідно до технічних вимог перетворювач частоти автоматично визначає частоту, час та напрямок роботи. Деталі на малюнку 5-31.

Малюнок 5-31. Діаграма роботи PLC

На малюнку 5-31, a1~a15 / d1~d15 - час прискорення та уповільнення етапу, тоді як f1~f15 / T1~T15 - задані частоти та час роботи стадії етапу.

FC-00	Багатосегментна інструкція 0	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-01	Багатосегментна інструкція 1	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-02	Багатосегментна інструкція 2	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-03	Багатосегментна інструкція 3	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-04	Багатосегментна інструкція 4	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-05	Багатосегментна інструкція 5	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-06	Багатосегментна інструкція 6	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-07	Багатосегментна інструкція 7	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-08	Багатосегментна інструкція 8	-100 %~100 %	[0,0 %]

FC-09	Багатосегментна інструкція 9	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-10	Багатосегментна інструкція 10	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-11	Багатосегментна інструкція 11	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-12	Багатосегментна інструкція 12	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-13	Багатосегментна інструкція 13	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-14	Багатосегментна інструкція 14	-100 %~100 %	[0,0 %]
FC-15	Багатосегментна інструкція 15	-100 %~100 %	[0,0 %]

Багатосегментна функція може використовуватися в трьох випадках: джерело частоти; джерело напруги поділу V/F; джерело PID процесу.

У трьох випадках використання, розмірність багатосегментної функції є відносним значенням, що становить від -100 % до 100 %.

Якщо функція використовується як джерело частоти, то 100 % відповідає максимальній частоті.

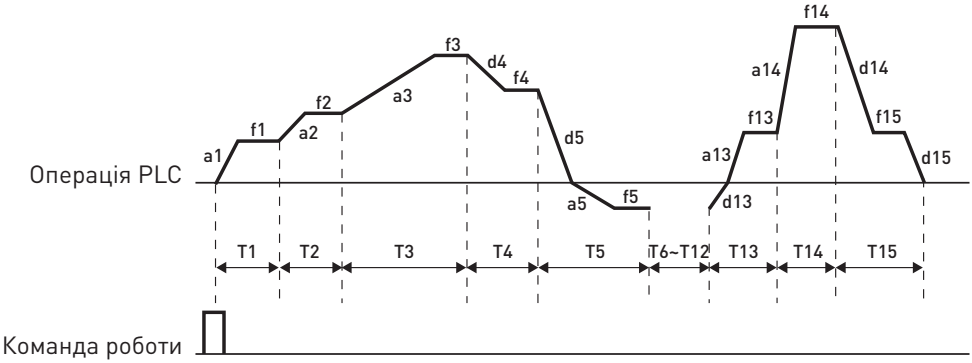
Якщо функція використовується як джерело напруги поділу V/F, то 100 % відповідає номінальній напрузі двигуна.

Якщо функція використовується як джерело завдання PID, перетворення значень не потребується.

Для реалізації перемикання етапів роботи за допомоги багатофункціональних цифрових клем X, необхідно звернутися до опису параметрів групи F5.

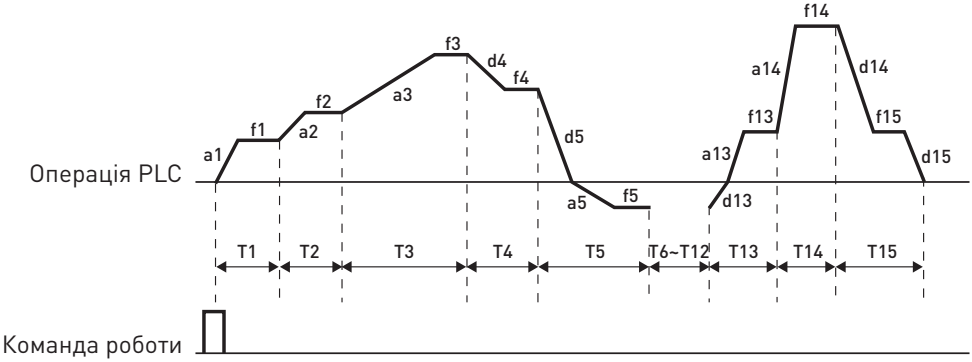
FC-16	Режим роботи простого PLC	1~2	[0]

0: Зупинка після одного циклу. Як показано на малюнку 5-32, перетворювач частоти автоматично зупиниться після завершення одного циклу. Для запуску циклу необхідно повторно подати сигнал включення.



Малюнок 5-32. Зупинка після одного циклу

1: Виконати один цикл та залишитись на частоті останньої фази. Як показано на малюнку 5-33, перетворювач частоти автоматично підтримує робочу частоту останньої фази після завершення одного циклу.



Малюнок 5-33. Робота PLC після завершення циклу

2: Безперервний цикл.

Після того, як перетворювач частоти завершить один цикл, він автоматично запустить наступний цикл, поки не з'явиться команда зупинки.

FC-17	Вибір збереження функції PLC після вимкнення живлення	00~11	[00]

1 біт: Функція збереження даних при вимкненні живлення.

0: Без збереження.

При відключенні живлення стан роботи PLC не запам'ятовується. Після включення живлення PLC знову почне працювати з першого етапу.

1: Зі збереженням.
При відключенні живлення стан роботи PLC запам'ятовується, включаючи фазу, частоту та час роботи, який був на момент відключення.
10 біт: Варіант збереження пам'яті
0: Без збереження. Кожен пуск перетворювача частоти починається з першого етапу.
1: Зі збереженням.
Кожен пуск перетворювача частоти починається з етапу, який був на момент відключення.

FC-18	PLC/Час виконання етапу - 0	0,0 с(год)~ 6500,0 с(год)	[0,0 с (год)]
FC-19	PLC/Час прискорення та уповільнення - 0	0~3	[0]
FC-20	Час виконання етапу - 1	0,0 с (год)~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-21	PLC/Час прискорення та уповільнення - 1	0~3	[0]
FC-22	Час виконання етапу - 2	0,0 с(год)~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-23	PLC/Час прискорення та уповільнення - 2	0~3	[0]
FC-24	Час виконання етапу - 3	0,0 с (год)~ 6500,0 с(год)	[0,0 с (год)]
FC-25	PLC/Час прискорення та уповільнення - 3	0~3	[0]
FC-26	Час виконання етапу - 4	0,0 с (год)~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-27	PLC/Час прискорення та уповільнення - 4	0~3	[0]
FC-28	Час виконання етапу - 5	0,0 с (год)~ 6500,0 с(год)	[0,0 с (год)]
FC-29	PLC/Час прискорення та уповільнення - 5	0~3	[0]
FC-30	Час виконання етапу - 6	0,0 с (год)~ 6500,0 с(год)	[0,0 с (год)]
FC-31	PLC/Час прискорення та уповільнення - 6	0~3	[0]

FC-32	Час виконання етапу - 7	0,0 с (год) ~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-33	PLC/Час прискорення та уповільнення - 7	0~3	[0]
FC-34	Час виконання етапу - 8	0,0 с (год) ~ 6500,0 с(год)	[0,0 с (год)]
FC-35	PLC/Час прискорення та уповільнення - 8	0~3	[0]
FC-36	Час виконання етапу - 9	0,0 с (год) ~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-37	PLC/Час прискорення та уповільнення - 9	0~3	[0]
FC-38	Час виконання етапу - 10	0,0 с (год) ~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-39	PLC/Час прискорення та уповільнення - 10	0~3	[0]
FC-40	Час виконання етапу - 11	0,0 с (год) ~ 6500,0 с(год)	[0,0 с (год)]
FC-41	PLC/Час прискорення та уповільнення - 11	0~3	[0]
FC-42	Час виконання етапу - 12	0,0 с (год) ~ 6500,0 с(год)	[0,0 с (год)]
FC-43	PLC/Час прискорення та уповільнення - 12	0~3	[0]
FC-44	Час виконання етапу - 13	0,0 с (год) ~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-45	PLC/Час прискорення та уповільнення - 13	0~3	[0]
FC-46	Час виконання етапу - 14	0,0 с (год) ~ 6500,0 с (год)	[0,0с(год)]
FC-47	PLC/Час прискорення та уповільнення - 14	0~3	[0]

FC-48	Час виконання етапу - 15	0,0 с (год) ~ 6500,0 с (год)	[0,0 с (год)]
FC-49	PLC/Час прискорення та уповільнення - 15	0~3	[0]
FC-50	Одиниці виміру часу роботи PLC	0~1	[0]

0: С (секунда)
1: Год (година)

FC-51	Вибір каналу завдання багатосегментної інструкції 0	0~6	[0]

0: Код функції FC-00
1: AI1
2: AI2
3: AI3
4: Імпульс (X5)
5: PID.
6: Частота завдання (F0-09), можлива зміна кнопками UP/DOWN.

Група FD – Параметри цифрового зв'язку

Зверніться до додатку А - «Опис параметрів зв'язку групи FD».

Група FE – Параметри кодів налаштування користувача

Користувач може вибрати необхідні параметри з усіх функціональних кодів e.f-drive.pro та звести їх до групи FE як параметри налаштовані користувачем.

Для полегшення перегляду та зміни параметрів, група FE має 30 визначених користувачем параметрів. Якщо значення параметру становить 0,00 це вказує на те, що код функції користувача порожній.

Група FF - Параметри оптимізації продуктивності

FF–04	Включення режиму обмеження різкої зміни струму	0~1	[0]

0: Вимкнено.
1: Включено

Ввімкнувши функцію обмеження різкої зміни струму, несправність перетворювача частоти може бути зведена до мінімуму.

FF–06	Налаштування нижнього порогу захисту по напрузі	60% ~140 %	[100 %]

Відображення не дисплеї при несправності напруги – «LV».

FF–09	Налаштування верхнього порогу захисту по напрузі	200,0 В~2200,0 В	[820,0 В]

Примітка: заводське значення є верхньою граничною величиною внутрішнього захисту від перенапруги перетворювача частоти. Цей параметр набуде чинності лише у тому випадку, якщо значення параметра FF-09 буде меншим за заводське значення. Якщо значення FF-09 перевищує заводське значення, заводське значення має пріоритет.

Група E0 – Параметри помилок

E0-00	Помилка 1	0~99	[0]
E0-01	Помилка 2	0~99	[0]
E0-02	Помилка 3 (остання)	0~99	[0]
E0-03	Частота під час помилки 3	0,00~500,00	[0,00 Гц]
E0-04	Струм під час помилки 3	0,00~500,00	[0,00 А]
E0-05	Напруга на шині DC під час помилки 3	0,0 В~2000,0 В	[0,0 В]
E0-08	Стан перетворювача частоти під час помилки 3	0~65535	[0]
E0-09	Час включення живлення під час помилки 3	0~65535	[0]
E0-10	Час роботи під час помилки 3	0~65535	[0]
E0-13	Частота під час помилки 2	0,00~500,00	[0,00 Гц]
E0-14	Струм під час помилки 2	0,00~500,00	[0,00 А]

E0-15	Напруга на шині DC під час помилки 2	0,0 В~2000,0 В	[0,0 В]
E0-20	Стан перетворювача частоти під час помилки 2	0~65535	[0]
E0-21	Час включення живлення під час помилки 2	0~65535	[0]
E0-22	Час роботи під час помилки 2	0~65535	[0]
E0-23	Частота під час помилки 1	0,00~500,00	[0,00 Гц]
E0-24	Струм під час помилки 1	0,00~500,00	[0,00 А]
E0-25	Напруга на шині DC під час помилки 1	0,0 В~2000,0 В	[0,0 В]
E0-30	Стан перетворювача частоти під час помилки 1	0~65535	[0]
E0-31	Час включення живлення під час помилки 1	0~65535	[0]
E0-32	Час роботи під час помилки 1	0~65535	[0]

Група P2 – Параметри корекції AI

P2–00	AI1 напруга вимірювання 1	-10,000 В~10,000 В	[2,000 В]
P2–01	AI1 напруга відображення 1	-10,000 В~10,000 В	[2,000 В]
P2–02	AI1 напруга вимірювання 2	-10,000 В~10,000 В	[8,000 В]
P2–03	AI1 напруга відображення 2	-10,000 В~10,000 В	[8,000 В]
P2–04	AI2 напруга вимірювання 1	-10,000 В~10,000 В	[2,000 В]
P2–05	AI2 напруга відображення 1	-10,000 В~10,000 В	[2,000 В]

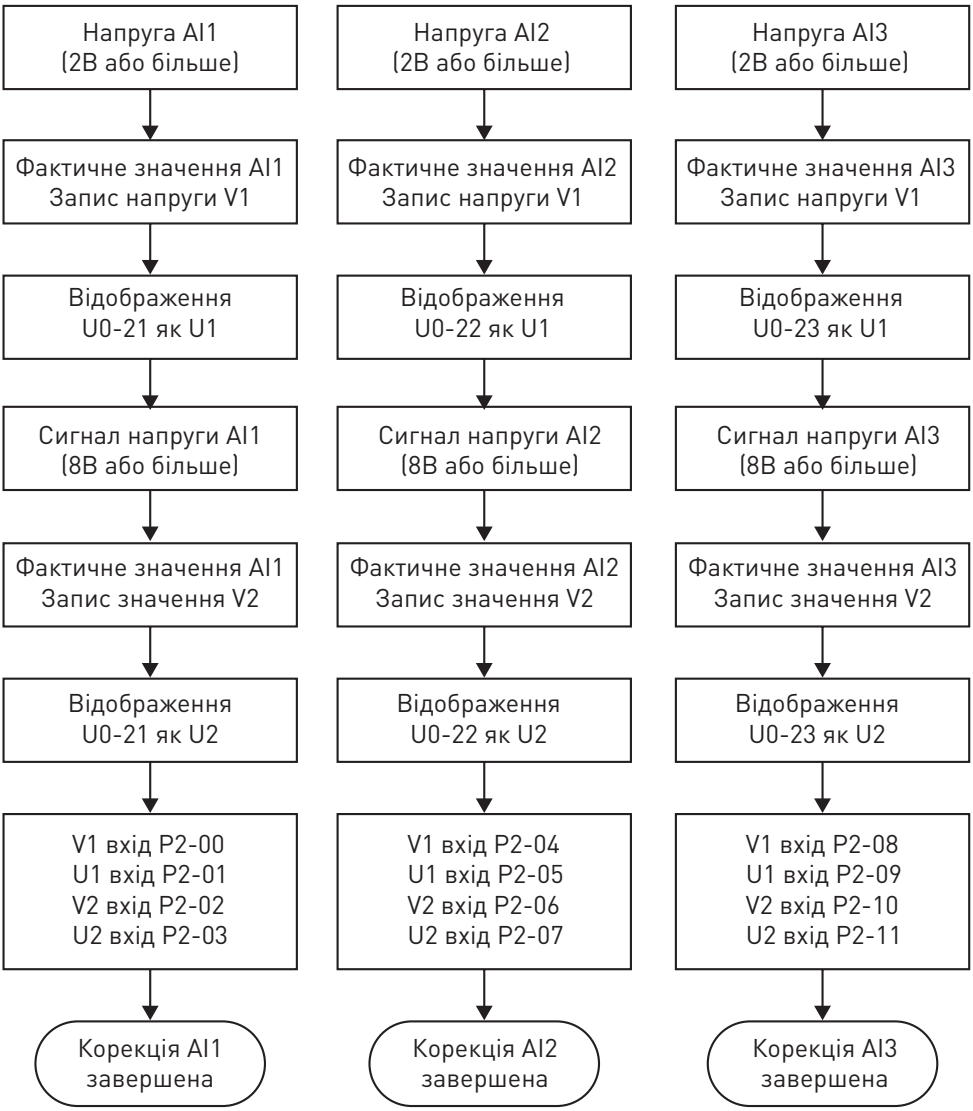
P2–06	AI2 напруга вимірювання 2	-10,000 В~10,000 В	[8,000 В]
P2–07	AI2 напруга відображення 2	-10,000 В~10,000 В	[8,000 В]
P2–08	AI3 напруга вимірювання 1	-10,000 В~10,000 В	[2,000 В]
P2–09	AI3 напруга відображення 1	-10,000 В~10,000 В	[2,000 В]
P2–10	AI3 напруга вимірювання 2	-10,000 В~10,000 В	[8,000 В]
P2–11	AI3 напруга відображення 2	-10,000 В~10,000 В	[8,000 В]

Набір функціональних кодів використовується для корекції величини аналогового вводу AI, а саме для усунення впливу нульового зміщення та посилення на вході AI.

Набір функціональних параметрів встановлено на заводі. Коли параметри перетворювача частоти відновлюються до заводських значень, ці параметри також відновлюються до заводських значень.

Виміряна напруга відноситься до фактичної напруги, вимірюваної вимірювальними приладами, такими як мультиметр.

Відображувана напруга відповідає фактичній напрузі виміряної перетворювачем частоти. Значення напруги можна подивитись в групі U0 (U0-21, U0-22, U0-23).



Малюнок 5-34. Діаграма корекції AI

Група U0 - Параметри моніторингу

Група параметрів U0 використовується для контролю стану роботи перетворювача частоти. Користувачі можуть перевірити ці дані через панель оператора для полегшення введення в експлуатацію обладнання. Ці дані також можуть бути зчитані через цифровий зв'язок. Адреси зв'язку 0×7000 ~ 0×7044.

U0-00	Робоча частота	Діапазон	0,00~500 Гц
U0-01	Завдання частоти		

Відображення абсолютних значень робочої частоти та частоти завдання перетворювача частоти.

U0-02	Напруга DC шини	Діапазон	0,0 В~3000,0 В

Відображення значення напруги на DC шині.

U0-03	Вихідна напруга	Діапазон	0 В~1140 В

Відображення вихідної напруги перетворювача частоти під час роботи.

U0-04	Вихідний струм	Діапазон	0,00 А~655,35 А (потужність <= 55 кВт) 0,0 А~6553,5 А 0,00 А~6553,5 А (потужність > 55 кВт)

Відображення вихідного струму перетворювача частоти під час роботи.

U0-05	Вихідна потужність	Діапазон	0~32767

Відображення вихідної потужності перетворювача частоти під час роботи.

U0-06	Вихідний крутний момент	Діапазон	-200 %-200 %

Відображення вихідного крутного моменту перетворювача частоти під час роботи.

U0-07	Статус вхідної клеми X	Діапазон	0~32767

Відображення поточного значення вхідних клем X. Після перетворення у двійкові дані кожному біту відповідає вхідний сигнал X: значення 1 означає, що вхід є сигналом високого рівня, а значення 0 означає, що вхід є сигналом низького рівня. Відповідність між кожним бітом і вхідним терміналом така:

Біт0	**Біт1**	**Біт2**	**Біт3**
X1	X2	X3	X4
Біт4	**Біт5**	**Біт6**	
X5	X6	X7	

U0-08	Статус вихідної клеми D0	Діапазон	0~1023

Відображення поточного значення вихідних клем. Після перетворення у двійкові дані кожному біту відповідає вихідний сигнал клем: значення 1 означає, що вхід є сигналом високого рівня, а значення 0 означає, що вхід є сигналом низького рівня. Відповідність між кожним бітом і вхідним терміналом така:

	Біт1		**Біт3**
	Реле 1		DO1
Біт4			
DO2			

U0-10	AI2 напруга (В)/ струм (мА)	Діапазон	0,00 В~10,57 В 0,00 мА~20,00 мА

U0-14	Швидкість навантаження	Діапазон	0~65535
U0-15	PID завдання	Діапазон	0~65535
U0-16	PID зворотній зв'язок	Діапазон	0~65535

Відображення значення завдання та значення зворотного зв'язку PID. Формат значення такий:
Завдання PID = завдання PID (відсоток) * FA-04.
Зворотній зв'язок PID = зворотній зв'язок PID (відсоток) * FA-04.

U0-18	Частота імпульсу (Гц)	Діапазон	0,00 кГц~100 кГц

Відображення частоти високошвидкісних імпульсів (клема X5), мінімальна одиниця - 0,01 кГц.

U0-19	Швидкість зворотного зв'язку	Діапазон	-320 Гц~320 Гц
U0-20	Загальний час роботи	Діапазон	0,0 хв~6500,0 хв
U0-21	AI1 напруга до корекції	Діапазон	0,000 В~10,570 В
U0-22	AI2 напруга (В)/ струм (мА) до корекції	Діапазон	0,000 В~10,570 В 0,000 мА~20,000 мА
U0-23	AI3 напруга до корекції	Діапазон	-10,570 В~10,570 В

Відображення фактичного значення напруги/струму аналогового входу.

U0-24	Лінійна швидкість	Діапазон	0~65535 м/хв

U0-27	Частота вхідних імпульсів	Діапазон	0:65535 Гц

U0-18	Частота імпульсу (Гц)	Діапазон	0,00 кГц~100 кГц

Відображення частоти високошвидкісних імпульсів (клема X5). Це ті самі дані, що і U0-18, лише показані різні одиниці вимірювання.

U0-28	Значення параметрів зв'язку	Діапазон	Значення параметрів зв'язку

Відображення даних, записаних через адресу 0x1000.

U0-30	Головна частота X	Діапазон	0,00 Гц~500 Гц

Відображення завдання основного джерела частоти X.

U0-31	Допоміжна частота Y	Діапазон	0,00 Гц~500 Гц

Відображення завдання допоміжного джерела частоти Y.

U0-35	Цільовий крутний момент	Діапазон	200 % - 200 %

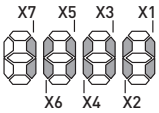
Відображення завдання верхньої межі крутного моменту.

U0-37	Кут коефіцієнта потужності	Діапазон	-

Відображення поточного кута коефіцієнта потужності.

U0-39	Цільова вихідна напруга V/F	Діапазон	0 В~номінальна напруга двигуна
U0-40	Фактична вихідна напруга V/F	Діапазон	0 В~номінальна напруга двигуна

Відображення цільової вихідної напруги та фактичної вихідної напруги при роботі в режимі поділу V/F. Поділ V/F описано в групі F3.

U0-41	Статус X	Діапазон	 Світиться дійсне Не світиться не дійсне

U0-42	Статус DO	Діапазон	-

U0-59	Завдання частоти (%)	Діапазон	100 %-100 %
U0-60	Робоча частота (%)	Діапазон	100 %-100 %

Відображення заданої та робочої частоти. 100 % відповідає максимальній частоті перетворювача частоти (F0-16).

U0-61	Стан перетворювача частоти	Діапазон	0~65535

Відображення інформації про стан роботи перетворювача частоти.
Формат визначення даних такий:

U0-61	Біт 0	0: зупинка 1: робота вперед 2: робота назад (реверс)
	Біт 1	
	Біт 2	0: постійна швидкість 1: прискорення 2: уповільнення
	Біт 3	
	Біт 4	0: напруга на DC шині в нормі 1: низька напруга на DC шині

U0-62	Поточний код помилки	Діапазон	0~99

Відображення поточного коду несправності.

U0-65	Верхня межа крутного моменту	Діапазон	-200 %-200 %

Відображення верхньої межі крутного моменту.

U0-69	Температура модуля перетворювача частоти	Діапазон	0 °C~120 °C

Відображення температури модуля IGBT перетворювача частоти.
Значення захисту від перегріву в модулях IGBT різних моделей різні.

U0-70	Накопичений час роботи	Діапазон	0 год~65536 год
U0-71	Накопичений час включення	Діапазон	0 год~65536 год
U0-72	Сукупне енергоспоживання	Діапазон	0~65536
U0-73	Номер продукту	Діапазон	-
U0-74	Номер версії програмного забезпечення	Діапазон	-

РОЗДІЛ VI. ДІАГНОСТИКА НЕСПРАВНОСТЕЙ

6.1 Сигналізація несправностей та рекомендації по їх усуненню

№	Несправність	Відображення	Причини відмови	Можливі заходи щодо усунення
01	Захист перетворювача частоти		1. Коротке замикання на виході перетворювача частоти. 2. Занадто довгий кабель між перетворювачем частоти і двигуном. 3. Перегрів модуля 4. Втрата внутрішньої проводки перетворювача частоти. 5. Несправність головної плати управління 6. Несправність робочої панелі 7. Несправність модуля перетворювача частоти	1. Усунути зовнішні несправності 2. Додати реактор і вихідний фільтр 3. Перевірити вентилятор та почистити пил 4. Вставити всі з'єднувальні дроти 5-7. Звернутися до технічної підтримки
02	Надструм під час прискорення		1. Коротке замикання на виході перетворювача частоти. 2. У векторному режимі управління не проведена ідентифікація параметрів 3. Час прискорення занадто короткий 4. Ручне збільшення крутного моменту або крива V/F не підходять 5. Низька напруга 6. Запуск на двигун що обертається 7. Раптове збільшення навантаження під час прискорення 8. Недостатня потужність перетворювача частоти	1. Усунути зовнішні несправності 2. Встановити точні параметри двигуна 3. Збільшити час прискорення 4. Відрегулювати ручне посилення крутного моменту або кривої V/F 5. Відрегулювати рівень напруги 6. Обрати режим «пуск з відстеженням швидкості» або зачекати, поки двигун зупиниться перед запуском 7. Виключити ймовірність виникнення раптового збільшення навантаження 8. Вибрати перетворювач частоти більшої потужності

03	Надструм під час уповільнення		1. Коротке замикання на виході перетворювача частоти. 2. У векторному режимі управління не проведена ідентифікація параметрів 3. Час уповільнення занадто короткий 4. Низька напруга 5. Раптове збільшення навантаження під час уповільнення 6. Відсутні додаткові гальмівні пристрої	1. Усунути зовнішні несправності 2. Встановити точні параметри двигуна 3. Збільшити час уповільнення 4. Відрегулювати рівень напруги 5. Виключити ймовірність виникнення раптового збільшення навантаження 6. Встановити додаткові гальмівні пристрої
04	Надструм при постійній швидкості		1. Коротке замикання на виході перетворювача частоти. 2. У векторному режимі управління не проведена ідентифікація параметрів 3. Низька напруга 4. Раптове збільшення навантаження під час роботи з постійною швидкістю. 5. Недостатня потужність перетворювача частоти	1. Усунути зовнішні несправності 2. Встановити точні параметри двигуна 3. Відрегулювати рівень напруги 4. Виключити ймовірність виникнення раптового збільшення навантаження 5. Вибрати перетворювач частоти більшої потужності
05	Перенапруга під час прискорення		1. Висока вхідна напруга 2. Дія зовнішнього зусилля під час процесу прискорення двигуна 3. Час прискорення занадто короткий 4. Не встановлений гальмівний блок і/або гальмівний резистор	1. Відрегулювати рівень напруги 2. Скасувати дію зовнішньої сили або встановити гальмівний резистор. 3. Збільшити час прискорення 4. Встановити гальмівний блок і/або резистор

06	Перенапруга під час уповільнення	ou2	1. Висока вхідна напруга 2. Дія зовнішнього зусилля під час процесу уповільнення двигуна 3. Час уповільнення занадто короткий 4. Не встановлений гальмівний блок і/або гальмівний резистор	1. Відрегулювати рівень напруги 2. Зменшити дію зовнішньої сили або встановити гальмівний резистор. 3. Збільшити час уповільнення 4. Встановити гальмівний блок і/або резистор
07	Перенапруга при постійній швидкості	ou3	1. Висока вхідна напруга 2. Під час роботи двигуна відбувається зовнішнє перетягування	1. Відрегулювати рівень напруги 2. Зменшити дію зовнішньої сили або встановити гальмівний резистор
08	Помилка напруги живлення	IPF	1. Вхідна напруга знаходиться за межами допустимого діапазону	1. Відрегулювати рівень напруги
09	Низька напруга	Lu	1. Миттєве відключення живлення 2. Вхідна напруга за межами допустимого діапазону 3. Недостатня напруга на шині DC 4. Несправність випрямляча або буферного опору 5. Несправність плати управління 6. Несправність панелі управління	1. Скинути помилку 2. Відрегулювати вхідну напругу 3. Звернутися до технічної підтримки
10	Перевантаження перетворювача частоти	oL1	1. Недостатня потужність перетворювача частоти 2. Перевантаження або заклинювання двигуна	1. Вибрати перетворювач частоти більшої потужності 2. Знизити навантаження та перевірити двигун (механічні частини)

11	Пере-вантаження двигуна	oL2	1. Недостатня потужність перетворювача частоти 2. Неправильне встановлений параметр P9-01 3. Перевантаження або заклинювання двигуна	1. Вибрати перетворювач частоти більшої потужності 2. Встановити коректне значення параметра P9-01 3. Знизити навантаження та перевірити двигун (механічні частини)
12	Відсутність вхідної фази	IPL	1. Несправність плати управління 2. Несправність плати захисту від блискавки 3. Несправність панелі управління 4. Несправність 3-х фазного джерела живлення	1. Замінити плату управління 2. Звернутися в технічну службу 3. Усунути зовнішні помилки живлення
13	Відсутність вихідної фази	oPL	1. Несправність проводки між двигуном і перетворювачем частоти 2. Незбалансований 3-х фазний вихід перетворювача частоти 3. Несправність плати управління 4. Несправність модуляції	1. Усунути несправності підключення 2. Перевірити обмотки двигуна і усунути несправність 3. Звернутися в технічну службу
14	Перегрів модуля	oH	1. Температура навколишнього середовища занадто висока 2. Повітряний канал заблокований 3. Пошкоджений вентилятор 4. Пошкоджений модульний термістор 5. Пошкоджений модуль перетворювача частоти	1. Знизити температуру навколишнього середовища 2. Очистити повітропровід 3. Замінити вентилятор 4. Замінити термістор 5. Замінити модуль перетворювача частоти
15	Зовнішня несправність обладнання	EtF	1. Замкнена багатофункціональна клема X запрограмована як «сигнал зовнішньої несправності»	1. Скинути помилку

16	Відмова комунікації		1. Верхній комп'ютер (master) не працює нормально 2. Лінія зв'язку пошкоджена 3. Параметр карти розширення FD-00 встановлена неправильно 4. Неправильний параметр групи зв'язку FD	1. Перевірити проводку ПК 2. Перевірити лінії зв'язку 3. Правильно встановити тип картки розширення зв'язку 4. Правильно встановити параметри зв'язку
17	Відмова контактора		1. Відсутність фази на вході 2. Несправність драйвера панелі, контактора	1. Відрегулювати вхідну напругу 2. Замінити драйвер, панель подачі живлення
18	Відмова перевірки струму		1. Несправність драйвера панелі 2. Несправність датчика Холла	1. Замінити драйвер панелі 2. Замінити датчик Холла
19	Несправність настройки двигуна		1. Перевищено процес визначення параметрів двигуна 2. Неправильна установка параметрів двигуна	1. Перевірити проводку між перетворювачем частоти і двигуном 2. Вірно встановити параметри двигуна
21	Несправність читання та запису EEPROM		1. Пошкодження мікросхеми EEPROM	1. Замінити основну плату управління
22	Несправність обладнання перетворювача частоти		1. Перенапруга 2. Надструм	1. Вжити заходів щодо захисту від перенапруги 2. Вжити заходів щодо захисту від надструму
23	Коротке замикання на землю		1. Коротке замикання на землю двигуна	1. Замінити кабель або двигун
26	Помилка загального часу роботи		1. Загальний час роботи досяг заданого значення	1. Очистити записану інформацію, використовуючи функцію ініціалізації параметра

27	Помилка визначена користувачем 1		1. Замкнена багатофункціональна клема X запрограмована як «помилка визначена користувачем 1»	1. Скинути помилку
28	Помилка визначена користувачем 2		1. Замкнена багатофункціональна клема X запрограмована як «помилка визначена користувачем 2»	1. Скинути помилку
29	Помилка загального часу подачі живлення		1. Загальний час подачі живлення досягла встановленого значення	1. Очистити записану інформацію, використовуючи функцію ініціалізації параметра
30	Відмова через відсутність навантаження		1. Робочий струм перетворювача частоти менше F9-27	1. Переконатися у відсутності навантаження та відповідності параметрів F9-27, F9-28 фактичним робочим умовам
31	Втрата зворотного зв'язку PID під час роботи		1. Зворотний зв'язок PID менше встановленого значення FA-26	1. Перевірити сигнал зворотного зв'язку PID або встановіть правильне значення FA-26
40	Помилка обмеження хвилі струму		1. Надмірне навантаження або заклинювання двигуна 2. Недостатня потужність перетворювача частоти	1. Знизити навантаження і перевірити механічні частини двигуна 2. Вибрати перетворювач частоти більшої потужності
41	Відмова перемикання двигуна		1. Зміна поточного двигуна під час роботи перетворювача частоти	1. Переключити двигун після зупинки перетворювача частоти.

6.2 Питання, які потребують уваги під час введення в експлуатацію:

1) Як скоротити фактичний час прискорення в режимі управління V/F?

Опис події	Якщо в процесі прискорення виявилось, що фактичний час прискорення двигуна значно більший за встановлений час прискорення.
Рішення	Коли вихідна частота менше ніж у 2 рази від номінальної частоти, значення параметра FF-10 “Максимальне значення пускового струму” може бути перевищено, що призведе до спрацювання захисту перетворювача частоти: «Перевантаження перетворювача частоти ol1» або «Помилка обмеження хвилі струму СВС».
	Під час процесу швидкого прискорення, коли вихідна частота менше ніж у 2 рази від номінальної частоти, двигун «затримається» (вихідна частота досягла заданої частоти, але фактична швидкість двигуна менша). У цьому випадку «Значення зменшення надструму» FF-13 необхідно встановити до 100 %.

2) Як скоротити фактичний час уповільнення в режимі управління V/F?

Опис події	Якщо в процесі уповільнення виявлено, що фактичний час уповільнення двигуна, значно більший за встановлений час уповільнення.
Рішення	У випадку коли немає додаткового гальмівного резистора необхідно збільшити значення F3-10 «Коефіцієнт надмірного посилення V/F» на 20 %. Якщо несправність не зникає, зменшити значення FF-17 «Коефіцієнт підсилення напруги функції обмеження напруги».
	У випадку коли перетворювач частоти оснащений гальмівним резистором, а рівень вхідної напруги становить 360 В-420 В, необхідно відрегулювати налаштування FF-32 «Стартова напруга гальмівного блоку» на 690 В, а F3-10 «Коефіцієнт надмірного посилення V/F» на 0.
	Рекомендації з налаштування режиму DC гальмування: F6-07: 0,5 Гц F6-09: 100 % F6-10: 1 с

3) Як обмежити вихідний струм в режимі управління V/F та як запобігти виникненню несправності перевищення струму?

Опис події	Для кращого захисту двигуна необхідно контролювати верхню межу струму двигуна.
Рішення	Верхню межу струму можна регулювати параметром FF-10 - «Максимальне значення пускового струму» та параметром - «Верхня межа струму».
	Раптове прискорення, уповільнення або ударне навантаження можуть призвести до виникнення помилки «OC» або «Помилка обмеження хвилі струму CBC». Щоб цього уникнути необхідно збільшити значення FF-12 «Коефіцієнт зменшення надструму». Примітка: якщо значення занадто велике, це може спричинити коливання системи.

4) Як обмежити напругу в шині DC в режимі управління V/F, щоб запобігти несправності перенапруги?

Опис події	Під час роботи з постійною швидкістю (наприклад, насосні агрегати, машини для розпилювання каменю) та для ударних навантажень (наприклад, машини для штампування високої потужності) можуть виникати помилки через перенапругу.
Рішення	Для вирішення проблем перенапруги під час роботи з постійною швидкістю необхідно зменшити значення параметра FF-14 «Значення напруги під час функції зменшення надструму» (заводське значення 770 В) та обмежити верхнє граничне значення напруги на шині DC. Рекомендується відрегулювати його приблизно до 720 В. Якщо несправність перенапруги все ж виникає, налаштуйте FF-18 «Максимальна гранична частота підсилення напруги» до 10 Гц або 20 Гц.
	Для вирішення проблем перенапруги під час раптового навантаження необхідно зменшити значення параметра FF-14 «Значення напруги під час функції зменшення надструму» (рекомендація: 720 В).
	Для вирішення проблем перенапруги під час дії великого навантаження (за інерцією) при швидкому уповільненні у випадку коли перетворювач частоти оснащений гальмівним резистором, а рівень вхідної напруги становить 360 В~420 В, необхідно встановити значення FF-32 «Стартова напруга гальмівного блоку» на 690 В, а F3-10 «Коефіцієнт надмірного посилення V/F» - 0. Якщо величина перенапруги все ще присутня, необхідно зменшити значення FF-14 «Значення напруги під час функції зменшення надструму», приблизно до 740 В.

6.3 Режим V/F (F0.01 = 2), поширені методи вирішення проблем

Опис події	Рішення
Коливання двигуна під час роботи	- Збільшити значення параметра F3-11 на 10 одиниць (максимальне регулювання до 100).
Надструм під час прискорення	- Зменшити значення параметра F3-01 на 0,5 %.
Надструм при постійній швидкості	- Встановити правильно номінальну напругу (F1-02) та номінальну частоту (F1-04) двигуна; - Зменшити значення параметра F3-01 на 0,5 %.
Високий шум двигуна	- Збільшити значення несучої частоти (F0-22) на 1 кГц; (зверніть увагу: при збільшенні несучої частоти струм витоку двигуна збільшиться).
Перенапруга під час прискорення/ уповільнення	- Переконатися, що FF-15=1; Збільшити значення параметрів FF-16/FF-17 на 10 одиниць (максимальне значення–100); - Зменшити на 10 В значення параметра FF-14 (мінімальне значення-700 В).
Перевантаження через надмірний струм	- Збільшити значення параметра FF-12 на 10 одиниць (максимальне значення-100); - Зменшити значення параметра FF-10 на 10 % (мінімальне значення-50 %).

-

6.4 Аналіз несправностей

Назва	Відображення	Причини відмови	Рішення щодо усунення
Надструм під час прискорення	OC1	Коротке замикання на виході перетворювача частоти	- Відключити двигун та перевірити його обмотки
		Відсутня ідентифікація параметрів в режимах управління FVC або SVC	- Встановити параметри відповідно до таблички на двигуні
		Стан швидкого прискорення, час прискорення занадто короткий	- Збільшити час прискорення

Надструм під час прискорення	OC1	Встановлені значення придушення коливань не підходять	- Переконатись, що FF-11=1; - Значення параметра FF-10 занадто велике. Рекомендується коригувати його в межах 120 % до 150 %; - Значення параметра FF-10 занадто мале. Рекомендується регулювати його в межах від 20 до 40
		Ручне збільшення крутного моменту або крива V/F не підходять	- Відрегулювати ручне посилення крутного моменту або кривої V/F
		Запуск на двигун що обертається	- Обрати режим «пуск з відстеженням швидкості» або зачекати, поки двигун зупиниться перед запуском
		Дія зовнішніх перешкод	- Перевірити історію помилок. Якщо значення струму на момент несправності є далеко не значенням перевищення максимальної точки струму, необхідно знайти джерело перешкод. Якщо іншого джерела перешкод немає, це може бути плата управління або силова плата перетворювача частоти
Надструм під час уповільнення	OC2	Коротке замикання на виході перетворювача частоти	- Відключити двигун та перевірити його обмотки
		Відсутня ідентифікація параметрів в режимах	- Встановити параметри відповідно до таблички на двигуні
		Дуже швидке уповільнення, час уповільнення занадто короткий	- Збільшити час уповільнення
		Встановлені значення придушення коливань не підходять	-Переконатись, що FF-11=1; - Значення параметра FF-10 занадто велике. Рекомендується коригувати його в межах 120 % до 150 %; - Значення параметра FF-10 занадто мале. Рекомендується регулювати його в межах від 20 до 40.

		Недостатня потужність перетворювача частоти	- Під час стабільної роботи, якщо робочий струм перевищує номінальний струм двигуна або значення номінального вихідного струму перетворювача частоти, необхідно вибрати перетворювач частоти більшої потужності
		Дія зовнішніх перешкод	- Перевірити історію помилок. Якщо значення струму на момент несправності є далеко не значенням перевищення максимальної точки струму, необхідно знайти джерело перешкод. Якщо іншого джерела перешкод немає, це може бути плата управління або силова плата перетворювача частоти.
Надструм при постійній швидкості	ОС3	Коротке замикання на виході перетворювача частоти	- Відключити двигун та перевірити його обмотки
		Відсутня ідентифікація параметрів в режимах	- Встановити параметри відповідно до таблички на двигуні
		Стан швидкого прискорення, час	- Збільшити час прискорення
		Встановлені значення придушення коливань не підходять	- Переконатись, що FF-11=1; - Значення параметра FF-10 занадто велике. Рекомендується коригувати його в межах 120% до 150%; - Значення параметра FF-10 занадто мале. Рекомендується регулювати його в межах від 20 до 40.
		Недостатня потужність перетворювача частоти	- Під час стабільної роботи, якщо робочий струм перевищує номінальний струм двигуна або значення номінального вихідного струму перетворювача частоти, необхідно вибрати перетворювач частоти більшої потужності

		Дія зовнішніх перешкод	- Перевірити історію помилок. Якщо значення струму на момент несправності є далеко не значенням перевищення максимальної точки струму, необхідно знайти джерело перешкод. Якщо іншого джерела перешкод немає, це може бути плата управління або силова плата перетворювача частоти
Перенапруга під час прискорення	OU1	Висока вхідна напруга	- Відрегулювати рівень напруги
		Робота зовнішнього зусилля під час процесу прискорення двигуна	- Скасувати дію зовнішньої сили або встановити гальмівний резистор
		Встановлені значення зменшення перенапруги не підходять	- Переконатись, що FF-15=1; - Значення параметра FF-14 занадто велике. Рекомендується коригувати його в межах 700 В до 770 В; - Значення параметрів FF-15/FF-16 занадто мале. Рекомендується регулювати їх в межах від 30 до 50
		Відсутні додаткові гальмівні пристрої	- Встановити додаткові гальмівні пристрої
		Час прискорення занадто короткий	- Збільшити час прискорення
Перенапруга під час уповільнення	OU2	Дія зовнішнього зусилля під час процесу уповільнення двигуна	- Зменшити дію зовнішньої сили або встановити гальмівний резистор
		Встановлені значення зменшення перенапруги не підходять	- Переконатись, що FF-15=1; - Значення параметра FF-14 занадто велике. Рекомендується коригувати його в межах 700 В до 770 В; - Значення параметрів FF-15/FF-16 занадто мале. Рекомендується регулювати їх в межах від 30 до 50
		Відсутні додаткові гальмівні пристрої	- Встановити додаткові гальмівні пристрої

		Час уповільнення занадто короткий	- Збільшити час уповільнення
Пере-напруга при постійній швидкості	OU3	Під час роботи двигуна відбувається зовнішнє перетягування	- Зменшити дію зовнішньої сили або встановити гальмівний резистор
		Встановлені значення зменшення перенапруги не підходять	- Переконатись, що FF-15=1; - Значення параметра FF-14 занадто велике. Рекомендується коригувати його в межах 700 В до 770 В; - Значення параметрів FF-15/FF-16 занадто мале. Рекомендується регулювати їх в межах від 30 до 50. - Значення параметра FF-18 занадто мале. Рекомендується коригувати його в межах 10-20
Помилка напруги живлення	IPF	Вхідна напруга знаходиться за межами допустимого діапазону	- Відрегулювати рівень напруги
Помилка «EnEr»	EnEr	Вентилятор пошкоджений або застряг. У проводці периферійного терміналу управління існує коротке замикання	- Замінити вентилятор - Усунути зовнішнє коротке замикання

РОЗДІЛ VII. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Небезпека	Попередження
• Не ремонтуйте самостійно перетворювач частоти, інакше є небезпека ураження електричним струмом! • Перш ніж виконувати технічне обслуговування переконайтеся у відсутності напруги на шині DC (напруга повинна бути <=36 В). Якщо немає змоги перевірити наругу на шині DC потрібно зачекати 10 хвилин після відключення електроенергії. У іншому випадку є ймовірність ураження електричним струмом від залишкового заряду конденсатора! • Перед подачею живлення встановіть на місце захисну кришку клемних з'єднань на передній панелі перетворювача частоти, інакше є ймовірність отримання травм!	• Після заміни перетворювача частоти необхідно повторно встановити всі параметри, інакше це може призвести до пошкодження іншого обладнання в системі! • Під час демонтажу та встановлення друкованих плат необхідно дотримуватися антистатичних заходів, щоб запобігти пошкодженню пристроїв на друкованих платах! • До технічного обслуговування перетворювача частоти допускається тільки професійний технічний персонал!

7.1 Технічне обслуговування та ремонт

7.1.1 Планове обслуговування

Через вплив температури навколишнього середовища, вологості, пилу та вібрацій, пристрої всередині перетворювача частоти будуть старіти, що спричинить можливий збій в роботі перетворювача частоти або скоротить термін його служби. Щоб цього уникнути необхідно здійснювати регулярне технічне обслуговування та захист перетворювача частоти.

Пункти перевірки під час планового обслуговування:
1) Чи не змінилось робоче середовище перетворювача частоти.
2) Чи не перегрівається перетворювач частоти та чи не має стороннього звуку під час роботи вентилятора охолодження.
3) Чи не має аномальних змін звуку та вібрації двигуна під час його роботи.
4) Чи відображення основних робочих параметрів навантаження є вірними.

Таблиця планового обслуговування:

Предмет огляду	Зона огляду	Перевірка
Робоче середовище	Місце установки перетворювача частоти	Температура, вологість, пил, металевий пил, шкідливі гази
Корпус перетворювача частоти	Всередині шафи	Температура, звук, своєрідний запах
Дисплей	Світлодіодний монітор, вимірювання	Чи відповідають дійсності дані моніторингу, такі як: вхідна/вихідна напруга, вихідний струм та ін.

Предмет огляду	Зона огляду	Перевірка
Навантаження	Двигун та його клеми підключення	Температура та звук двигуна, температура кабелів та наявність аномального тепла на клемах.

Щоденний контроль:
1) Фільтруючі системи примусової вентиляції шафи повинні бути в чистому стані.
2) Перетворювач частоти завжди повинен утримуватися в чистому стані. Необхідно видалити пил з поверхні перетворювача частоти, щоб запобігти потраплянню його в середину (особливо металевий пил).

7.1.2 Регулярне обслуговування

Регулярні перевірки слід проводити в місцях, які важко перевірити під час експлуатації. Перевірка повинна проводитися не раніше ніж після 10 хвилин після відключення електроенергії.

Таблиця регулярного обслуговування:

Предмет огляду	Перевірка	Результат перевірки
Головний шлейф, клеми управління	Затяжку гвинтів та відсутність іскріння	Задовільні показники
Вентилятор охолодження	Відсутність пилу; відсутність аномального звуку та вібрацій; чи не заблокований повітропровід; чи не перегрітий та не деформований корпус вентилятора.	У разі виявлення дефектів - замінити
Друкована плата	Відсутність перегріву та скупчення пилу	У разі наявності пилу, видути її сухим повітрям. У разі виходу зі строю плати – замінити її
З'єднувач	Чи не від'єднався	Повторно вставити
Електролітичний конденсатор	Відсутність струмів витоку та деформації корпусу	У разі виявлення дефектів - замінити
Радіатор	Відсутність скупчення пилу	У разі наявності пилу видалити його та очистити повітропровід
Стан ізоляції	Підключення до землі основного контуру	Наявність видимого заземлення
Навколишнє середовище	Відсутність вологи	У разі виявлення вологи змінити середовище або встановити додаткові засоби захисту

7.1.3 Заміна вразливих частин перетворювача частоти

До вразливих частини перетворювача частоти відносяться: вентилятори охолодження, електролітичні конденсатори, друковані плати та запобіжники. Термін їх служби тісно пов'язаний із середовищем, в якому вони використовуються, та умовами їх обслуговування. Користувач може визначити період заміни вразливих частин виходячи з часу їх роботи:

Пристрій	Термін служби
Вентилятор	2-3 роки
Електролітичний конденсатор	4-5 роки
Друкована плата	5-8 роки

1) Вентилятор охолодження
Можливі причини пошкодження: зношування підшипника та лопаті. Критерії: тріщини на лопаті вентилятора, аномальний звуку та вібрації.

2) Електролітичний конденсатор
Можливі причини пошкодження: низька якість джерела живлення, висока температура навколишнього середовища, часті стрибки навантаження та старіння електроліту. Критерії: витік рідини, випирання запобіжного клапана, визначення електростатичної ємності, визначення опору ізоляції

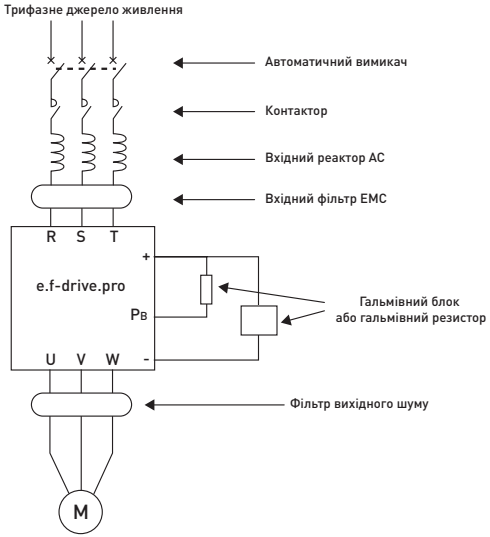
3) Друкована плата
Можливі причини пошкодження: старіння ізоляції, пошкодження компонентів, пошкодження роз'ємів. Критерії: пошкоджена ізоляція, ознаки горіння на поверхні плати, поганий контакт роз'ємів.

7.2 Зберігання

Після придбання перетворювача частоти, необхідно звернути увагу на умови його зберігання:
- Під час тимчасового або довготривалого зберігання перетворювача частоти його необхідно надійно упакувати в окрему коробку (у разі відсутності оригінальної упаковки);
- Температура приміщення - 25 °C~65 °C без вологи, пилу, металевого пилу та з хорошою вентиляцією.
- Тривале зберігання призводить до погіршення технічних характеристик електролітичного конденсатора головного контуру в перетворювачі частоти. Для забезпечення відновлення електричних характеристик конденсатора необхідно забезпечити включення перетворювача частоти що найменше один раз протягом року.

РОЗДІЛ VIII. ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ

8.1 Схема підключення допоміжного обладнання



8.2 Функціональний опис допоміжного обладнання

Назва	Місце установки	Призначення
Автоматичний вимикач	Перед перетворювачем частоти	Захист перетворювача частоти від струму короткого замикання та перевантаження
Контактор	Між автоматичним вимикачем та перетворювачем частоти	Вимкнення живлення перетворювача частоти під час аварії
Вхідний реактор AC	Перед перетворювачем частоти	Зменшення впливу на перетворювач частоти гармонійних складових та збільшення коефіцієнта потужності зі сторони живлення
Гальмівний блок або гальмівний резистор	Відповідні клеми перетворювача частоти	Використовується для швидкого гальмування

Назва	Місце установки	Призначення
Вихідний реактор АС	Між вихідною стороною перетворювача частоти і двигуном. Встановлюється біля перетворювача частоти	Вихідна сторона перетворювача частоти містить велику кількість гармонік вищого порядку. Коли двигун знаходиться далеко від перетворювача частоти, в ланцюзі присутня велика розподілена ємність вплив якої призводить до резонансу певних гармонік, що в свою чергу може призвести до наступних наслідків: пошкодження ізоляції двигуна, створення великого струму витоку та спрацюванню захисту перетворювача частоти. У разі якщо відстань між перетворювачем частоти та двигуном перевищує 100 м, необхідно встановлювати вихідний реактор змінного струму
Вхідний фільтр ЕМС	Перед перетворювачем частоти	Зменшення впливу гармонійних складових в мережу живлення від перетворювача частоти
Захист від витоку	Перед перетворювачем частоти	Захист перетворювача частоти від струмів витоку

8.2.2 Автоматичний вимикач та контактор

1) Основне призначення автоматичного вимикача – захист перетворювача частоти від струму короткого замикання та струму перевантаження, а також для запобігання розширення місцевих аварій. У загальних системах розподілу енергії кожен перетворювач частоти повинен мати свій автоматичний вимикач захисту залежно від потужності. Рекомендації з вибору неведені в таблиці нижче.

2) Контактор відключає живлення, коли перетворювач частоти виходить з ладу і використовується для запобігання перезапуску його після відмови через аварію.

Слід уникати частого включення та відключення живлення (менше двох разів на хвилину) або прямого запуску перетворювача через контактор. Оскільки контактор підключається між джерелом живлення та входом перетворювача частоти, у разі якщо він (контактор) використовується для управління запуском і зупинкою, спричиняє частий заряд та розряд конденсаторів в перетворювачі частоти, що може скоротити термін їх служби, а також пошкодити сам контактор. Пристрої комутації, такі як контактори, не повинні встановлюватися між виходом перетворювача частоти та двигуном. Якщо це дійсно необхідно (наприклад, перемикання між декількома двигунами), процес перемикання повинен відбуватися при зупиненому перетворювачі частоти, тобто коли немає виходу, інакше головний пристрій в перетворювачі частоти може бути пошкодженим.

Рекомендований вибір контакторів показаний у наступній таблиці.

Перетворювач частоти	Автоматичний вимикач (А)	Контактор (А)
	3x380В	
e.f-drive.pro.0R7	4	9
e.f-drive.pro.1R5	6	9
e.f-drive.pro.2R2	10	12
e.f-drive.pro.4R0	16	18
e.f-drive.pro.5R5	20	25
e.f-drive.pro.7R5	25	25
e.f-drive.pro.11	32	32
e.f-drive.pro.15	40	40
e.f-drive.pro.18	50	50
e.f-drive.pro.22	63	63
e.f-drive.pro.30	80	80
e.f-drive.pro.37	100	100
e.f-drive.pro.45	125	115
e.f-drive.pro.55	160	125
e.f-drive.pro.75	200	185
e.f-drive.pro.90	225	225
e.f-drive.pro.110	315	330
e.f-drive.pro.132	315	400
e.f-drive.pro.160	350	400
e.f-drive.pro.185	400	500
e.f-drive.pro.200	400	500

8.2.3 Вхідний реактор AC

Пристрій використовується для покращення форми вхідної напруги, яка могла бути змінена ємнісними характеристиками вхідної сторони перетворювача частоти, а також усуває гармонічну хвилю високого порядку і сплески напруги із сторони джерела живлення, покращуючи тим самим коефіцієнт потужності перетворювача частоти, запобігаючи пошкодженню інших пристроїв через зміну форми напруги та дисбаланс струму.

8.2.4 Вихідний реактор AC

Коли з'єднання між частотним перетворювачем і двигуном занадто довге (100 м і більше), розподілена ємність кабелю зростатиме, що спричинить генерацію ємнісного гармонічного струму, що безпосередньо спричинить аварію (зупинку) перетворювача частоти по струму. Це також спричинить електромагнітні перешкоди для інших пристроїв. Тому встановлення вихідного ре-

актору може зменшити цей вплив. Одним з рішень зменшення ємнісного гармонічного струму є зменшення роботи несучої частоти, але більш вірним рішенням є встановлення вихідного реактору.

Реактори АС рекомендується використовувати за таких обставин:

1) Потужність джерела живлення перевищує потужність перетворювача частоти більше ніж у десять раз.

2) Низька якість джерела живлення.

3) Ступінь трифазного дисбалансу джерела живлення перевищує 3 %.

Рекомендовані параметри вибору реакторів АС наведені в наступній таблиці.

Потужність перетворювача частоти (кВт) (напруга 380 В)	Струм вхідного реактору (А)	Індуктивність вхідного реактору (МН)	Струм вихідного реактору (А)	Індуктивність вихідного реактору (МН)
0,75	3,4	8,0	2,1	2100
1,5	4,8	4,0	3,8	2100
2,2	6,2	3,2	5,1	1450
4,0	9,6	2,0	9	1100
5,5	14	1,5	13	800
7,5	18	1,2	17	650
11	26	0,8	25	330
15	35	0,6	32	250
18,5	41	0,5	37	200
22	50	0,42	45	180
30	62	0,32	60	90
37	80	0,26	75	80
45	96	0,21	91	60
55	120	0,18	112	40
75	165	0,13	150	35
93	180	0,11	176	30
110	225	0,09	210	20
132	260	0,08	253	16
160	305	0,07	304	13
185	350	0,06	340	11
200	385	0,06	380	11

8.2.5 Гальмівний блок та гальмівний резистор

Коли двигун зупиняється він генерує електричну енергією, яка була перетворена з механічної. Ця енергія повертається назад до перетворювача частоти та підвищує напругу основного контуру. Кількість енергії залежить від загальних характеристик системи та параметрів перетворювача частоти. Для того, щоб система працювала належним чином, ця частина енергії повинна розсіюватися в опорі.

1) Вибір значення опору гальмівного резистора.

Це також опосередковано визначає величину гальмівного моменту системи. Якщо гальмівний момент занадто малий, він не буде стримуватися велику інерцію обладнання. Підвищення напруги призведе до перенапруги основного контуру перетворювача частоти та до спрацювання захисту. Якщо гальмівний момент занадто великий, це вплине на стабільну роботу системи. Для стабілізації системи під час гальмування напругу на шині DC, зазвичай, вибирають приблизно в 1,8 рази більше від номінальної вхідної напруги змінного струму. Для стандартної системи керування двигуном з напругою живлення 380 В робоча точка гальмування вибрана приблизно 700В (напруга шини DC). Якщо ця напруга занадто низька, можливе гальмування в межах максимального робочого діапазону живлення. Якщо ця напруга занадто висока, можлива дія захисту від перенапруги.

Припустимо, що КВ - коефіцієнт ефективності перетворення механічної енергії в електричну енергію, а Р - це потужність двигуна (кВт), то як правило, КВ=0,7, у випадках коли напруга робочої точки під час гальмування U=700 В. Відповідно маємо наступне співвідношення:

$$1000P \times KB = U^2/RB$$

Де,

$$RB = U^2/1000\ P \times KB = 700/P$$

Враховуючи, що КВ-це емпіричне значення, фактичний максимальний гальмівний момент виникає на граничній межі, тобто коли КВ=1, в цей час гальмівний струм досягає максимуму. Якщо ця межа буде перевищена, пристрій буде пошкоджено.

2) Вибір потужності гальмівного резистора

Для розрахунку потужності гальмівним резистором необхідно скористатися наступною формулою:

$$PB = P \times KB \times Kf \times Ks$$

де,

PB – потужність опору;

KF – частота гальмування;

Ks – коефіцієнт запасу потужності;

Якщо Ks дорівнює 10/0,7, то КВ×Ks=1, значить, тепловіддача PB=P×Kf.

Здатність швидко гальмувати залежить від частоти гальмування Kf. Для загального використання, коли потрібне періодичне гальмування, Kf необхідно встановити близько 10 %. Для різних типів навантаження величини такі:

Насоси: 10 %-20 %

Ліфти та крани: 20 %-40 %

Міксери та намотка: 30 %-50 %

Центрифуги: 40 %-60 %.

Оскільки енергія регенеративного гальмування змінюється залежно від інерції, часу уповільнення, типу навантаження, частоти гальмування та інших факторів приводної системи, вибір гальмівного опору повинен базуватися на індивідуальному використанні. Взагалі, чим більша інертність системи, тим менше вибране значення опору і більша потужність самого резистора. Рекомендовані значення показані в наступній таблиці.

Напруга двигуна, В	Потужність двигуна, кВт	Значення опору резистора, Ом	Потужність резистора, кВт	Найменше значення опору резистора, Ом	Примітка
380В/3ф	0,75	800	0,08	>400	Вбудований гальмівний блок
380В/3ф	1,5	400	0,16	>220	
380В/3ф	2,2	250	0,24	>200	
380В/3ф	4,0	150	0,4	>130	
380В/3ф	5,5	100	0,6	>90	
380В/3ф	7,5	75	0,8	>65	
380В/3ф	11	50	1,0	>45	
380В/3ф	15	40	1,5	>32	
380В/3ф	18,5	30	3,0	>25	
380В/3ф	22	30	3,0	>22	
380В/3ф	30	20	4,0	>16	Зовнішній гальмівний блок
380В/3ф	37	16	6,0	>13	
380В/3ф	45	13.6	6,0	>11	
380В/3ф	55	20/2	8,0	>9	
380В/3ф	75	13,6/2	12	>6,5	
380В/3ф	93	20/3	12	>5,5	
380В/3ф	110	20/3	12	>4,5	
380В/3ф	132	20/4	16	>4,5	
380В/3ф	160	13,6/4	18	>6,5/2	
380В/3ф	185	13,6/4	20	>3	
380В/3ф	200	13,6/4	24	>2,5	

3) Зовнішній гальмівний блок

Зовнішній гальмівний блок використовується в перетворювачах частоти потужністю від 30 кВт (включно) та більше. Коли виникає велика гальмівна енергія, слід додати гальмівний пристрій споживання енергії. Гальмовий блок повинен бути підключений до ⊖ і ⊕ клем перетворювача частоти, а гальмівний резистор повинен бути підключений до цього блоку. Встановлення зовнішнього гальмівного блоку необхідно у тих випадках коли необхідний високий гальмівний момент та коли присутня велика інерція системи.

У ситуаціях, що вимагають більш швидкого гальмування, навіть у випадках коли встановлено гальмівний блок, рекомендується використовувати гальмівний блок зворотного зв'язку.

8.2.6 Зовнішній реактор DC

До перетворювачів частоти e.f-drive.pro можливо підключити реактор постійного струму. Якщо це потрібно, за детальними консультаціями необхідно звернутися до дистриб'ютора або безпосередньо до заводу виробника за роз'ясненнями.

8.2.7 Вхідний фільтр EMC

Виріб розроблено таким чином, щоб відповідати вимогам національного стандарту GB / T12668.3 щодо електромагнітної сумісності (EMC – це здатність електрообладнання працювати в електромагнітних перешкодах, не втручатися в електромагнітне середовище, і стабільно реалізовувати свої функції). Перетворювачі частоти повинні відповідати вимогам як електромагнітних перешкод, так і антиелектромагнітних перешкод. Електромагнітні перешкоди в основному стосуються випромінювання, провідності та гармонічних перешкод перетворювачів частоти. Антиелектромагнітні перешкоди в основному стосуються здатності до провідності під час електромагнітного випромінювання, перенапруги, низької частоти та інше зі сторони джерела живлення.

Якщо продукція Компанії буде встановлена та використана відповідно до наступних інструкцій вона матиме хороші електромагнітні показники у загальних виробничих умовах.

Існує два види електромагнітних перешкод, перший вид - це перешкоди електромагнітного шуму навколишнього обладнання відносно перетворювача частоти, а другий - це перешкоди шуму, що створюються перетворювачем частоти на навколишнє обладнання.

1) Зменшення впливу електромагнітних перешкод на перетворювач частоти.

Під час встановлення поблизу перетворювача частоти великої кількості реле, контакторів або електромагнітних гальм на перетворювач частоти починають діяти електромагнітні перешкоди які спричиняють неправильне його функціонування. У цьому випадку рекомендується встановити на вході перетворювача частоти шумовий фільтр.

2) Зменшення впливу електромагнітних перешкод від перетворювача частоти.

Ця частина перешкод поділяється на два типи: перший - перешкоди випромінювання перетворювача частоти, другий - перешкоди провідності перетворювача частоти. Ці два типи перешкод можуть спричиняють неправильну роботу периферійного електричного обладнання. Відповідно до різних ситуацій, використовуйте різні методи вирішення проблеми:

а. Прилади, приймачі та датчики, що використовуються для вимірювання, мають, як правило, відносно слабкі сигнали. Якщо вони розташовані відносно близько до перетворювача частоти, вони схильні до впливу електромагнітних перешкод, тому їх слід тримати подалі від джерела перешкод, наскільки це можливо. Не слід розташовувати сигнальні лінії поряд з лініями електропередач. Використовуйте екрановані дроти для сигнальних ліній та добре їх заземліть. Використовуйте феритові магнітні кільця до вихідної сторони перетворювача частоти (частота знаходиться в діапазоні 30~1000 МГц). У важких випадках може бути доданий вихідний фільтр шуму.

б. Коли додаткове обладнання та перетворювач частоти використовують однакове джерело живлення, можливе виникнення перешкод провідності. Якщо вищевказані способи не можуть усунути перешкоди, слід встановити вхідним фільтр EMC між перетворювачем частоти та джерелом живлення.

в. Якщо довжина кабелю двигуна перевищує 100 м, потрібно додати вихідний фільтр.

У наступній таблиці наведені технічні характеристики необхідні для вибору фільтру EMC (напруга 380 В).

Потужність двигуна, кВт	Потужність живлення, кВА	Вхідний струм, А
0,75	1,5	3,4
1,5	3	5
2,2	4	5,8

Потужність двигуна, кВт	Потужність живлення, кВА	Вхідний струм, А
4,0	5,9	10,5
5,5	8,9	14,6
7,5	11	20,5
11	17	26
15	21	35
18,5	24	38,5
22	30	46,5
30	40	62
37	57	76
45	69	92
55	85	113
75	114	157
93	134	180
110	160	214
132	192	256
160	231	307
185	242	350
200	250	385

Заходи безпеки під час монтажу:

1) провід заземлення перетворювача частоти та інших електричних приладів повинен бути добре заземлений; фільтр повинен бути підключений до того ж загального заземлення, що і клема PE перетворювача частоти, інакше це серйозно вплине на ефект EMC. Вхідний фільтр встановлюється максимально близько до входу перетворювача частоти.

Використовуйте екрановані кабелі для контрольних ліній і надійно заземляйте шар екрана.

2) лінії введення та виведення потужності та лінії слабкого сигналу (наприклад, лінії керування) перетворювача частоти не повинні розташовуватися поряд, паралельно. Ці лінії повинні розташовуватися максимально далеко одна від одної і перетинатися під прямим кутом.

3) рекомендується використовувати екранований кабель або сталеву трубу для екранування вихідної лінії перетворювача частоти, а захисний шар повинен бути надійно заземлений.

4) рекомендується виконувати лінії управління захищеними крученими парами та надійно заземлювати захисний шар;

5) якщо периферійне обладнання заземлено окремо, перешкоди, викликані струмом витоку лінії заземлення перетворювача частоти, можуть бути усунені.

8.2.8 Захист від струмів витоку

Існує дві форми струму витоку при використанні перетворювача частоти: перша - струм витоку між проводами, друга - струм витоку на землю. Перша форма струму витоку була пояснена у розділі реактора. У цьому розділі розглядається лише струм витоку на землю.

Оскільки в перетворювачі частоти є розподілені конденсатори, а двигун та його проводка підключена до землі, то чим більший розподілений конденсатор, тим більший струм витоку. Незважаючи на те, що перетворювач частоти розроблений з низьким рівнем струму витоку, зі збільшенням несучої частоти збільшується струм витоку, щоб його зменшити необхідно зменшити несучу частоту, але занадто мале значення може призвести до посилення шуму двигуна. Струм витоку також збільшуватиметься зі збільшенням зворотного струму, тож коли потужність двигуна велика, струм витоку буде високим. Для зменшення струму витоку у цьому випадку необхідно зменшити відстань між перетворювачем частоти та двигуном, щоб зменшити розподілену ємність. Установка реакторів - є вагомим способом вирішення проблем пов'язаних з струмом витоку.

Реактор повинен бути встановлений між перетворювачем частоти та автоматичним вимикачем. Критерієм для вибору реактора є його технічні характеристики, а саме струм, який не повинен бути меншим за номінальний струм перетворювача частоти.

РОЗДІЛ IX. ГАРАНТІЯ ЯКОСТІ

9.1 Гарантійні зобов'язання

1. Термін дії гарантійних зобов'язань на продукт становить 12 місяців. Під час гарантійного терміну, якщо продукт не працює або пошкоджено в умовах нормального використання, дотримуючись інструкцій, ENEXT буде нести відповідальність та безкоштовне обслуговування та ремонт.

2. Упродовж гарантійного періоду буде відмовлено в гарантії, якщо шкода спричинена такими причинами:

а. Неправильне використання або ремонт/модифікація без попереднього дозволу.

б. Пожежа, повені, аномальна напруга, інші катастрофи.

в. Апаратні пошкодження, спричинені падінням або недбалим транспортуванням після покупки.

г. Неправильне функціонування.

д. Проблеми з обладнанням (наприклад, зовнішнім пристроєм).

3. Якщо виникла будь-яка несправність або пошкодження продукту, будь ласка, правильно заповніть Гарантійний талон продукту.

4. Комісія за обслуговування сплачується відповідно до останнього ціни затвердженої ENEXT.

5. Гарантійний талон на товар не буде повторно випущений. Будь ласка, зберігайте гарантійний талон та пред'явіть його технічному персоналу ENEXT, під час технічного обслуговування або ремонту.

6. Якщо під час сервісу виникають проблеми, зверніться безпосередньо до представника ENEXT або безпосередньо до ENEXT.

7. Завод-виробник зберігає за собою право вносити зміни в продукт без додаткового попередження.

9.2 Додаткова інформація

Питання про звільнення від відповідальності

• Компанія не несе жодної відповідальності та жодних гарантійних зобов'язань, якщо під час неправильної експлуатації (з порушенням правил цієї інструкції) продукт був пошкоджений.

• Компанія не несе відповідальності за компенсацію втрат, заподіяних у разі виходу зі струю продукту через неправильну експлуатацію, яка призвела до певних матеріальних збитків через пошкодження допоміжного обладнання.

Інструкції для користувачів

• Ця інструкція застосовується лише до серії перетворювачів частоти e.f-drive.pro.

• Компанія несе відповідальність за товар і надає всі послуги, пов'язані з використанням продукту в після гарантійний період.

ДОДАТОК 1. ЦИФРОВИЙ ЗВ'ЯЗОК

1. Вступ

e.f-drive.pro забезпечує стандартний інтерфейс зв'язку RS485 з протоколом Modbus. За допомогою зовнішніх пристроїв, наприклад, PC або PLC може бути реалізовано мережеве управління перетворювачем частоти (завдання частоти, зміна функціональних параметрів, контроль робочого стану та отримання інформації про несправності).

2. Основні вимоги цифрового зв'язку

2.1 Вибір протоколу зв'язку.

Протокол MODBUS являє собою стандартний протокол вязку за замовчуванням. Якщо потрібні інші протоколи зв'язку, необхідно придбати іншу карту зв'язку та встановити параметр FD-00 на відповідний параметр.

FD-00	Вибір комунікаційного протоколу	0~3	[0]

0: Протокол MODBUS

2.2 Встановлення швидкості передачі даних.

Швидкість передачі даних відноситься до швидкості передачі даних між перетворювачем частоти та верхнім пристроєм, наприклад PLC.

FD-01	Вибір швидкості зв'язку	0~0005	[0005]

Швидкість передачі даних по протоколу MODBUS
0: 300 біт/с
1: 600 біт/с
2: 1200 біт/с
3: 2400 біт/с
4: 4800 біт/с
5: 9600 біт/с
6: 19200 біт/с
7: 38400 біт/с
8: 57600 біт/с
9: 115200 біт/с

2.3 Завдання формату передачі даних.

FD-02	Формат даних	0~3	[0]

0: Немає перевірки: формат даних < 8, N, 2 > (1 - bit start bit, 8 - bit data bit, 2 - bit stop bit, no check).
1: Перевірка парності: формат даних < 8, E, 1 > (1 bit start bit, 8 bit data bit, 1 bit stop bit, even check).
2: Перевірка непарності: формат даних < 8, O, 1 > (1 bit start bit, 8 bit data bit, 1 bit stop bit, odd check).
3: Немає перевірки: формат даних < 8-N-1 > (1 - bit start bit, 8 - bit data bit, 1 - bit stop bit, no check).

Примітка. Формат даних перетворювача частоти та головної станції повинен бути однаковим, інакше нормальний обмін даними буде неможливим.

2.4 Завдання адреси пристрою.

У системі зв'язку Modbus до мережі може бути підключено максимум 247 пристроїв. Адреса кожного перетворювача частоти повинна бути унікальною.

2.5 Затримка відповіді зв'язку.

FD-05	Затримка відповіді MODBUS	0,1 с~60,0 с	[0,0 с]

Коли FD-05=0,0 – виявлення затримки часу зв'язку не дійсно.

Якщо FD-05 не дорівнює нулю, а час між поточною та наступною командою зв'язку перевищує налаштування FD-05, тоді перетворювач частоти виявляє втрату зв'язку, і на панелі керування буде відображено «cof».

3. Опис протоколу Modbus.

3.1 Опис протоколу.

1) Протокол Modbus – це протокол зв'язку master-slave. Лише один пристрій, в один проміжок часу, може надсилати команди в мережі.

2) Під час управління станція master отримує інформацією, опитуючи станції slave. Жодна станція slave не може надсилати повідомлення без дозволу/запиту станції master. Якщо в обміні даними є помилка, тобто master станція не отримує відповіді від станції slave, станція slave буде повторно опитана.

3) Якщо станція slave не може розпізнати інформацію, яку надсилає станція master, то на запит вона надсилатиме аномальну відповідь.

4) Якщо між станціями slave немає прямого зв'язку, дані однієї станції slave повинні бути зчитані за допомогою програмного забезпечення станції master та надіслані іншій станції slave. Існує два типи діалогів між станціями master-slave:

Master станція відправляє запит на станцію slave чекає, коли вона відповість.

Master станція відправляє запити на всі станції slave і не чекає їх відповідей.

Режим передачі-режим RTU (віддалений термінальний блок). Класичний формат кадру RTU показаний у наступній таблиці:

Slave адреса	**Функціональний код**	**Дані**	**CRC**
1 byte	1 byte	0...252 bytes	CRC low bit

1) Адреса 0 (зарезервована).

2) Всі станції salve повинні мати унікальний номер адреси.

3) Станція master не має конкретної адреси, лише станції slave повинні мати чітку адресацію.

Спосіб передачі RTU має чотири символьні формати передачі даних:

1) 1 - bit start bit, 8 - bit data bit, 1 - bit stop bit, no check

2) 1 - bit start bit, 8 - bit data bit, 1 - bit stop bit, even check

3) 1 - bit start bit, 8 - bit data bit, 1 - bit stop bit, odd check

4) 1 - bit start bit, 8 - bit data bit, 2 - bit stop bit, no check

Символи або байти передаються зліва направо, як показано в наступній таблиці:

< - least significant bit (LSB)					Most significant bit (msb) - >					
Starting bit	1	2	3	4	5	6	7	8	Stop bit	-

Starting bit	1	2	3	4	5	6	7	8	Even check	Stop bit
Starting bit	1	2	3	4	5	6	7	8	Odd check	Stop bit
Starting bit	1	2	3	4	5	6	7	8	Stop bit	Stop bit

3.2 Інтерфейс зв'язку MODBUS

Modbus здійснює зв'язок через інтерфейс RS485, тобто через клеми 485+/485 на панелі управління.

3.3 Функція MODBUS та формат даних

Основна протоколу Modbus - це зчитування (читання) та зміна (запис) параметрів. Різні інструкції визначають різні запити зв'язку. Функція MODBUS e.f-drive.pro показана в наступній таблиці:

Функціональна інструкція	Назва функції	Передача даних	Максимальне значення N
0×03	Читання N регістрових слів	Ні	16
0×06	Зміна реєстру (збереження при вимкнення живлення)	Так	1
0×05	Зміна реєстру (без збереження при вимкнення живлення)	Так	1

Різні команди функцій визначають різні формати інформації Modbus, а саме:

Номер Slave	0×03	Адреса вихідного слова	Номер слова	CRC16
		Високий | Низький	Високий | Низький	Низький | Високий

Інструкція щодо функції 3 запит master

Номер Slave	0×03	Байти	Початкове значення слова	Значення останнього слова	CRC16
		Високий | Низький	Високий | Низький	Високий | Низький	Низький | Високий

Команда функції 3 _ відповідь master

Номер Slave	0×06	Адреса вихідного слова	Дані	CRC16
		Високий | Низький	Високий | Низький	Низький | Високий

Команда функції 6 _ запит master та відповідь slave (той же формат)

Номер Slave	0x05	Адреса вихідного слова	Дані	CRC16
		Високий | Низький	Високий | Низький	Низький | Високий

Команда функції 5 _ запит master та відповідь slave (той же формат)

Приклад функції:

Функція 0×03: прочитати N регістрових слів, діапазон читання 1 ~ 16. Адреса slave - 01h.

Спочатку зчитуються два послідовних слова даних. Початкова адреса - F000H реєстру параметрів зв'язку.

Структура кадру така:

Початок повідомлення	час передачі 3,5 байти
Slave адреса	0 1H
Код функції Modbus	0 3H
Початкова адреса з високим байтом	F 0H
Початкова адреса з низьким байтом	0 0H
Високий байт даних	0 0H
Низький байт даних	0 2H
CRC низький байт	F 7H
CRC високий байт	0 BH
Кінець повідомлення	час передачі 3,5 байти

Інструкція запиту функції 0x03

Початок повідомлення	час передачі 3,5 байти
Slave адреса	0 1H
Код функції Modbus	0 3H
Початкова адреса з високим байтом	0 0H
Початкова адреса з низьким байтом	0 4H
Регістр даних F000H високий байт	0 0H
Регістр даних F000H високий байт	0 BH
Регістр даних F000H високий байт	0 0H
Регістр даних F000H високий байт	0 0H
CRC низький байт	
CRC високий байт	
Кінець повідомлення	час передачі 3,5 байти

Інструкція відповіді slave функції 0x03.

Функція 0×06: зміна регістрового слова.

Примітка: часті операції запису можуть пошкодити внутрішню пам'ять!

1) Після виконання команди write дані будуть записані у внутрішній реєстр. Пам'ять має обмеження на кількість операцій запису. При перевищенні межі, адреса пам'яті буде знищена. Будь ласка, уникайте частих операцій запису.

2) Якщо потрібно часто записувати дані, рекомендується використовувати функцію 0×05.

Приклад: адреса slave – 01h. Необхідно змінити вміст регістру. Адреса регістру зв'язку - F08H, а значення даних - 1388 H. Структура кадру така:

Запит master, функція 0x06

Початок повідомлення	час передачі 3,5 байти
Slave адреса	01H
Код функції Modbus	06H
Початкова адреса з високим байтом	F0H
Початкова адреса з низьким байтом	08H
Високий байт даних	00H
Низький байт даних	01H
CRC низький байт	FAH
CRC високий байт	C8H
Кінець повідомлення	час передачі 3,5 байти

Відповідь slave, функція 0x06

Початок повідомлення	час передачі 3,5 байти
Slave адреса	01H
Код функції Modbus	06H
Початкова адреса з високим байтом	F0H
Початкова адреса з низьким байтом	08H
Високий байт даних	00H
Низький байт даних	01H
CRC низький байт	CFH
CRC високий байт	C8H
Кінець повідомлення	час передачі 3,5 байти

Функція 0×05: зміна регістрового слова і запис його в регістр.

Примітка: інструкція з запису змінює лише оперативну пам'ять, дані не зберігаються після відключення живлення!

Приклад: адреса slave - 01h. Необхідно змінити вміст регістру. Адреса регістру зв'язку - F08h, а значення даних -01h. Структура кадру така:

Запит master, функція 0×05

Початок повідомлення	час передачі 3,5 байти
Slave адреса	01H
Код функції Modbus	05H
Початкова адреса з високим байтом	F0H
Початкова адреса з низьким байтом	08H
Високий байт даних	00H
Низький байт даних	01H
CRC низький байт	BEH
CRC високий байт	C8H
Кінець повідомлення	час передачі 3,5 байти

Відповідь slave, функція 0x05

Початок повідомлення	час передачі 3,5 байти
Slave адреса	01H
Код функції Modbus	05H
Початкова адреса з високим байтом	F0H
Початкова адреса з низьким байтом	08H
Високий байт даних	00H
Низький байт даних	01H
CRC низький байт	BEH
CRC високий байт	C8H
Кінець повідомлення	час передачі 3,5 байти

Код помилки та код винятку.

Якщо slave успішно отримує запит, але не може на нього відповісти, він поверне відповідь про виняток, що містить код помилки та код генерації винятків, повідомляючи master про наявність помилки.

Формат коду помилок складається у двох форматах:

Коли FD-06=0, код винятку відображається наступним чином:

Slave код	Код несправності	Код винятку	CRC16
	8000H		Низький | Високий

Код винятку e.f-drive.pro такий:

- 1 = параметр неможливо змінити, оскільки захищений паролем.
- 2 = slave не може розпізнати запитувану інструкцію функції. Тобто (не 3, 5, 6)
- 3 = помилка перевірки CRC.
- 4 = slave не містить запитуваного слова.
- 5 = цей параметр недійсний і знаходиться поза діапазоном.

- 6 = параметр є лише для читання і не може бути змінений.
- 7 = система блокує цей параметр.

Коли FD-06=1, код винятку відображається в наступній таблиці:

Slave код	Код несправності	Код винятку	CRC16
	Функціональний код+0×80		Низький | Високий

- 1 = Параметр неможливо змінити, оскільки захищений паролем.
- 2 = Slave не може розпізнати запитувану інструкцію функції. Тобто (не 3, 5, 6).
- 3 = помилка перевірки CRC.
- 4 = Slave не містить запитуваного слова.
- 5 = Цей параметр недійсний і знаходиться поза діапазоном.
- 6 = Параметр доступний лише для читання і не може бути змінений.
- 7 = Система блокує цей параметр.

3.4 Розподіл адрес регістрів зв'язку.

За допомоги Modbus перетворювача частоти реєструє вміст запиту операції читання-запису відповідного коду функції. Характеристики читання-запису функціональних кодів відповідають визначенню функціональних параметрів перетворювача частоти. Адреса регістру параметрів перетворювача частоти складається з високого байту та низького байту. Номер групи функціонального коду з високим байтом та низьким байтом представляють серійний номер коду функції у відповідній групі. Відповідне співвідношення показано в наступній таблиці:

Адреса з високим байтом	0xF0	0xF1	0xF2	0xF3	0xF4	0xF5	0xF6	0xF7
Група параметрів	Група F0	Група F1	Група F2	Група F3	Група F4	Група F5	Група F6	Група F7
Адреса з високим байтом	0xF8	0xF9	0xFA	0xFB	0xFC	0xFD	0xFE	0xFF
Група параметрів	Група F8	Група F9	Група FA	Група FB	Група FC	Група FD	Група FE	Група FF
Адреса з високим байтом	0x1F	0xA0	0xA1	0xA2	0x70	0xAF		
Група параметрів	Група FH	Група P0	Група P1	Група P2	Група U0	Група E0		

Запис параметрів (без збереження даних після вимкнення живлення).

Адреса з високим байтом	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07
Група параметрів	Група F0	Група F1	Група F2	Група F3	Група F4	Група F5	Група F6	Група F7
Адреса з високим байтом	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F

Група параметрів	Група F8	Група F9	Група FA	Група FB	Група FC	Група FD	Група FE	Група FF
Адреса з високим байтом	0x2F	0x40	0x41	0x42				
Група параметрів	Група FH	Група P0	Група P1	Група P2				

Примітка: часті операції запису можуть пошкодити внутрішню пам'ять!

• Для запису даних у внутрішній реєстр пам'яті необхідно скористатися командою write (запис). Пам'ять має обмеження на кількість операцій запису. При перевищенні цієї межі адреса пам'яті буде знищена. За можливості необхідно уникати частих операцій запису.

• Якщо потрібно часто виконувати функцію запису, рекомендується використовувати інструкцію 0x05.

Управління частотою/крутним моментом здійснюється через спеціальну адресу регістра 1000h (можливі дії: запис/читання). Коли джерело частоти F0-03=9, налаштування частоти перетворювача частоти можна змінювати, записуючи дані в цю адресу. Обсяг даних - 10000 - 10000, що відповідає заданому значенню - 100 %-100 %.

Адреси моніторингу (лише для читання)

Адреса параметра	Опис параметра
1001H	Робоча частота (одиниця виміру: 0,01 Гц)
1002H	Напруга на шині (одиниця виміру: 1 В)
1003H	Вихідна напруга (одиниця виміру: 1 В)
1004H	Вихідний струм (одиниця виміру: 1 А)
1005H	Вихідна потужність (одиниця виміру: 0,1 кВт)
1006H	Вихідний крутний момент (одиниця виміру: 0,1 %)
1007H	Швидкість обертання
1008H	Стан вхідного терміналу X
1009H	Стан вихідного терміналу
100AH	Напруга AI1 (одиниця виміру: 0,01 В)
100BH	Напруга AI2 (одиниця виміру: 0,01 В)
100CH	Напруга AI3 (одиниця виміру: 0,01 В)
100FH	Швидкість навантаження
1013H	Частота зворотного зв'язку (одиниця виміру: 0,1 Гц)
101EH	Частота зворотного зв'язку енкодера (одиниця виміру: 0,01 Гц)

Адреса спеціального регістра терміналу управління зв'язком 2001H (тільки запис)

Коли функція виводу терміналу встановлена на 20, стан вихідного терміналу можна керувати, записуючи відповідне значення в регістр. Конкретні визначення кожного з них наведені в наступній таблиці:

Позиція	Значення	Опис
0	0	DO1 вихід вимкнений
	1	DO1 вихід включений
1	0	Зарезервовано
	1	Зарезервовано
2	0	Реле 1 вихід вимкнений
	1	Реле 1 вихід включений
3	0	Зарезервовано
	1	Зарезервовано
4	0	FM вихід вимкнений
	1	FM вихід включений

Для управління аналоговим виходом AO1 використовується спеціальний реєстр 2002H (тільки напис).

Коли параметр F4-07 обраний №12 («Налаштування зв'язку»), за допомоги адреси 2002H можна змінювати значення аналогового виходу AO1 перетворювача частоти в діапазоні 0~7FFF, що становить 0 %~100 %.

Для управління аналоговим виходом AO2 використовується спеціальний реєстр 2003H (тільки напис).

Коли параметр F4-08 обраний №12 («Налаштування зв'язку»), за допомоги адреси 2003H можна змінювати значення аналогового виходу AO2 перетворювача частоти в діапазоні 0~7FFF, що становить 0 %~100 %.

Для управління імпульсним виходом FM використовується спеціальний реєстр 2004H (тільки напис).

Коли параметр F4-06 обраний №12 («Налаштування зв'язку»), за допомоги адреси 2004H можна змінювати значення імпульсного виходу FM перетворювача частоти в діапазоні 0~7FFF, що становить 0 %~100 %.

Робочий стан перетворювача частоти можна дізнатися за допомоги адреси спеціального регістра 3000 H (лише для читання). Детальніше в наступній таблиці:

Значення	Опис
1	Робота
2	Реверс
3	Стоп

Код несправності можна дізнатися за допомоги адреси спеціального регістра 8000 H (лише для читання). Коли немає помилок, прочитане слово даних дорівнює 0.

Адреса спеціального регістру управління зв'язку 2000 H (лише запис).

Значення	Опис
1	Робота
2	Реверс
3	Робота JOG
4	Реверс JOG
5	Вільна зупинка
6	Уповільнення та зупинка
7	Скидання помилки

Режим управління F0-02=2. За допомогою запису відповідних даних у командне слово управління зв'язку 2000 H можна керувати роботою перетворювача частоти.

3.5 Метод перевірки CRC.

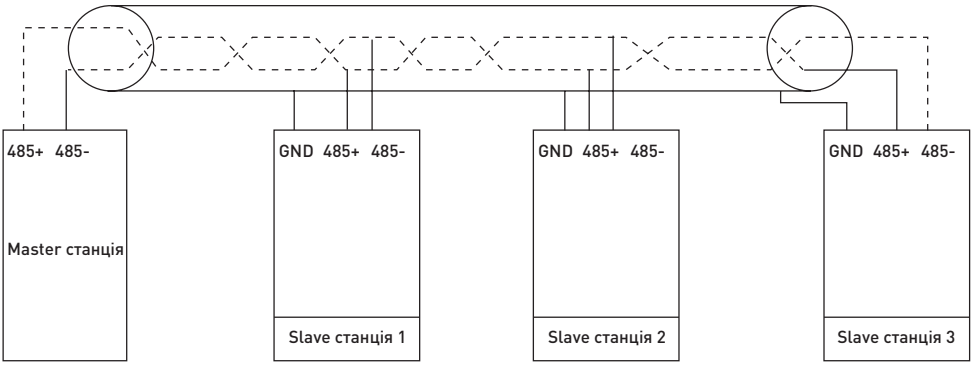
Циклічна перевірка надмірності (CRC)-при режимі RTU, повідомлення містить поле виявлення помилок, засноване на методі CRC. За допомогою поля CRC перевіряється склад всього повідомлення. Поле CRC має розмір два байта, що містить 16-розрядне двійкове значення. Значення CRC обчислюється передавальним пристроєм, яке додає значення CRC до повідомлення. Приймальний пристрій перераховує значення CRC під час прийому повідомлення і порівнює його з фактичним значенням, отриманим в поле CRC. Якщо два значення відрізняються, це призводить до виникнення помилки. Спочатку значення CRC зберігається в 0xFFFF. Потім починається процес порівняння послідовних 8-бітних байтів повідомлення з поточним вмістом регістра. Тільки вісім біт даних в кожному символі використовується для генерації CRC. Біти запуску і зупинки, а також біти парності не використовуються для CRC.

Під час генерації CRC, кожен з восьми символів є індивідуальним і записується в регістрі в старший біт. Потім результат зміщується в напрямку молодшого біта, при цьому в старшому біті записується нульове значення. Молодший біт зчитується і порівнюється. Якщо в молодшому біті було значення 1, то воно порівнюється з заданим, фіксованим значенням. Якщо значення молодшого біта було рівним 0, то порівнювання не виконується. Цей процес виконується до тих пір, поки не відбудеться зсув всіх 8 бітів. Після восьмого зсуву перевіряється наступний восьми - бітовий байт, і процес повторюється, як описано вище. Остаточний зміст регістра, після всього процесу порівняння, і є значенням CRC. Коли CRC додається до повідомлення, то спочатку додається молодший байт, а потім старший:

```
unsigned int crc_chk_value (unsigned char *data_value,unsigned char length) {
                unsigned int crc_value=0xFFFF;
                int i;
                while (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);
}
```

3.6 Налаштування мережі зв'язку

Мережа зв'язку, як показано на малюнку нижче, складається з master станції - це ПК, ПЛК або інше комунікаційне обладнання, та slave станції - це перетворювачі частоти. Підключення виконується кабелем екранованою крученою парою. Slave станція мережевого терміналу потребує зовнішнього опору, який рекомендується обирати 120 Ом і 0,25 Вт.



Примітка: Тільки тоді, коли перетворювач частоти вимкнено, його можна підключити.

Рекомендації щодо мережі.

1) Підключати порт RS485 необхідно за допомогою екранованого кабелю.

2) Кабель Modbus повинен бути прокладений на достатній відстані від лінії електропередач (не менше 30 см).

3) Уникайте перетину кабелю Modbus та лінії електропередач. Якщо цього не вдасться уникнути, покладіть кабелі під прямим кутом один відносно одного.

4) Підключіть захисний шар кабелю до захисного заземлення або до заземлення обладнання.

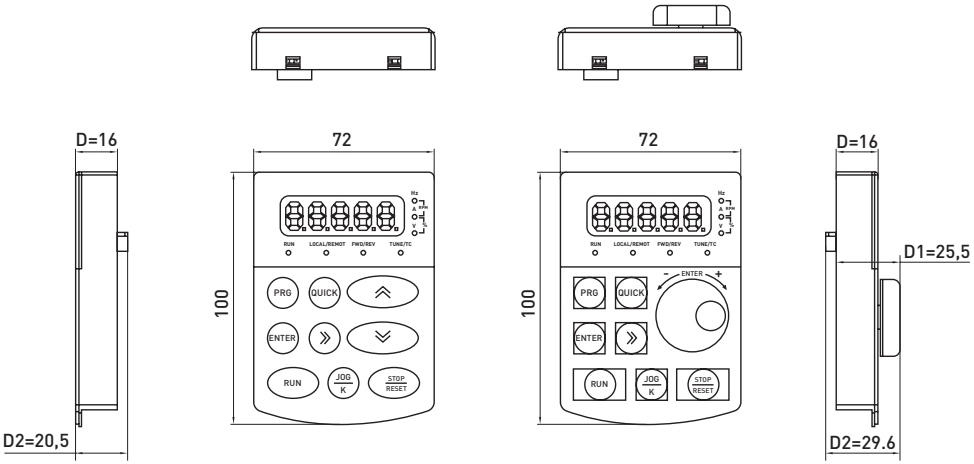
ДОДАТОК 2. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ

Характеристика		Технічний опис
Основні функції	Максимальна частота	Векторне керування: 0~300 Гц; V/F керування: 0~3200 Гц
	Несуча частота	0,5 кГц~16 кГц Можливе автоматичне регулювання несучої частоти відповідно до характеристик навантаження.
	Роздільна здатність частоти	Цифрові налаштування: 0,01 Гц; Аналогові налаштування: максимальна частота * 0,025 %.
	Режими управління	Векторне управління в розімкнутому контурі (SVC); Скалярне управління (V/F).
	Пусковий момент	0,5Гц / 150 %
	Діапазон швидкості	1:100
	Точність стабілізації швидкості	±0,5 %
	Точність контролю крутного моменту	±5 %
	Здатність до перевантаження	Номінальний струм 150 % - 60 секунд; Номінальний струм 180 % - 3 секунди.
	Підвищення крутного моменту	Функція автоматичного підсилення крутного моменту; Ручне підсилення крутного моменту: 0,1 %~30 %.
	Крива V/F	Лінійна V/F; багатоточкова крива V/F; квадратична V/F (потужністю 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2).
	Розділення V/F	У 2 способи: розділення, напівроздільнення.
	Крива розгону/ уповільнення	Режими прискорення та уповільнення: лінійний або S-крива. Чотири види часу прискорення/ уповільнення. Діапазон часу: від 0.0 до 6500.0 с.
	DC гальмування	Частота гальмування постійного струму: 0,00 Гц~максимальна частота. Час гальмування: 0,0 с~36,0 с. Значення гальмівної дії: 0,0 %-100 %

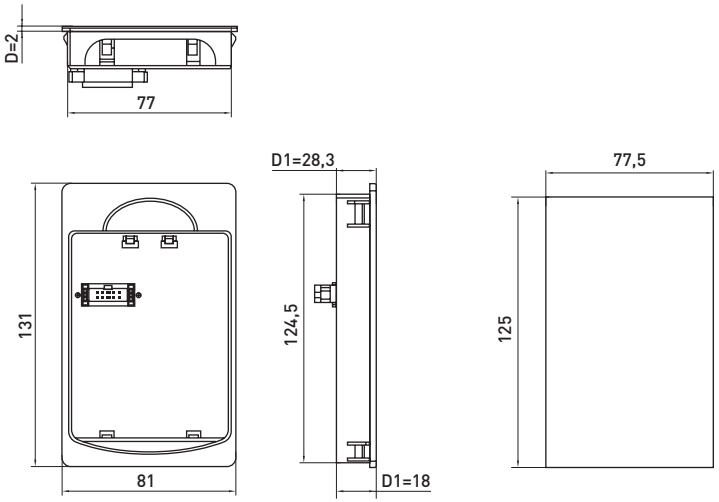
Характеристика		Технічний опис
Основні функції	Управління поступальним рухом	Діапазон поступальної частоти: 0,00~50 Гц. Час розгону/уповільнення поступального руху: 0,0~6500,0 с
	Простий PLC та багатоступенева швидкість роботи	До 16-швидкостей роботи через вбудований ПЛК або термінал управління
	Вбудований PID регулятор	Дозволяє контролювати роботу системи управління в замкнутому контурі.
	Автоматичне регулювання напруги (AVR)	Автоматично підтримує вихідну напругу в разі зміни напруги живлення.
	Контроль надмірної напруги/струму	Автоматично обмежує робочу напругу/струм і запобігає часті аварійні зупинки через високу напругу/струм.
	Швидке обмеження струму	Зводить до мінімуму помилки перевантаження по струму, забезпечує нормальну роботу перетворювача.
	Обмеження і контроль крутного моменту	Функція автоматично обмежує крутний момент під час роботи; Векторний режим управління в розімкнутому контурі реалізує контроль крутного моменту.
Продуктив-ність	Система керування	Висока ефективність технології векторного управління
	Стабільна робота	Під час миттєвого відключення електроенергії, енергія зворотного зв'язку навантаження компенсує падіння напруги, а перетворювач частоти продовжить безперебійно працювати протягом короткого періоду часу.
	Швидке обмеження струму	Дозволяє уникати частих неполадок перетворювача частоти
	Контроль часу	Діапазон від 0,0 сек до 6500,0 сек
	Перемикання між двома двигунами	Існує можливість перемикати налаштування між двома двигунами
	Підтримка цифрового зв'язку	Підтримуються наступні порти зв'язку: RS485, CANopen

Характеристика		Технічний опис
Робочі характеристики	Джерело команд управління	Три типи каналів: панель оператора, контрольна клема і серійний комунікаційний порт. Ці канали можуть перемикатися в різних режимах.
	Джерело частоти	Існує кілька джерел частоти: цифрова установка, аналогове налаштування напруги/струму, налаштування імпульсу та цифрового зв'язку. Можливе перемикання між різними джерелами частоти.
	Джерело додаткової частоти	Існують різні джерела допоміжної частоти, які допомагають гнучко реалізувати точну настройку та синтез частоти.
	Вхідні клеми	7 стандартних цифрових вхідних клем, з яких 1 підтримує високошвидкісний імпульсний вхід до 100 кГц; Три аналогові вхідні клеми, дві з яких підтримують тільки вхід напруги 0~10 В, та одна підтримує вхід напруги 0 ~ 10 В або струм 4 ~ 20 мА.
	Вихідні клеми	1 високошвидкісна імпульсна клема (може бути вибрана як тип з відкритим колектором), підтримує прямокутний імпульсний сигнал 0~10 кГц) ; 1 релейний вихід; 2 аналогові клеми 0~20 мА або 0~10 В.
Навколишнє середовище	Розташування	Усередині приміщення, без потрапляння прямих сонячних променів, пилу, корозійних речовин, металевого пилу.
	Висота над рівнем моря	Нижче 1000 м
	Температура навколишнього середовища	Від -10 °C до +40 °C (Можливе використання при температурі від 40 °C до 50 °C, але з погіршенням характеристик).
	Вологість	Менше 95 % RH, без конденсації.
	Вібрація	Менше 0,5 g.
	Температура зберігання	-25 °C~65 °C
	Ступінь захисту	IP20

ДОДАТОК 3. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛІ ОПЕРАТОРА

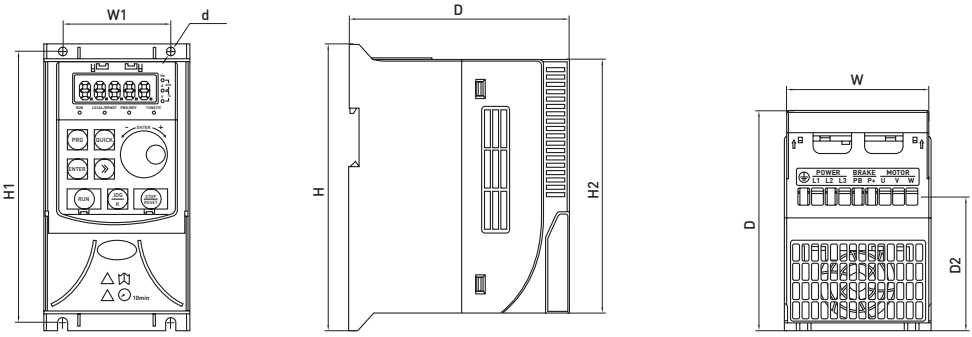


Малюнок 1. Габаритні розміри

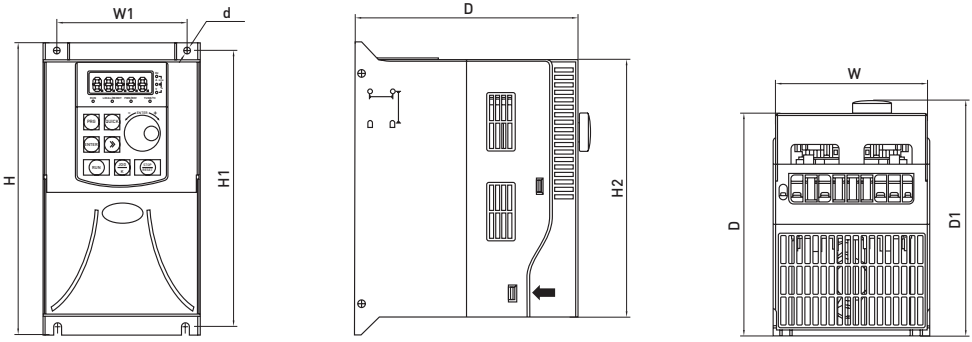


Малюнок 2.Монтажні розміри

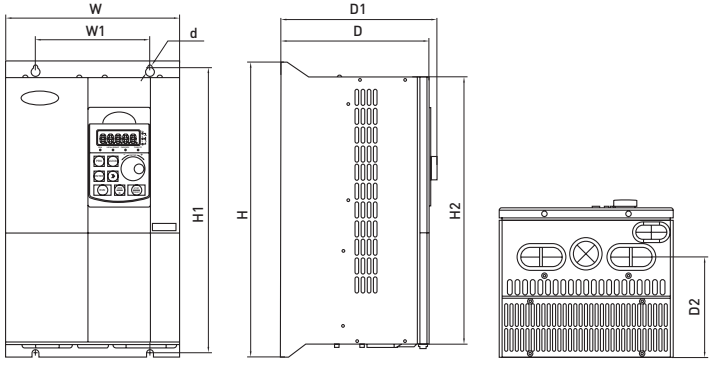
ДОДАТОК 4. ГАБАРИТНІ ТА МОНТАЖНІ РОЗМІРИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ



Малюнок 1. (e.f-drive.pro.0R7 - e.f-drive.pro.2R2)



Малюнок 2. (e.f-drive.pro.4R0 - e.f-drive.pro.7R5)



Малюнок 3 (e.f-drive.pro.11 - e.f-drive.pro.200)

Перетворювач частоти	Габаритні розміри, мм			Монтажні розміри, мм					Монтажні отвори, мм	Малюнок
	W	H	D	W1	H1	D1	H2	D2	d	
3-фазний вхід: AC 380 В, 50/60 Гц										
e.f-drive.pro.0R7	90	176	134	66	166	145	156	82	5	1
e.f-drive.pro.1R5										
e.f-drive.pro.2R2										
e.f-drive.pro.4R0	125	234	177	104	220	188	205	/	5	2
e.f-drive.pro.5R5										
e.f-drive.pro.7R5										
e.f-drive.pro.11	170	301	188	110	285	193	264	128	5	3
e.f-drive.pro.15										
e.f-drive.pro.18	195	330	185	150	315	197	284	130	6	3
e.f-drive.pro.22										
e.f-drive.pro.30	227	388	196	150	375	206	350	133	7	3
e.f-drive.pro.37										
e.f-drive.pro.45	275	498	210	180	477	220	459	157	7	3
e.f-drive.pro.55										
e.f-drive.pro.75	307	557	266	230	537	278	501	204	9	3
e.f-drive.pro.90	377	628	280	240	600	292	568	228	9	3
e.f-drive.pro.110										
e.f-drive.pro.132										
e.f-drive.pro.160	500	788	350	270	762	357	728	226	13	3
e.f-drive.pro.185										
e.f-drive.pro.200										

ДОДАТОК 5. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ

Перетворювач частоти	Потужність живлення, кВА	Вхідний струм, А	Вихідний струм, А	Двигун (кВт)	Двигун (HP)
3-фазний вхід: AC 380 В, 50/60 Гц					
e.f-drive.pro.0R7	1,5	3,4	2,1	0,75	1
e.f-drive.pro.1R5	3,0	5,0	3,8	1,5	2
e.f-drive.pro.2R2	4,0	5,8	5,1	2,2	3
e.f-drive.pro.4R0	5,9	10,5	9,0	4,0	5
e.f-drive.pro.5R5	8,9	14,6	13,0	5,5	7,5
e.f-drive.pro.7R5	11	20,5	17,0	7,5	10
e.f-drive.pro.11	17	26,0	25,0	11	15
e.f-drive.pro.15	21	35,0	32,0	15	20
e.f-drive.pro.18	45	42	37	18,5	25
e.f-drive.pro.22	54	50	45	22	30
e.f-drive.pro.30	65	68	60	30	40
e.f-drive.pro.37	63	83	75	37	50
e.f-drive.pro.45	81	102	91	45	60
e.f-drive.pro.55	97	124	112	55	75
e.f-drive.pro.75	127	169	150	75	100
e.f-drive.pro.90	150	203	176	90	125
e.f-drive.pro.110	179	248	210	110	150
e.f-drive.pro.132	192	256	253	132	175
e.f-drive.pro.160	231	307	304	160	220
e.f-drive.pro.185	242	350	340	185	245
e.f-drive.pro.200	250	385	377	200	270

ДОДАТОК 6. ПРИКЛАД ЗАСТОСУВАННЯ

Завдання

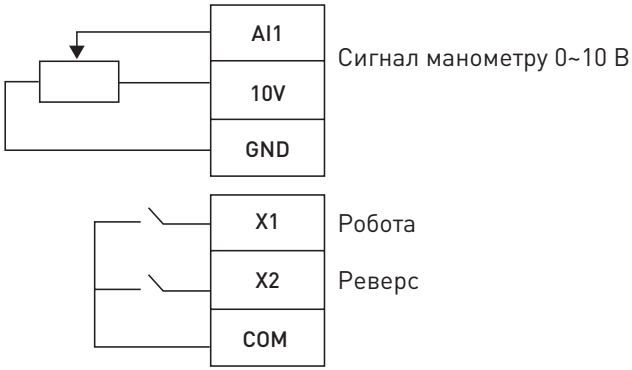
Виконати контроль підтримки тиску (води або повітря) на рівні 2,5 Бар за допомоги PID регулятора.

Тип датчиків

Тип 1: манометр 0~10 В
Тип 2: датчик тиску 4~20 мА

Схема підключення ланцюгів керування

Тип 1: манометр 0 ~ 10 В



Тип 2: датчик тиску 4~20 мА

Налаштування параметрів
Тип 1: манометр 0~10 В.

Назва	Код	Значення	Опис
Режим керування	F0-01	2	Режим V/F
Джерело основної частоти X	F0-03	8	PID регулятор
Джерело завдання PID	FA-00	0	Налаштування FA-01
Значення PID	FA-01	25 %	Завдання необхідного значення тиску (2,5 Бар)
Джерело зворотного зв'язку PID	FA-02	0	Аналоговий вхід AI1 (0~10 В)
Заданий діапазон зворотного зв'язку PID	FA-04	1000	Максимальне значення сигналу зворотного зв'язку (максимальне значення тиску – 10 Бар)
Пропорційний коефіцієнт Kp	FA-05	30	
Час інтеграції Ti	FA-06	1	
Дія при відключені PID	FA-28	1	Зупинка з розрахунком
Вибір функції пробудження	FA-29	1	Відповідно до зміни тиску
Відсоток тиску пробудження	FA-30	80 %	Робота відновиться коли тиск буде нижчим за 2,5×80 %=2 Бар
Час затримки пробудження	FA-31	1с	PID регулятор
Відсоток тиску сну	FA-32	100 %	Коли тиск перевищує встановлене значення у 2,5 Бар, перетворювач частоти засинає після відліку 60 с.
Час затримки сну	FA-33	60 с	

Тип 2: датчик тиску 4~20 мА.
Більшість налаштувань типу 2 співпадають з типом 1. Відмінності вказані нижче.

Назва	Код	Значення	Опис
AI2 мінімальне значення	F5-29	2,00	2 В відповідають 4 мА
Джерело зворотного зв'язку PID	FA-02	1	AI2 (4 ~ 20 мА)

Перемикач AI2 на платі управління повинен бути встановлений на струм.

Функції пробудження під час сну

Існує два режими сну:

1) Сон відповідно до тиску. Коли фактичне значення тиску досягло порогового значення тиску сну, після затримки часу, перетворювач частоти засинає.

Назва	Код	Значення	Опис
Вибір функції пробудження	FA-29	1	Відповідно до зміни тиску
Відсоток тиску пробудження	FA-30	80 %	Робота відновиться коли тиск буде нижчим за 2,5×80 %=2 Бар
Час затримки пробудження	FA-31	1с	
Відсоток тиску сну	FA-32	100 %	Коли тиск перевищує встановлене значення у 2,5 Бар, перетворювач частоти засинає після відліку 60 с.

2) Сон відповідно до частоти. Коли робоча частота досягає порогу частоти сну, після затримки часу, перетворювач частоти засинає.

Назва	Код	Значення	Опис
Вибір функції пробудження	FA-29	0	Відповідно до зміни тиску
Частота пробудження	F8-14	40 Гц	Коли частота перевищує 40 Гц, перетворювач частоти прокидається
Час затримки частоти пробудження	F8-15	1 с	
Частота сну	F8-16	25 Гц	Коли робоча частота нижча 25 Гц, після затримки часу F8-17, перетворювач частоти засинає.

3) Без сну

Назва	Код	Значення	Опис
Вибір функції пробудження	FA-29	0	Відповідно до зміни частоти
Частота пробудження	F8-14	0	
Час затримки частоти пробудження	F8-15	0	
Частота сну	F8-16	0	

ДОДАТОК 7. ПАРАМЕТРИ МОНІТОРИНГУ

У режимі роботи або зупинки за допомоги кнопки >> можна переглянути параметри стану перетворювача частоти, що відповідають кожному байту коду функції F0-37/38/39.

У робочому стані можливо переглянути до 32 параметрів стану. Кількість параметрів визначається кодом функції F0-37/38.

У режимі зупинки можливо переглянути до 13 параметрів стану. Кількість параметрів визначається кодом функції F0-39.

Відповідність між десятковою і шістнадцятковою системами:

Десяткова	0123456789	10	11	12	13	14	15
Шістнадцяткова	0123456789	A	B	C	D	E	F

Приклади:

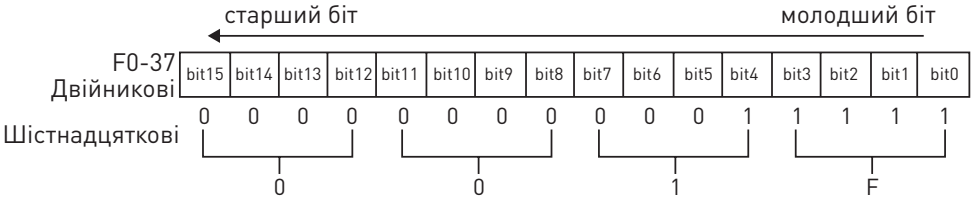
Перевірка в робочому стані через панель оператора наступних параметрів: (робоча частота, напруга шини, вихідна напруга, вихідний струм, вихідна потужність, завдання PID).

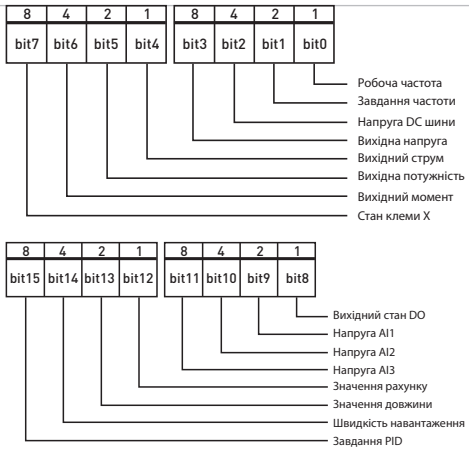
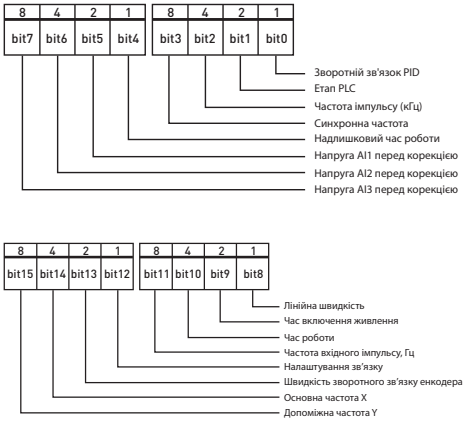
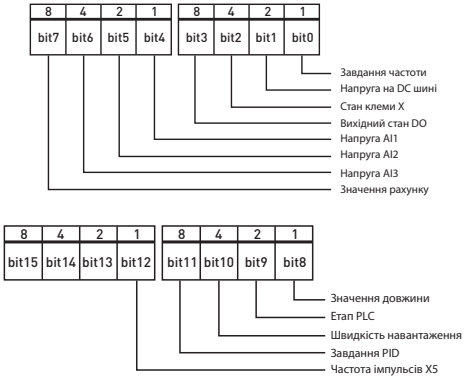
1. Необхідні параметри мають відповідні біти у коді функції F0-37. Ці біти повинні бути встановлені – 1.

2. Після встановлення відповідних бітів, це двійкове число (коду функції F0-37) необхідно перевести в шістнадцяткове число. Значення настройки: H001F.

3. Натискаючи кнопку >> на панелі оператора можна переглянути необхідні параметри.

Нижче на малюнку показано принцип формування параметрів відображення.



F0-37	Параметр 1. Відображення даних під час роботи	0000~FFFF	
F0-38	Параметр 2. Відображення даних під час роботи	0000~FFFF	
F0-39	Параметри відображення під час зупинки	0000~FFFF	

ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Гарантійний термін на товар (перетворювачі частоти серії e.f-drive.pro) складає 12 місяців після покупки.

Гарантійний термін починається з дати поставки товару.

Причини за наявності яких буде відмовлено в гарантії:

- Пошкодження, викликані неправильною експлуатацією або самовільним ремонтом;
- Пошкодження, викликані через невідповідність характеристик товару навантаженню;
- Пошкодження, спричинені падінням або грубим поводженням після покупки;
- Старіння або вихід з ладу пристроїв, спричинених використанням у середовищах, що не відповідають вимогам цієї специфікації;
- Пошкодження товару внаслідок невідповідності напруги живлення;
- Пошкодження спричинені землетрусами, пожежами, ударами блискавки або іншими стихійними лихами та катастрофами.

Компанія має право доручити іншим нести відповідальність про гарантію. У цьому випадку відповідальність Компанії складається в наступному:

- Повернення та обмін товару протягом місяця після відправлення;
- Ремонт протягом трьох місяців після відправлення;
- Гарантія складає 12 місяців після відправлення.

У не гарантійних випадках вартість послуг з ремонту розраховуються індивідуально виходячи з характеру пошкодження.

Партнери та представники Компанії по всій країні можуть надавати після продажне обслуговування товару.

E.NEXT
Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

Дякуємо за вибір продукту ENEXT.
За технічною консультацією звертайтеся
до нашої служби підтримки:

тел.: 0 800 60 9000 (безкоштовно по Україні)
тел.: +38(044) 500 9000 (багатоканальний)
факс.: +38(044) 594 3999
www.enext.ua
e-mail: info@enext.ua

www.enext.com