

ПЧВ12

Перетворювач частоти
векторний



Настанова щодо експлуатування
АРАВ.421212.029 HE

12.2025
версія 1.1

Зміст

Попереджувальні повідомлення	4
Використовувані аббревіатури	5
Вступ	6
Вибір модифікації	7
1 Призначення та функції	9
2 Технічні характеристики та умови експлуатування	10
2.1 Технічні характеристики	10
2.2 Відповідність нормативній документації	12
2.3 Умови експлуатування	13
3 Принцип роботи та побудова	14
3.1 Принцип роботи	14
3.2 Конструкція	14
3.3 Локальна панель оператора	16
4 Заходи безпеки	17
5 Монтаж	18
5.1 Загальні відомості	18
5.2 Монтаж пристрою	21
5.3 Масогабаритні характеристики	21
5.4 Монтаж ЛПО	25
6 Підключення	27
6.1 Загальні відомості	27
6.2 Вимоги до ліній з'єднання	27
6.2.1 Вимоги до кабелів мережі живлення та електродвигуна	28
6.2.2 Вимоги до кабелів керування	29
6.2.3 Вимоги до кабелів інтерфейсу RS-485	29
6.3 Перевірка ізоляції	29
6.4 Типова структурна схема електроприводу	29
6.5 Порядок підключення	31
6.6 Загальна схема підключення ПЧВ	32
6.7 Підключення силових кіл	33
6.7.1 Призначення силових клем	33
6.7.2 Схеми підключення до силових клем	33
6.8 Підключення кіл керування	36
6.8.1 Призначення клем керування	36
6.8.2 Призначення DIP перемикачів	37
6.8.3 Схеми підключення зовнішніх датчиків та кіл керування	37
6.9 Схема кабелю для виносного монтажу ЛПО	40
7 Експлуатування	41
7.1 Керування та індикація	41
7.2 Перевірка та модифікація внутрішніх параметрів	43
7.3 Перевірка та модифікація параметрів моніторингу	44
7.4 Резервне копіювання параметрів з ПЧВ у ЛПО	44
7.5 Завантаження параметрів з ЛПО у ПЧВ	45
7.6 Блокування та розблокування клавіатури ЛПО	45
7.7 Скидання параметрів на заводській налаштування	45
7.8 Пробний пуск	45
8 Зв'язок за послідовним інтерфейсом	47
8.1 Загальні відомості	47
8.2 Специфікація	47
8.3 Формат пакета Modbus	47

8.4 Підтримувані функції Modbus	47
8.5 Розподіл адрес реєстрів	48
8.5.1 Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1000...0x1100.....	48
8.5.2 Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1100...0x1200.....	49
8.5.3 Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1200...0x1300.....	50
8.5.4 Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1300...0x1400.....	50
8.5.5 Розподіл адрес реєстрів параметрів керування і параметрів моніторингу	51
8.6 Читання статусу помилок.....	52
8.7 Діагностика	52
9 Опис параметрів	53
9.1 Загальні відомості	53
9.2 Група F0.0: Системні параметри.....	53
9.3 Група F0.1: Напрямок обертання та межі вихідної частоти	63
9.4 Група F0.2: Налаштування частоти	65
9.5 Група F0.3: Команди керування	70
9.6 Група F0.4: Режими запуску та зупинки.....	73
9.7 Група F1.0: Параметри прискорення та уповільнення	81
9.8 Група F1.1: Частота комутації	83
9.9 Група F1.2: Параметри U/f режиму та захист від перевантажень.....	84
9.10 Група F1.4: Параметри стабілізації роботи	86
9.11 Група F2.0: Параметри електродвигуна	91
9.12 Група F2.2: Автоналаштування параметрів електродвигуна	93
9.13 Група F3.0: Багатофункціональні дискретні входи	94
9.14 Група F3.1: Багатофункціональні дискретні виходи	101
9.15 Група F3.2: Високошвидкісний вхід DI9 (при наявності карти розширення)	106
9.16 Група F3.3: Імпульсний вихід DO3 (при наявності карти розширення)	107
9.17 Група F4.0: Аналогові входи.....	108
9.18 Група F4.1: Корекція кривої аналогового входу.....	110
9.19 Група F4.2: Аналогові виходи.....	111
9.20 Група F4.3: Виявлення обриву вхідного аналогового сигналу	113
9.21 Група F4.4: Віртуальні аналогові входи.....	116
9.22 Група F5.0: Стрибокподібна зміна частоти (пропуск частоти).....	117
9.23 Група F5.1: Вбудовані таймери	118
9.24 Група F5.2: Вбудовані лічильники	121
9.25 Група F5.3: Допоміжні функції	125
9.26 Група F6.0: Багатоступеневе налаштування частоти	128
9.27 Група F6.1: Програма вбудованого ПЛК.....	129
9.28 Група F6.2: Режим коливання частоти	133
9.29 Група F7.0: Вбудований ПІД-регулятор (4 мс цикл керування).....	135
9.30 Група F7.1: Мультишвидкості ПІД-регулятора.....	143
9.31 Група F7.2: Режим «Сон» при роботі ПІД-регулятора.....	143
9.32 Група F8.0: Керування швидкістю обертання, зворотний зв'язок за швидкістю	145
9.33 Група F8.1: Регулювання швидкості в замкнутому контурі.....	149
9.34 Група F8.2: Параметри захисту регулятора швидкості.....	151
9.35 Група F8.3: Контроль моменту	152
9.36 Група FA.0: Польова шина MODBUS (стандартна карта розширення).....	154
9.37 Група FA.1: Карта параметрів керування і моніторингу	155
9.38 Група FA.2: Синхронне керування зв'язком	156
9.39 Група Fb.0: Дискретні входи (карта розширення).....	158
9.40 Група Fb.1: Дискретні виходи (карта розширення).....	159
9.41 Група Fb.2: Керування крутним моментом і положенням при нульовій швидкості	159
9.42 Група FF.0: Віртуальні дискретні входи і виходи	160
9.43 Група FF.1: Конфігураційні параметри функції захисту	163
9.44 Група FF.2: Параметри корекції	165
9.45 Група FF.3: Спеціальні функціональні параметри.....	167
9.46 Група FF.4: Інші конфігураційні параметри	167
9.47 Група dE.0: Реєстрація несправностей	169
9.48 Група d0.0: Основні параметри стану (параметри моніторингу).....	170
9.49 Група d0.1: Додаткові параметри стану	171
9.50 Група d0.2: Параметри стану польової шини Modbus (стандартна карта розширення вводу/виводу)	172

9.51 Група d1.0: Стан багатофункціональних дискретних і аналогових входів / виходів.....	172
9.52 Група d1.1: Стан вбудованих лічильників і таймерів.....	172
9.53 Група d1.2: Стан параметрів позиціонування.....	173
9.54 Група d1.4: Інформація про встановлене обладнання.....	173
9.55 Перелік параметрів моніторингу, що назначаються на багатофункціональні аналогові виходи і дискретні виходи.....	174
10 Технічне обслуговування.....	175
11 Маркування.....	175
12 Пакування.....	176
13 Транспортування та зберігання.....	177
14 Комплектність.....	177
Додаток А. Несправності.....	178
А.1 Загальні відомості.....	178
А.2 Коди помилок та аварійних повідомлень.....	178
А.3 Перегляд записів про останні несправності.....	183
А.4 Перезавантаження після несправності.....	184
Додаток Б. Аксесуари.....	185
Б.1 Локальні панелі оператора ЛПО12-1.1 та ЛПО12-1.2.....	185
Б.2 Комплект монтажний.....	186
Б.3 Подовжувальний кабель.....	186
Б.4 Карти розширення.....	187
Б.4.1 Карта розширення КР12-1.1.....	189
Б.4.2 Карта розширення КР12-2.1.....	190
Б.4.3 Карта розширення КР12-3.1.....	191
Б.4.4 Карта розширення КР12-4.1.....	192
Б.4.5 Карта розширення КР12-5.1.....	193
Б.4.6 Карта розширення КР12-6.1.....	195
Б.4.7 Карта розширення КР12-1.2.....	196
Б.4.8 Карта розширення КР12-2.2.....	197
Б.4.9 Карта розширення КР12-3.2.....	198
Б.4.10 Карта розширення КР12-4.2.....	198
Б.4.11 Карта розширення КР12-5.2.....	199
Б.4.12 Карта розширення КР12-6.2.....	200
Б.4.13 Карти розширення КР12-7.2 та КР12-8.2.....	201
Б.4.14 Карта розширення КР12-9.2.....	202
Б.4.15 Карта розширення КР12-10.2.....	203
Б.4.16 Карта розширення КР12-11.2.....	204
Додаток В. Додаткове обладнання.....	205
В.1 Автоматичний вимикач та топкий запобіжник.....	205
В.2 Магнітний контактор.....	206
В.3 Варистор.....	206
В.4 Резистор гальмівний.....	206
В.5 Вхідний фільтр ЕМС.....	208
В.6 Реактор мережевий/моторний.....	208
В.7 Синусний фільтр.....	209
В.8 Дросель ланки постійного струму.....	210
В.9 Фільтр радіочастотних завад.....	210

Попереджувальні повідомлення

У цій настанові застосовуються такі попередження:



НЕБЕЗПЕКА

Ключове слово НЕБЕЗПЕКА повідомляє про **безпосередню загрозу небезпечної ситуації**, що призведе до смерті або серйозної травми, якщо їй не запобігти.



УВАГА

Ключове слово УВАГА повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до невеликих травм.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Ключове слово ПОПЕРЕДЖЕННЯ повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до пошкодження майна.



ПРИМІТКА

Ключове слово ПРИМІТКА звертає увагу на корисні поради та рекомендації, а також інформацію для ефективної та безаварійної роботи обладнання.

Обмеження відповідальності

Ні за яких обставин ТОВ «АКУТЕК» та його контрагенти не будуть нести юридичної відповідальності і не будуть визнавати за собою яких-небудь зобов'язань у зв'язку з будь-яким збитком, що виник у результаті встановлення або використання пристрою з порушенням діючої нормативно-технічної документації.

Використовувані аббревіатури

«FWD» – запуск електродвигуна в прямому напрямку (команда «ПУСК ВПЕРЕД»).

«FWD Jog» – запуск електродвигуна в прямому напрямку режимі «Jog» (команда «Jog» вперед).

«Jog» – запуск електродвигуна в режимі «Jog» (команда «Jog»).

«Jog» режим – це спеціальний режим роботи ПЧВ на заздалегідь встановленій частоті. При надходженні команди «Jog» електродвигун вийде на заздалегідь встановлену частоту Jog із заданим часом розгону / гальмування, незалежно від стану ПЧВ (в роботі або зупинений).

«REV» – запуск електродвигуна в реверсному напрямку (команда «РЕВЕРС»).

«REV Jog» – запуск електродвигуна в реверсивному напрямку режимі «Jog» (команда «Jog» назад).

«RUN» – запуск електродвигуна (команда «ПУСК»).

«STOP» – зупинка електродвигуна (команда «СТОП»).

SVС – векторне керування без датчика зворотного зв'язку за швидкістю.

U/f – вольт-частотний (скалярний) принцип керування.

VC – векторне керування з датчиком зворотного зв'язку за швидкістю.

AB – автоматичний вимикач.

AD – асинхронний двигун.

AID – автоматична ідентифікація двигуна.

AIH – автономний інвертор напруги.

EMC – електромагнітна сумісність.

ЛПО – локальна панель оператора – лицьова або виносна панель пристрою, призначена для індикації значень параметрів і налаштування пристрою.

МК – магнітний контактор.

ПІД-регулятор – пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор.

ПЛК – програмований логічний контролер.

ПЧВ – перетворювач частоти векторний.

РКІ – рідкокристалічний індикатор.

РМТ – реактор моторний.

РСТ – реактор мережевий.

РПС – дросель (реактор) ланки постійного струму.

ТЗ – топкий запобіжник.

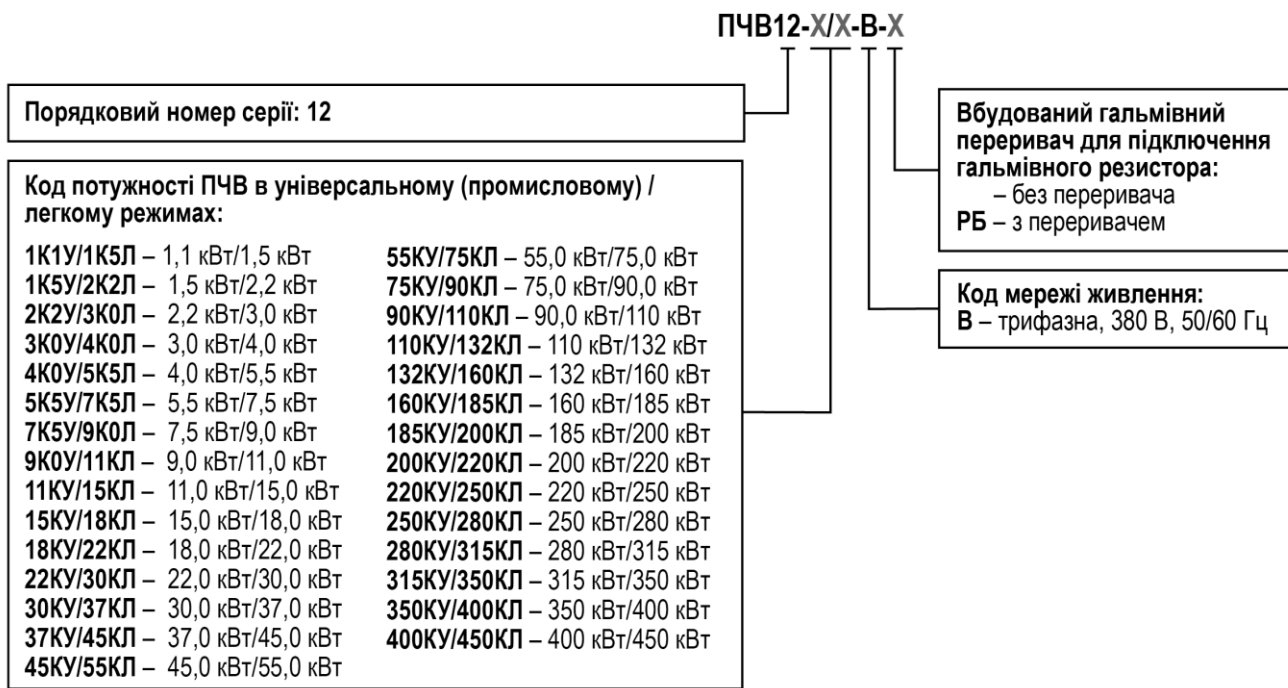
ФРЗ – фільтр радіочастотних завад.

Вступ

Цю Настанову щодо експлуатування призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою, принципом дії, конструкцією, технічним експлуатуванням та обслуговуванням перетворювача частоти векторного ПЧВ12, надалі за текстом іменованого «ПЧВ» або «пристрій».

Підключення, налаштування і техобслуговування пристрою повинні проводити тільки кваліфіковані спеціалісти після ознайомлення з цією настановою щодо експлуатування.

Пристрій виготовляється в різних модифікаціях, зашифрованих у коді повного умовного позначення:



Приклади скороченого позначення та повного опису ПЧВ:

ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ – перетворювач частоти векторний дванадцятої серії номінальною потужністю 1,1 кВт в універсальному (промисловому) режимі і 1,5 кВт в легкому режимі з трифазною напругою живлення 380 В змінного струму частотою 50/60 Гц з гальмівним переривачем для підключення гальмівного резистора.



УВАГА

За окремим замовленням ПЧВ може бути укомплектований додатковими аксесуарами (докладніше див. [Додаток Б](#)).

Пристрій випускається відповідно до ТУ У 27.1-35348663-111:2025.

ТОВ «АКУТЕК» заявляє, що пристрій відповідає технічному регламенту з електромагнітної сумісності обладнання та технічному регламенту низьковольтного електричного обладнання. Повний текст декларації про відповідність доступний на сторінці пристрою на сайті aqteck.ua.

Вибір модифікації

Для вибору потрібної за потужністю модифікації ПЧВ слід порівняти номінальний фазний струм приводного електродвигуна I_d і номінальний неперервний вихідний струм ПЧВ $I_{вих}$, у відповідному режимі (легкий, універсальний), враховуючи навантажувальні характеристики приводного механізму.

Підбір модифікації ПЧВ проводять для робочих умов експлуатування (див. розділ 2.3).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

У разі, якщо планується експлуатувати ПЧВ в особливих умовах (температура вище за +40°C, висота над рівнем моря більше 1000 м) слід підбирати ПЧВ з урахуванням зниження номінальних характеристик.

Для вибору модифікації ПЧВ слід визначити тип механізму та виконати підбір, виконавши відповідну умову, зазначену в колонці «Підбір». Вихідний струм ПЧВ наведений у таблиці 2.2.

Таблиця 1 – Підбір модифікації ПЧВ

Типи механізмів	Характеристика навантаження / Режим ПЧВ	Підбір
<ul style="list-style-type: none"> • вентилятор осьовий (аксіальний); • насос відцентровий; • компресор гвинтовий (ненавантажений старт); • компресор поршневий (ненавантажений старт); • пила циркулярна; • пилозбірник; • рубанок; • верстат корообдирний 	Легке / Легкий (Л)	Обирається модифікація ПЧВ, вихідний струм якої (у легкому режимі) не менше номінального фазного струму електродвигуна $I_{вих(Л-режим)} \geq I_d$
<ul style="list-style-type: none"> • вентилятор відцентровий радіальний, діаметральний, тангенціальний; • насос занурний; • компресор чотирьох-, шестипоршневий (навантажений старт); • компресор гвинтовий (навантажений старт); • конвеєр ; • шнек; • підйомник; • млин кільовий, стрижневий; • кутер (подрібнювач); • сепаратор; • центрифуга; • прес; • осушувач; • палетайзер; • пила стрічкова; • рольганг; • верстат стружковий; • верстат стрічково-шліфувальний 	Загально-промислове / Універсальний (У)	Обирається модифікація ПЧВ, вихідний струм якої (в універсальному режимі) не менше номінального фазного струму електродвигуна $I_{вих(У-режим)} \geq I_d$
<ul style="list-style-type: none"> • насос поршневий; • компресор двопоршневий (навантажений старт); • конвеєр живильника; • норія; • дробарка конусна, шокова, валкова, молоткова; • міксер (мішалка); • машина протягування дроту; • екструдер 	Важке / Універсальний (У)	1) Визначається модифікація ПЧВ, вихідний струм якої (в універсальному режимі) не менше номінального фазного струму електродвигуна. 2) Обирається модифікація на одну ступінь номінального ряду потужності більше $I_{вих(У-режим)+1_{мод}} \geq I_d$

**ПРИМІТКА**

Якщо необхідно, до ПЧВ допускається підключати електродвигуни, фазний струм яких значно менше, ніж номінальний вихідний струм ($I_{\text{вих}}$) вибраного за цією методикою ПЧВ. Але при цьому коректність АІД, точність керування і спрацьовування захистів не гарантуються.

Приклад 1

Вихідні дані: механізм – насос відцентровий, електродвигун потужністю 30 кВт із живленням 3 × 380 В. Номінальний фазний струм електродвигуна – 57,6 А.

Підбір:

Визначаємо характеристику навантаження і режим ПЧВ. Для насоса відцентрового – Легке / Легкий(Л).

Порівнюємо струм електродвигуна з номінальним вихідним струмом ПЧВ для легкого режиму. Умова підбору виконується для модифікації ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ, номінальний вихідний струм якого у легкому режимі становить 60 А.

Приклад 2

Вихідні дані: механізм – компресор гвинтовий з навантаженим стартом, електродвигун потужністю 30 кВт із живленням 3 × 380 В. Номінальний фазний струм електродвигуна – 57,6 А.

Підбір:

Визначаємо характеристику навантаження і режим ПЧВ. Для компресора гвинтового з навантаженим стартом – Загально-промислове / Універсальний(У).

Порівнюємо струм електродвигуна з номінальним вихідним струмом ПЧВ для універсального (промислового) режиму. Умова підбору виконується для модифікації ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В, номінальний вихідний струм якого в універсальному (промисловому) режимі становить 60 А.

Приклад 3

Вихідні дані: механізм – міксер, електродвигун потужністю 30 кВт із живленням 3 × 380 В. Номінальний фазний струм електродвигуна – 57,6 А.

Підбір:

Визначаємо характеристику навантаження і режим ПЧВ. Для міксера – Важке / Універсальний (У).

Порівнюємо струм електродвигуна з номінальним вихідним струмом ПЧВ для універсального (промислового) режиму. Умова виконується для модифікації ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В, номінальний вихідний струм якого в універсальному (промисловому) режимі становить 60 А.

Обираємо модифікацію на одну ступінь номінального ряду потужності більше, тобто ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В.

1 Призначення та функції

ПЧВ призначений для частотного керування роботою трифазних АД у діапазоні потужностей від 1,1 до 450 кВт.

Пристрій застосовується в автоматизованих електроприводах механізмів у промисловості, житлово-комунальному та сільському господарстві, а також в інших галузях.

Типові функціональні можливості:

- VC, SVC та U/f режими керування двигуном;
- оптимізація енергоспоживання двигуна;
- автоматичне підхоплення частоти електропривода, що обертається;
- плавний розгін і зниження швидкості двигуна із заданою швидкістю;
- пропорційне керування та підтримання завдання;
- пряме і реверсне обертання двигуна;
- компенсація ковзання ротора;
- компенсація підвищеної та пониженої напруги ланки постійного струму;
- компенсація підвищення струму навантаження;
- параметрування зміни швидкості;
- швидкий зупин;
- обмеження напрямку обертання;
- «Jog» режим;
- надмодуляція інвертора ПЧВ;
- автоматична ідентифікація двигуна (АІД);
- вбудовані макроси для швидкого налаштування;
- підтримка різних типів датчиків;
- локальне/дистанційне керування;
- вбудований ПІД-регулятор;
- вбудований ПЛК;
- вбудований режим «сон»;
- 3 вбудовані таймери;
- 2 вбудовані лічильники;
- додаткові віртуальні входи і виходи для розширення функціональних можливостей;
- коригування кривих аналогових входів;
- діагностика ПЧВ та навантаження;
- автоматичний перезапуск;
- попереджувальна та аварійна сигналізація;
- моніторинг параметрів роботи ПЧВ з можливістю відображення на індикаторі ЛПО;
- захист від випадкової зміни режиму роботи та конфігурації ПЧВ;
- ведення журналу подій і експлуатаційні лічильники;
- керування за інтерфейсом RS-485.

2 Технічні характеристики та умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики

Основні характеристики пристрою представлені нижче.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики

	Характеристика	Значення
Живлення від мережі (клеми R, S, T)	Напруга живлення	$\sim 3 \times 380 \dots 415 \text{ В} \pm 10 \%$
	Частота напруги живлення	50/60 Гц ($\pm 5 \%$)
	Вихідний струм	див. таблицю 2.2
	Максимальна короткотривала асиметрія фаз мережі живлення	3 % від номінальної напруги
	Частота включень по входу R, S, T: <ul style="list-style-type: none"> • ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ...ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ • ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ...ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В • ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В...ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В • ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В...ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В 	не більше 2 разів за хвилину не більше 1 разу за хвилину не більше 1 разу за 2 хвилини не більше 1 разу за 5 хвилин
	Коефіцієнт реактивної потужності	$> 0,98$
	ККД	див. таблицю 2.2
Вихідні характеристики (клеми U, V, W)	Вихідна напруга	0...Uвх
	Вихідна частота	0...300 Гц 0...1000 Гц (високочастотний режим)
	Частота комутації інвертора	2...15 кГц
	Роздільна здатність	0,01 Гц
	Точність завдання частоти: <ul style="list-style-type: none"> • цифрове завдання • аналогове завдання 	0,01 Гц макс. частота $\times 0,1 \%$
	Вихідний струм	див. таблицю 2.2
	Час розгону/сповільнення	0,01...600 с або 0,01...600 хв
	Перевантаження: <ul style="list-style-type: none"> • універсальний (промисловий) режим • легкий режим 	150% – 90 с, 180% – 2 с 110% – 60 с
Характеристики керування	Принцип керування	<ul style="list-style-type: none"> • VC-режим (векторне керування по замкнутому контуру); • SVC-режим (векторне керування по розімкнутому контуру); • U/f-режим (вольт-частотний (скалярний) режим керування)
	Перевантаження за крутним моментом під час запуску: <ul style="list-style-type: none"> • VC-режим • SVC-режим • U/f-режим 	200 % при нульовій швидкості 180 % при нульовій швидкості 100 % при 1 Гц
	Глибина регулювання: <ul style="list-style-type: none"> • VC-режим • SVC-режим • U/f-режим 	1:1000 1:100 1:50
	Точність при контролі швидкості: <ul style="list-style-type: none"> • VC-режим • SVC-режим • U/f-режим 	$\pm 0,02 \%$ $\pm 0,2 \%$ $\pm 0,5 \%$
	Точність при контролі крутного моменту: <ul style="list-style-type: none"> • VC-режим • SVC-режим • U/f-режим 	$\pm 5 \%$ $\pm 5 \%$ -
	Крок установлення частоти	0,01 Гц
	Дискретність завдання частоти	0,01 Гц

Характеристика		Значення	
	Компенсація ковзання ротора	0...150 %	
	Гальмівний момент: <ul style="list-style-type: none"> • без використання зовнішнього гальмівного резистора • при використанні зовнішнього гальмівного резистора 	до 20 % 50...100 %	
	Вольт-частотна характеристика скалярного принципу керування (U/f)	Програмована, до 3 точок	
Дискретні входи	Кількість дискретних входів	5*	
	Характеристики	див. таблицю 6.5	
Дискретні виходи (транзисторні)	Кількість	2*	
	Характеристики	див. таблицю 6.5	
Дискретний вихід (релейний)	Кількість	1*	
	Характеристики	див. таблицю 6.5	
Аналогові входи	Кількість	2*	
	Режим роботи: <ul style="list-style-type: none"> • AI1 • AI2 	0–10 В 0(4)–20 мА	
	Вхідний опір <ul style="list-style-type: none"> • у режимі 0–10 В • у режимі 0/4–20 мА 	100 кОм 250 Ом	
Аналоговий вихід	Кількість аналогових виходів	1*	
	Режим роботи	0–10 В; 0/4–20 мА	
Вбудоване джерело живлення	Вихід 10 В: <ul style="list-style-type: none"> • вихідна напруга • максимальне навантаження 	+10 В 10 мА	
	Вихід 24 В: <ul style="list-style-type: none"> • вихідна напруга • максимальне навантаження 	+24 В 100 мА	
Інтерфейс RS-485	Протокол	Modbus RTU	
	Швидкість обміну	1200...76800 бод	
Корпус	Ступінь захисту корпусу за ДСТУ EN 60529	IP20	
	Умови експлуатування	див. п. 2.3	
	Маса	див. п. 5.3	
	Габаритні розміри		
Характеристики джерел сигналів керування	Установлення частоти	Локально	Керування з панелі
		Дистанційно	Зовнішні завдання: 0–10 В, 0(4)–20 мА, послідовний інтерфейс (RS-485), дискретні входи
	Керування режимами	Локально	За допомогою кнопок панелі
		Дистанційно	Дискретні входи (63 функції); вбудовані: ПЛК, таймери, лічильники; послідовний інтерфейс (RS-485)
Вбудовані функції		ПІД-регулювання, ПЛК Режим «Сон»	
Елементи захисту	Функції захисту	Перезапуск після втрати живлення; перезапуск після аварії; автоматичне налаштування параметрів електродвигуна; блокування команди «RUN»; блокування роботи ПЧВ; затримка пуску; компенсація підвищеної/ зниженої напруги; компенсація підвищеного струму навантаження	

**ПРИМІТКА**

* Кількість входів і виходів можна збільшити, використовуючи додаткові карти розширення.

Таблиця 2.2 – Номінальні значення вихідного струму ПЧВ

Модифікація	Універсальний (промисловий) режим			Легкий режим			ККД, %
	Номінальна потужність ПЧВ, кВА	Номінальний вихідний струм ПЧВ, А	Номінальна потужність двигуна, кВт	Номінальна потужність ПЧВ, кВА	Номінальний вихідний струм ПЧВ, А	Номінальна потужність двигуна, кВт	
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	2,0	3,0	1,1	2,4	3,7	1,5	0,96
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	2,4	3,7	1,5	3,6	5,5	2,2	0,97
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	3,6	5,5	2,2	4,9	7,5	3,0	
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	4,9	7,5	3,0	6,3	9,5	4,0	
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	6,3	9,5	4,0	8,6	13,0	5,5	
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	8,6	13,0	5,5	11,2	17,0	7,5	
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	11,2	17,0	7,5	13,8	21	9,0	
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	13,8	21	9,0	16,5	25	11	
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	16,5	25	11	21,7	32	15	
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	21,7	33	15	25,7	37	18,5	
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	25,7	39	18,5	29,6	45	22	
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	29,6	45	22	39,5	60	30	0,98
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	39,5	60	30	49,4	75	37	
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	49,4	75	37	62,5	95	45	
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	62,5	95	45	75,7	115	55	
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	75,7	115	55	98,7	150	75	
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	98,7	150	75	116	176	90	
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	116	176	90	138	210	110	
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	138	210	110	171	260	132	
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	171	260	132	204	310	160	
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	204	310	160	237	360	185	
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	237	360	185	253	385	200	
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	253	385	200	276	420	220	
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	276	420	220	313	475	250	
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	313	475	250	352	535	280	
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	352	535	280	395	600	315	
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	395	600	315	424	645	350	
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	428	650	350	480	730	400	
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	480	730	400	527	800	450	

2.2 Відповідність нормативній документації

За стійкістю до електромагнітних завад, до впливу провалів, короточасних переривань і змін напруги електроживлення ПЧВ відповідає ДСТУ EN 61800-3.

Рівень радіозавад, що створює пристрій під час роботи, не перевищує норм, передбачених ДСТУ EN 61800-3 для обладнання категорії С3.

ПЧВ призначено для роботи з оптимальними експлуатаційними характеристиками у разі використання кабелю двигуна довжиною не більше: екранованого – 50 м; неекранованого – 100 м.

Таблиця 2.3 – Допустима частота комутації при збільшенні довжини кабелю

Довжина кабелю від ПЧВ до двигуна	Частота комутації (несуча частота)
до 50 м	до 15 кГц
від 50 до 100 м	до 8 кГц
більше 100 м	до 5 кГц

За функціональною безпекою ПЧВ відповідає ДСТУ EN 61800-5-1.



ПРИМІТКА

Збільшення коефіцієнта потужності ПЧВ і поліпшення характеристик ЕМС до класу С2 може бути досягнуто шляхом установлення додаткового обладнання окремо для кожного ПЧВ (докладніше див. [Додаток В](#)).

2.3 Умови експлуатування

Нормальні умови експлуатування:

- сухі вибухобезпечні опалювані приміщення, що унеможливають потрапляння прямих сонячних променів, без соляного та масляного туману, без агресивних парів і газів, струмопровідного пилу, що захищають ПЧВ від атмосферних опадів;
- атмосферний тиск – від 84 до 106,7 кПа;
- температура навколишнього повітря – від +15 до +25 °С;
- відносна вологість повітря – від 30 до 80 %, без конденсації вологи;
- висота над рівнем моря – не більше 1000 м.

Робочі умови експлуатування:

- сухі вибухобезпечні опалювані приміщення, що унеможливають потрапляння прямих сонячних променів, без соляного та масляного туману, без агресивних парів і газів, струмопровідного пилу, що захищають ПЧВ від атмосферних опадів;
- атмосферний тиск – від 84 до 106,7 кПа;
- температура навколишнього повітря – від мінус 10 до +40 °С;
- відносна вологість повітря – від 5 до 95 %, без конденсації вологи;
- висота над рівнем моря – 1000 м.

За стійкістю до впливу кліматичних факторів та до механічних впливів у робочих умовах експлуатування ПЧВ відповідає ДСТУ EN 61800-2.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Робота за межами зазначених вище значень призводить до скорочення терміну служби ПЧВ.

За потреби ПЧВ може працювати в особливих умовах, що відрізняються від робочих, але при цьому номінальні характеристики будуть знижені і термін служби ПЧВ скоротиться.

Особливі умови експлуатування:

- температура навколишнього повітря – не більше +50 °С (зниження номінальних характеристик на 2 % на кожен 1 °С понад 40 °С) та не менше мінус 10 °С;
- висота над рівнем моря – не більше 4000 м (зниження вихідного струму на 1 % при підйомі на кожні 100 м вище 1000 м).

3 Принцип роботи та побудова

3.1 Принцип роботи

Пристрій перетворює електричну енергію мережі змінного струму в електричну енергію з частотою і напругою для живлення електродвигуна, що змінюються за заданими законами. Функціональну схему пристрою наведено на [рисунок 3.1](#).

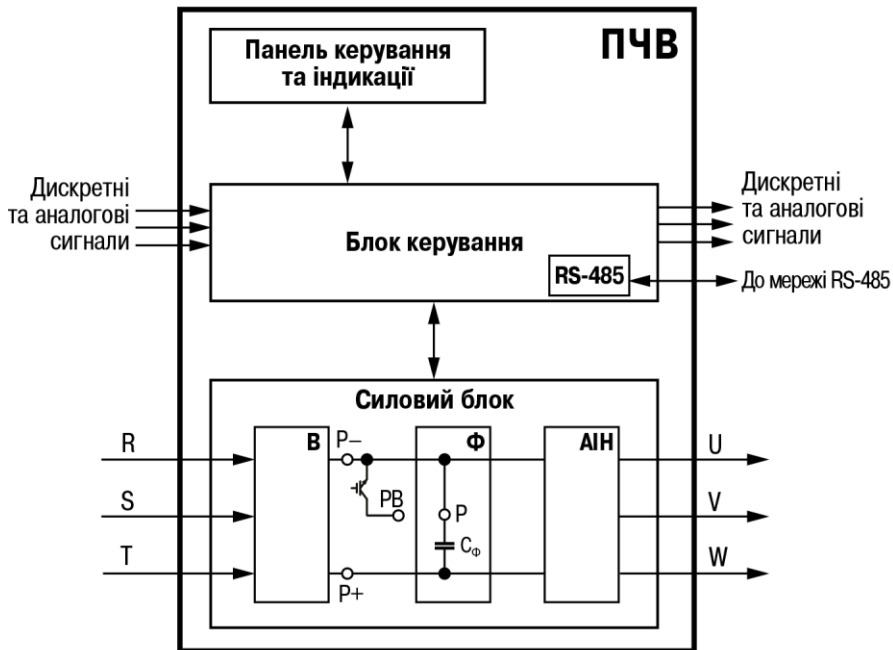


Рисунок 3.1 – Функціональна схема

Напруга трифазної мережі живлення з клем **R**, **S** і **T**, подається на випрямляч **В**, який перетворює її у напругу постійного струму з полюсами **P+** і **P-** (виводяться на клемі ланки постійного струму). Для ПЧВ12-РБ вбудовано гальмівний переривач з полюсами **P+** та **PВ**.

У блоці **Ф** знаходяться електролітичні конденсатори **C_ф** для фільтрації мережових пульсацій. У модифікаціях ПЧВ модифікацій 15КУ/18КЛ...400КУ/450КЛ інтегрована можливість підмикання дроселя ланки постійного струму між клемами **P** та **P+**.

Напруга постійного струму надходить на **АІН** і перетворюється на симетричну трифазну систему напруги з регульованими параметрами, амплітудою і частотою і видається на вихідні клемі **U**, **V**, **W** для керування швидкістю обертання електродвигуна.

Зазначені параметри напруги на виході пристрою регулюються залежно від керувального впливу за допомогою імпульсної модуляції провідності трифазного модуля IGBT в **АІН**.

3.2 Конструкція

ПЧВ, залежно від потужності, можуть бути виконані у 4 типах корпусів (див. [рисунок 3.2–3.5](#)).

Елементи індикації та керування однакові у всіх ПЧВ. Відмінності між корпусами різних габаритів полягають лише в зовнішньому вигляді, розмірі, розташуванні та компонуванні клем, а також у типі використовуваної локальної панелі оператора (ЛПО).

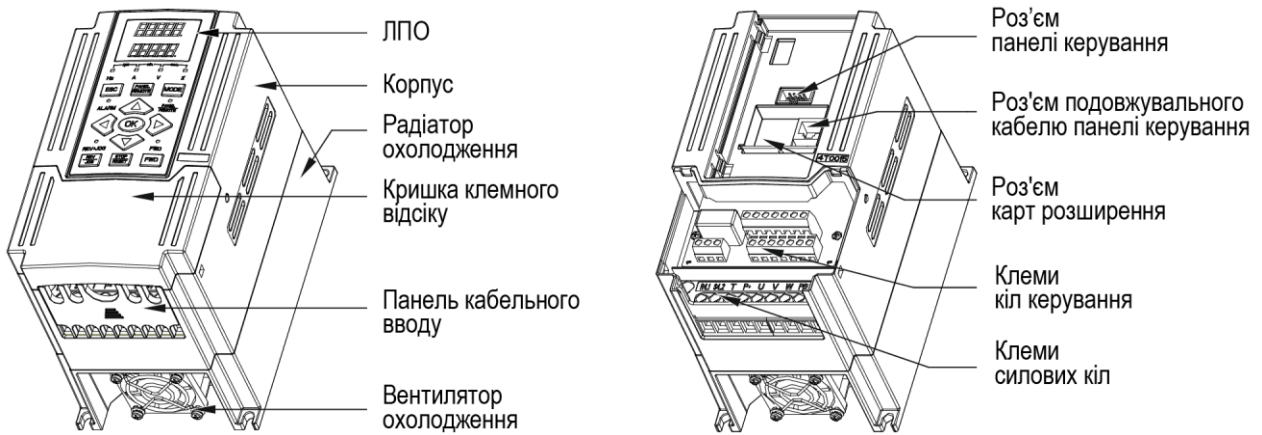


Рисунок 3.2 – Конструкція ПЧВ модифікацій 1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л (тип корпусу 1)

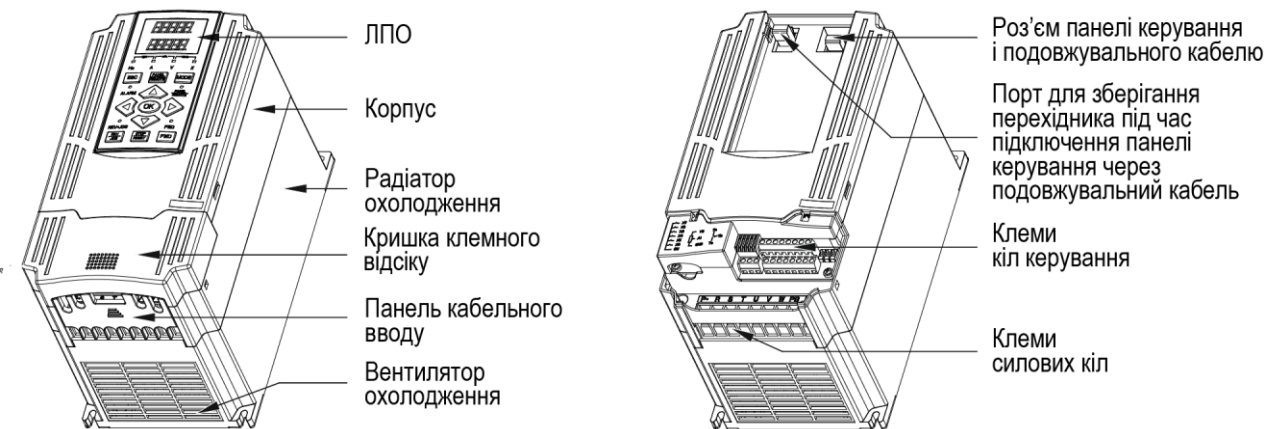


Рисунок 3.3 – Конструкція ПЧВ модифікацій 5К5У/7К5Л...55КУ/75КЛ (тип корпусу 2)



Рисунок 3.4 – Конструкція ПЧВ модифікацій 75КУ/90КЛ...220КУ/250КЛ (тип корпусу 3)

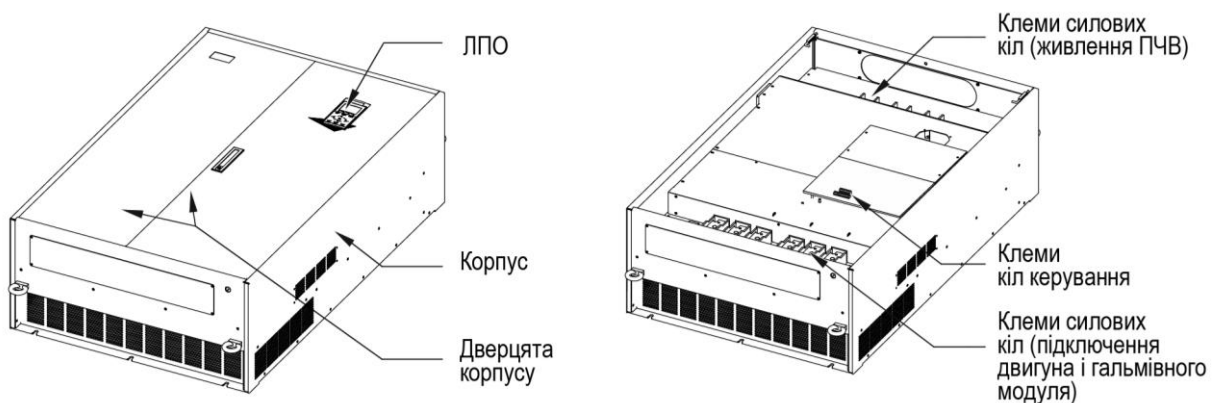


Рисунок 3.5 – Конструкція ПЧВ модифікацій 250КУ/280КЛ...400КУ/450КЛ (тип корпусу 4)

3.3 Локальна панель оператора

ЛПО призначена для налаштування і керування режимами роботи ПЧВ прямо з панелі та відображення значень параметрів пристрою.

Залежно від типу корпусу ПЧВ оснащуються панелями керування ЛПО12-2.1 (для ПЧВ модифікацій 1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л) і ЛПО12-2.2 (для ПЧВ модифікацій 5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ). ЛПО відрізняються габаритними розмірами (див. [таблицю 5.6](#)) та наявністю функції копіювання налаштувань (є у ЛПО12-2.2). Зовнішній вигляд панелі наведено на рисунку нижче.

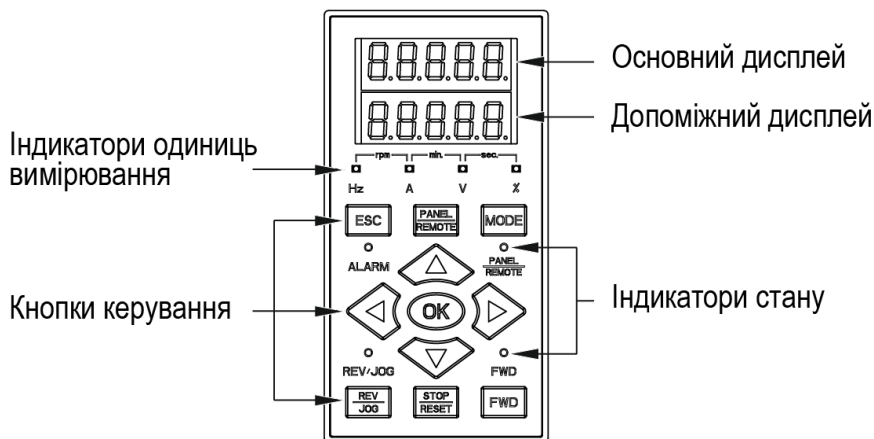


Рисунок 3.6 – Зовнішній вигляд ЛПО

Призначення елементів індикації і керування ЛПО та виконання основних функцій ЛПО наведено в [розділі 7](#).

ЛПО можна встановити безпосередньо на ПЧВ або віддалено. Докладніше див. [п. 5.4](#).

Крім ЛПО12-2.1, ЛПО12-2.2 перетворювачі частоти ПЧВ12 сумісні з іншими панелями керування, див. [Додаток Б](#).

4 Заходи безпеки

Пристрій слід встановлювати у спеціалізованих шафах, доступних тільки кваліфікованим фахівцям.



УВАГА

На клеммах R, S, T, U, V, W, P, P+, P-, PB, TA, TB, TC може бути присутня небезпечна для життя напруга. Будь-які підключення до пристрою і роботи з його технічного обслуговування необхідно виконувати лише при вимкненому живленні пристрою і підключених до нього приладів.

За способом захисту обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом пристрій належить до класу I відповідно до ДСТУ EN 61140.

Під час експлуатування та технічного обслуговування необхідно дотримуватися вимог Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів і Правил улаштування електроустановок.


Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідного рознімача і внутрішні електроелементи пристрою. Забороняється використовувати пристрій в агресивних середовищах з вмістом в атмосфері кислот, лугів, мастил тощо.

Вказівки з техніки безпеки:

1. ПЧВ повинен бути заземлений.
2. Забороняється від'єднувати рознімачі мережевого живлення і рознімачі двигуна, якщо ПЧВ підключено до мережі живлення або обертається двигун.



НЕБЕЗПЕКА

Кнопка  не відключає ПЧВ і двигун від мережі.

Висока напруга у колі постійного струму може зберігатися, навіть якщо світлодіоди згасли. Перш ніж торкатися до потенційно небезпечних струмопровідних частин ПЧВ12, слід витримати **10 хвилин** після відключення напруги живлення за допомогою механічного роз'єднувача (контактора, рубильника або автоматичного вимикача).

5 Монтаж

5.1 Загальні відомості

Пристрій слід встановлювати в металеву шафу із заземленням корпусу. Конструкція шафи повинна забезпечувати захист пристрою від потрапляння в нього вологи, пилу, бруду та сторонніх предметів. ПЧВ слід встановлювати на щитах або в шафах, доступ всередину яких дозволений тільки кваліфікованим фахівцям.



УВАГА

Під час монтажу слід дотримуватися заходів безпеки з [розділу 4](#) і враховувати зниження номінальних характеристик ПЧВ при роботі в особливих умовах (див. [п. 2.3](#)).

До монтажу пристрою слід забезпечити:

- систему захисного заземлення;
- джерела живлення належних напруги і струму;
- установлення топких запобіжників (ТЗ) і автоматичних вимикачів (АВ);
- розміщення і спосіб охолодження;
- робочу температуру навколишнього середовища;
- траєкторію прокладання, довжину, переріз та екранування кабелів (докладніше див. [розділ 6](#));
- необхідні аксесуари та додаткове обладнання (докладніше див. [Додаток Б](#) і [Додаток В](#));
- наявність простору над верхньою та нижньою частинами корпусу ПЧВ.

ПЧВ слід встановлювати в місцях, що повністю відповідають умовам експлуатування, див. [п. 2.3](#).

Пристрій слід встановлювати у вертикальному положенні на стіні або на сполучній панелі шафи. Слід переконатися, що зміни площинності не перевищують 3 мм.

Якщо потрібно використовувати горизонтальний монтаж, то не гарантуються номінальні значення для всіх параметрів ПЧВ.

Шафа і корпус ПЧВ повинні вільно і ефективно обдуватися повітрям. Для охолодження пристрою, встановленого в шафі, потрібен вільний простір навколо корпусу ПЧВ (див. [рисунок 5.1](#)).



УВАГА

Встановлювати ПЧВ та інші силові пристрої зі значним тепловиділенням один під іншим **не рекомендується!**



УВАГА

Горизонтальне щільне встановлення можливе лише для ПЧВ потужністю нижче 4,0 кВт і за температури навколишнього середовища від -10 до $+45$ °С.

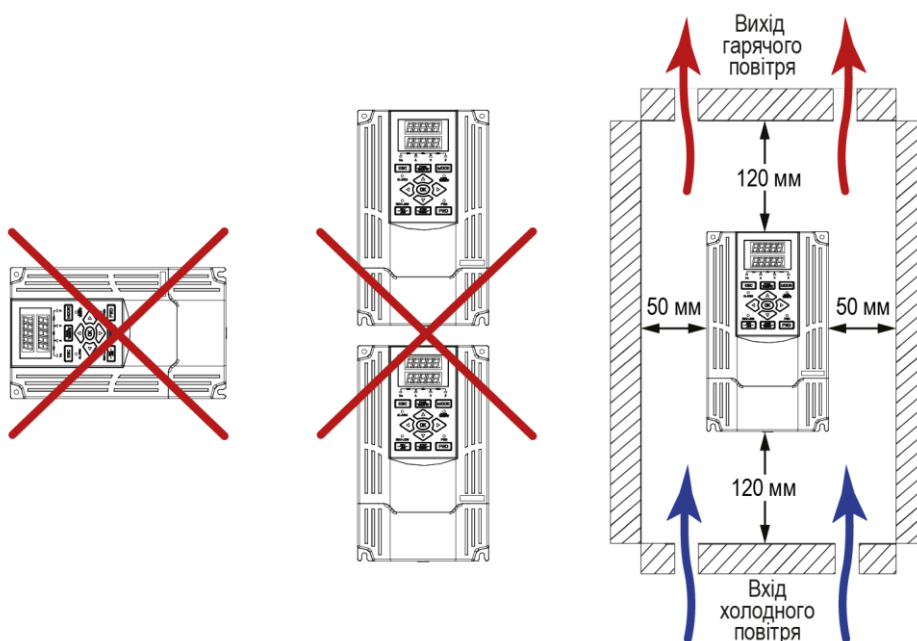


Рисунок 5.1 – Рекомендації щодо розташування

Необхідні для вибору шафи і пристроїв значення номінальної потужності і максимальних значень теплових втрат ПЧВ наведені у таблиці нижче.

Таблиця 5.1 – Теплові втрати і продуктивність вбудованих вентиляторів ПЧВ

Модифікація	Номінал. потужність двигуна (Універсальний/ Легкий режим), кВт	Теплові втрати, Вт	Продуктивність вбудованих вентиляторів, м³/год
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	1,1 / 1,5	33	13,8
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	1,5 / 2,2	45	13,8
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	2,2 / 3	66	58,8
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	3 / 4	90	58,8
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	4 / 5,5	120	58,8
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	5,5 / 7,5	165	113,4
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	7,5 / 9	170	132
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	9 / 11	180	172,8
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	11 / 15	220	172,8
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	15 / 18,5	300	285,6
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	18,5 / 22	370	285,6
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	22 / 30	440	420
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	30 / 37	600	420
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	37 / 45	733	589
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	45 / 55	900	589
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	55 / 75	1100	748,8
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	75 / 90	1500	840
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	90 / 110	1800	883,8
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	110 / 132	2200	1178,4
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	132 / 160	2640	1497,6
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	160 / 185	3200	1497,6
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	185 / 200	3700	1497,6
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	200 / 220	4000	1710,6
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	220 / 250	4400	1710,6
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	250 / 280	5000	2736,2
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	280 / 315	5600	2736,2
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	315 / 350	6300	2736,2
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	350 / 400	7000	3420,2
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	400 / 450	8000	3420,2



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Мережеві та моторні реактори, фільтри та інше додаткове обладнання можуть викликати додаткові теплові втрати ПЧВ.



УВАГА

Продуктивність вентилятора системи додаткового охолодження повинна бути не менше сумарної продуктивності власних вентиляторів ПЧВ.

Якщо крім ПЧВ у шафі встановлено інше обладнання, то тепловиділення цього обладнання повинно бути враховано при розрахунку теплового режиму ПЧВ.



УВАГА

При тривалій роботі електродвигуна на низьких (менше половини номінальної швидкості двигуна) оборотах може знадобитися додаткове повітряне охолодження або застосування більш потужного ПЧВ.

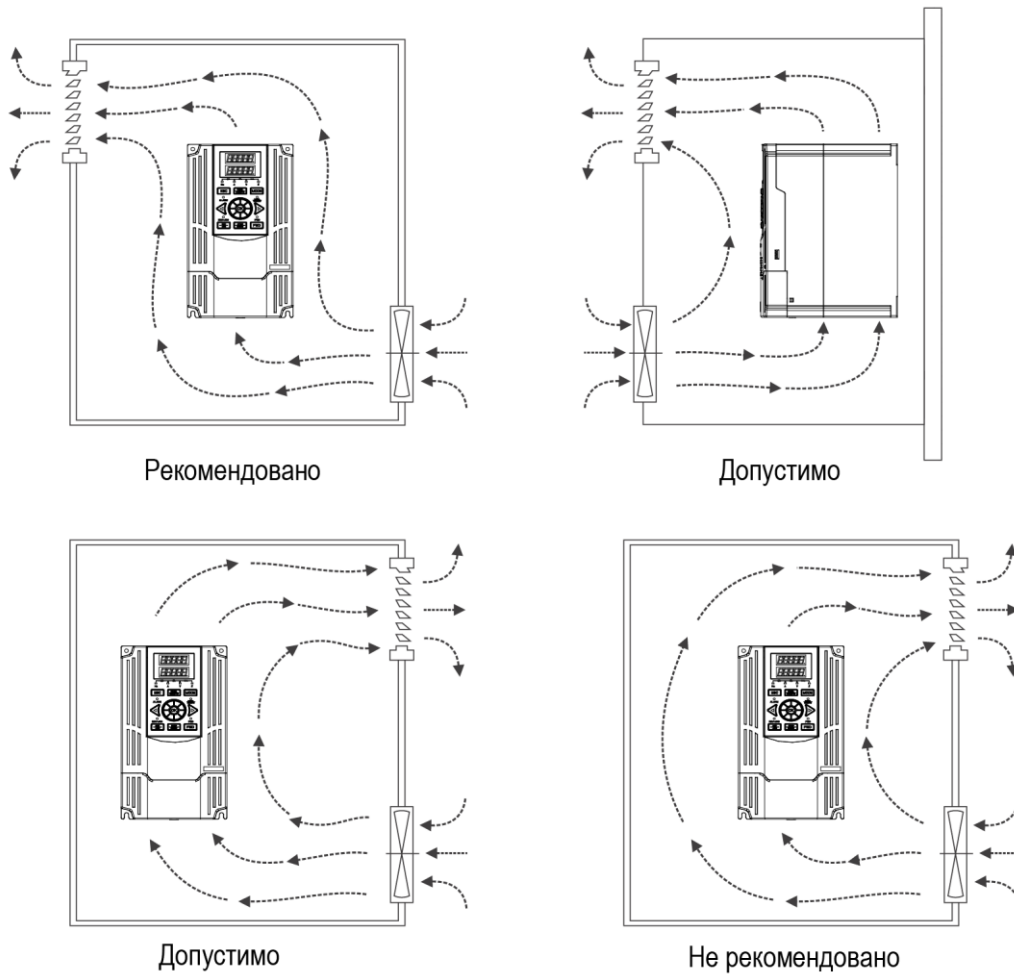


Рисунок 5.2 – Розташування елементів додаткової вентиляції



УВАГА

При встановленні декількох ПЧВ в одну шафу не допускається їх установка в положенні «один над іншим». У цьому випадку пристрої слід розташовувати горизонтально в ряд з дотриманням мінімально допустимих відстаней між самими ПЧВ і оточуючими їх об'єктами.

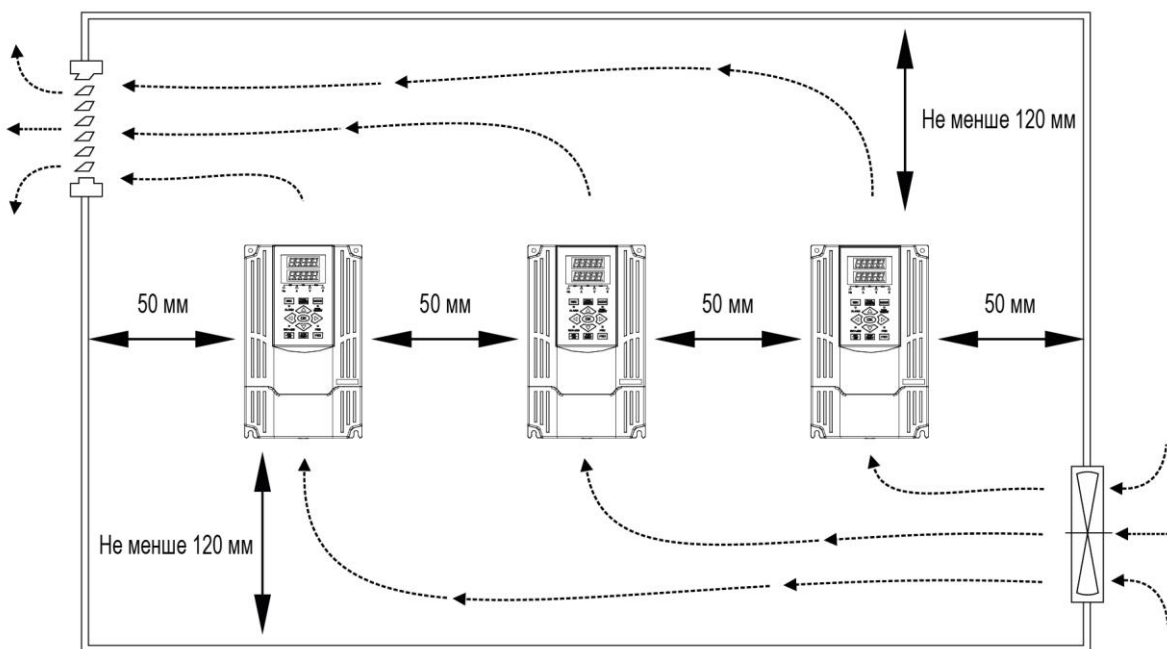


Рисунок 5.3 – Встановлення декількох ПЧВ в одній шафі

5.2 Монтаж пристрою

Під час встановлення слід враховувати вимоги п. 5.1.

Для монтажу ПЧВ слід:

1. Підготувати у монтажній шафі місце згідно з габаритними кресленнями, див. п. 5.3.
2. Закріпити пристрій за допомогою кріплення (до комплекту постачання не входить).

5.3 Масогабаритні характеристики

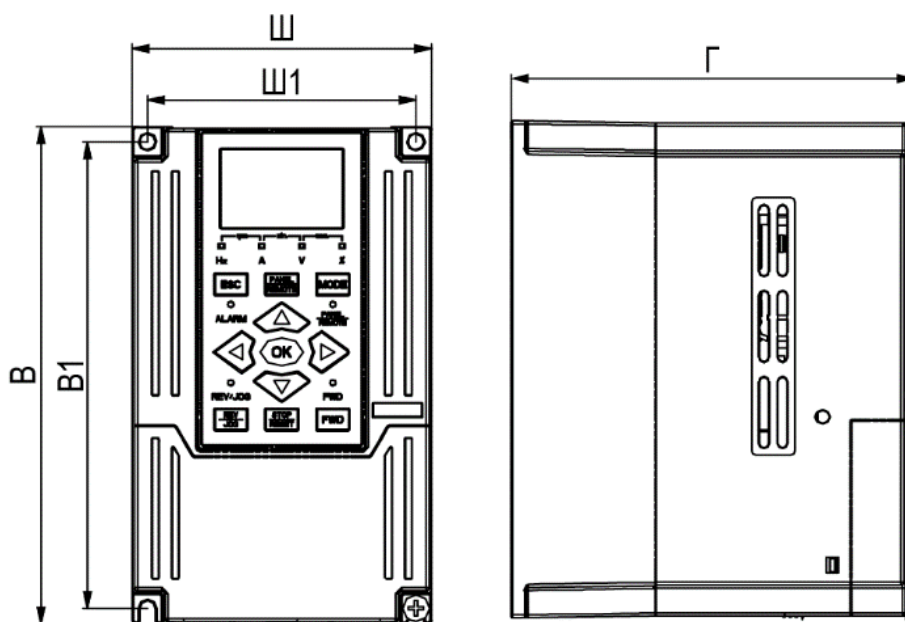


Рисунок 5.4 – Кресленник ПЧВ модифікацій 1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л (тип корпусу 1)

Таблиця 5.1 – Габаритні й установчі розміри ПЧВ модифікацій 1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л

Виконання	Габаритні й установчі розміри, мм					Кріпильний гвинт	Маса нетто, кг
	Ш	В	Г	Ш1	В1		
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	97	162	130	87	152	М4	1,4
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ							
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	105	200	146	95	190	М4	2,1
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ							
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ							

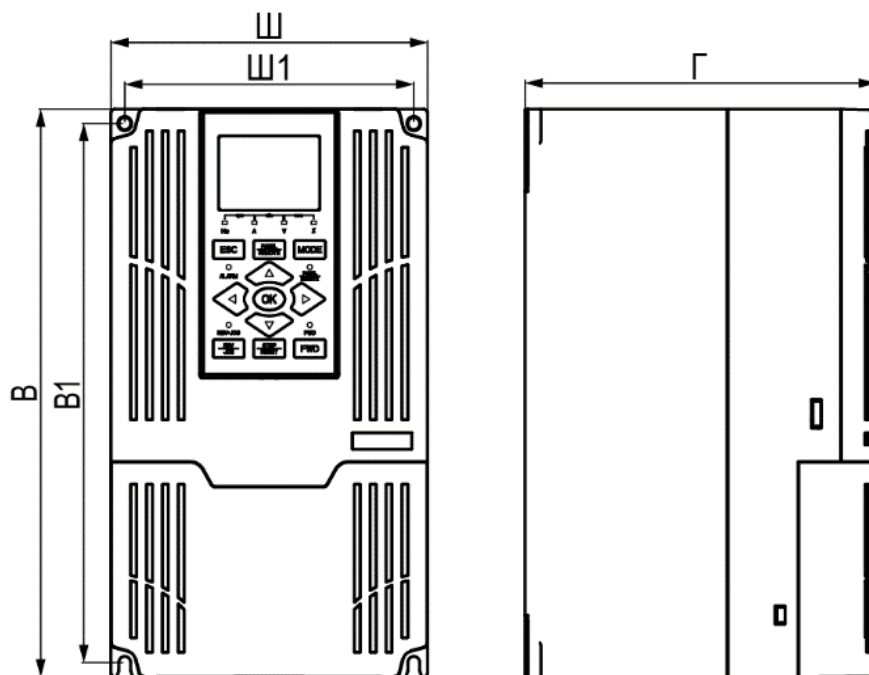


Рисунок 5.5 – Кресленик ПЧВ модифікацій 5К5У/7К5Л...55КУ/75КЛ (тип корпусу 2)

Таблиця 5.2 – Габаритні й установчі розміри ПЧВ модифікацій 5К5У/7К5Л...55КУ/75КЛ

Виконання	Габаритні й установчі розміри, мм					Кріпильний гвинт	Маса нетто, кг
	Ш	В	Г	Ш1	В1		
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	135	248	175	121	234	M4	4,2
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	160	275	179	146	261	M5	4,9
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	180	305	179	169 зверху 166 знизу	290	M5	5,5
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ							
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	210	405	202	160	387	M6	8,2
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ							8,5
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	250	445	216	160	422	M8	11,2
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В							11,9
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	300	567	250	271	545	M8	24,5
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В							28
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В							

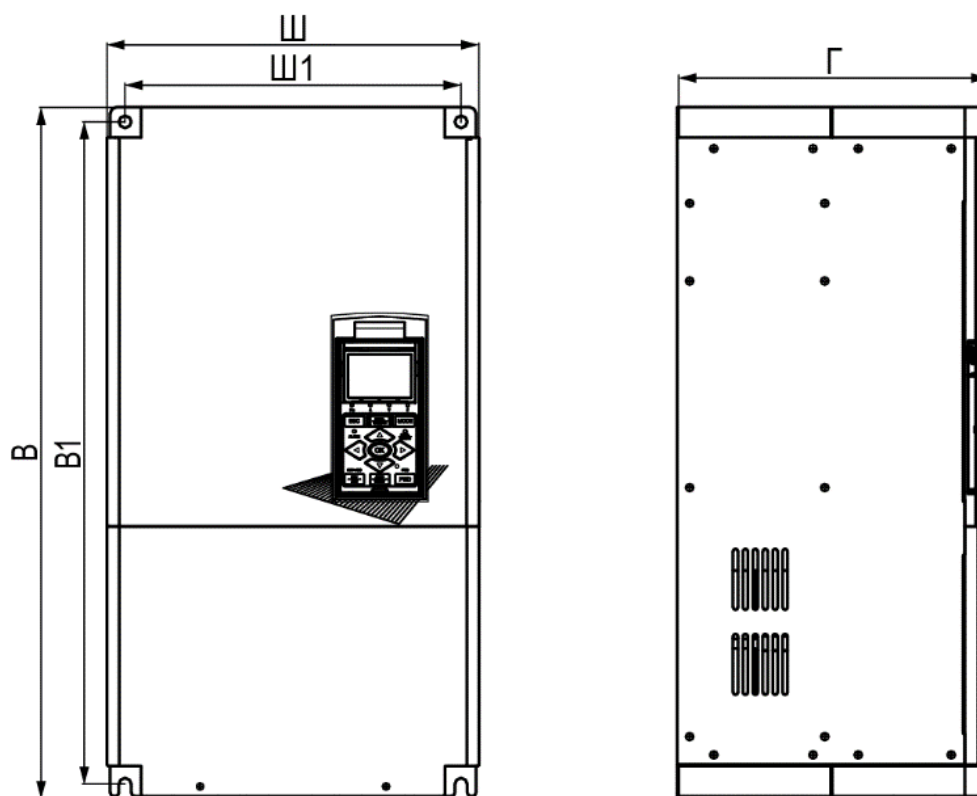


Рисунок 5.6 – Кресленик ПЧВ модифікацій 75КУ/90КЛ...220КУ/250КЛ (тип корпусу 3)

Таблиця 5.3 – Габаритні й установчі розміри ПЧВ модифікацій 75КУ/90КЛ...220КУ/250КЛ

Виконання	Габаритні й установчі розміри, мм					Кріпильний ГВИНТ	Маса нетто, кг
	Ш	В	Г	Ш1	В1		
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	381	614	298	344	588	M8	42,5
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	510	740	270	380	710	M8	66,5
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В							67
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В							68,5
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	580	793	300	400	760	M10	84
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В							
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	700	1000	340	550	960	M10	129
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В							

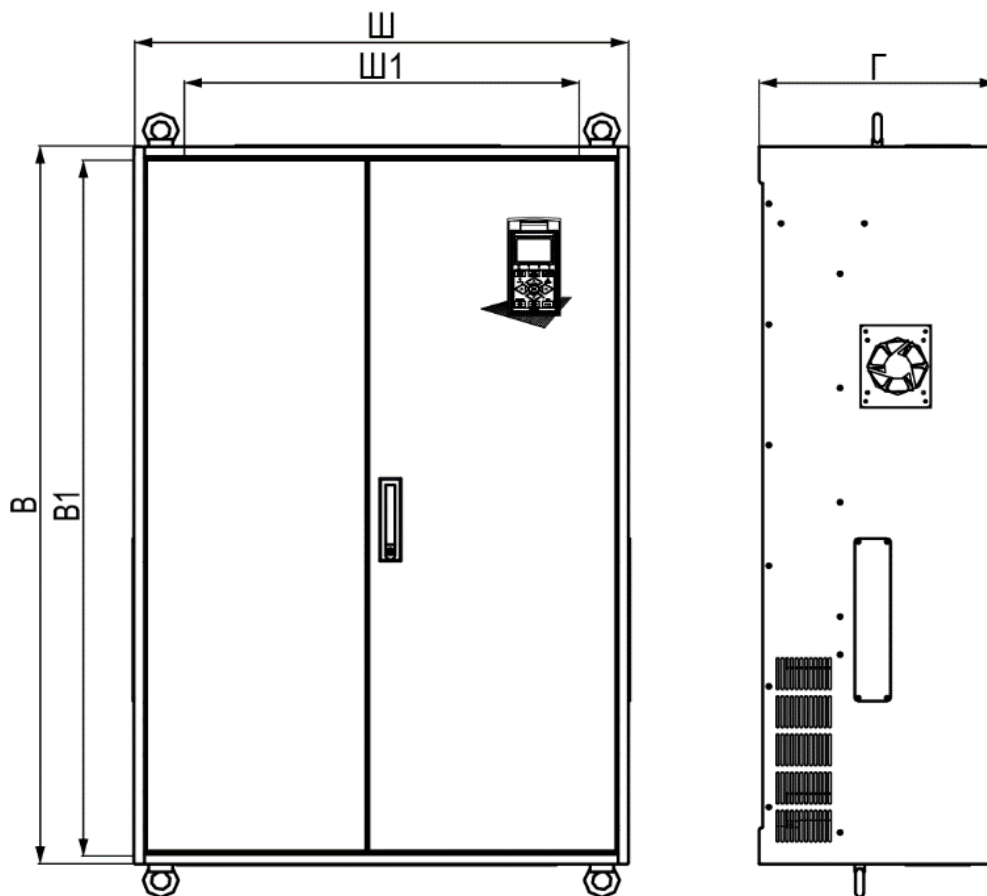


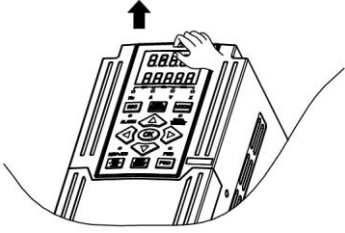
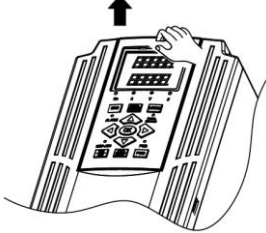
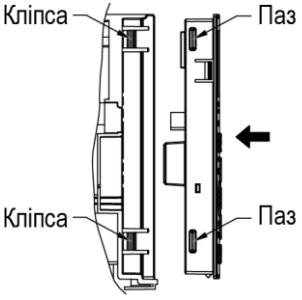
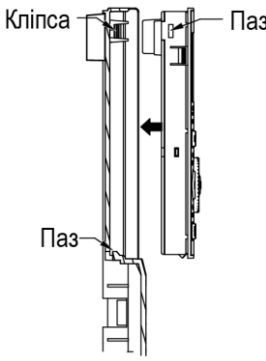

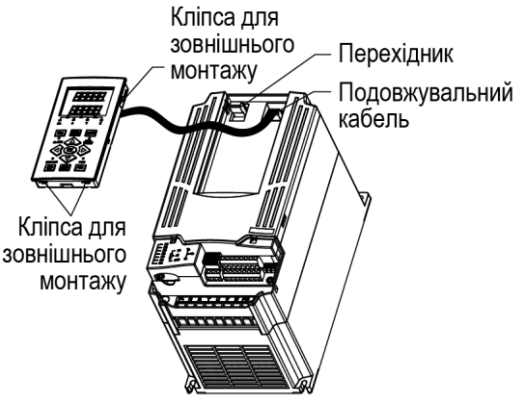
Рисунок 5.7 – Кресленик ПЧВ модифікацій 250КУ/280КЛ...400КУ/450КЛ (тип корпусу 4)

Таблиця 5.4 – Габаритні й установчі розміри ПЧВ модифікацій 250КУ/280КЛ...400КУ/450КЛ

Виконання	Габаритні й установчі розміри, мм					Кріпильний гвинт	Маса нетто, кг
	Ш	В	Г	Ш1	В1		
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	730	1130	355	580	1103	М10	174
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В							
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В							
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	760	1200	400	600	1170	М12	180
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В							

5.4 Монтаж ЛПО

Таблиця 5.5 – Зняття та встановлення ЛПО

ЛПО12-2.1	ЛПО12-2.2
Сумісні модифікації ПЧВ	
1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л	5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ
Зняття	
<p>Для зняття ЛПО слід потягнути її на себе за верхній край.</p> 	<p>Для зняття ЛПО слід потягнути її на себе за верхній край.</p> 
Монтаж	
<p>Встановити ЛПО в своє посадочне місце і натиснути на краї до фіксації чотирьох кліпс.</p> 	<p>Встановити нижній край ЛПО в паз, потім натиснути на верхній край до фіксації двох кліпс.</p> 
Виносний монтаж	
<p>Зняти ЛПО та підключити подовжувальний кабель, як показано на рисунку.</p> 	<p>Зняти ЛПО, потім встановити перехідник у спеціальний порт для зберігання, після чого підключити подовжувальний кабель, як показано на рисунку.</p> 
<p>УВАГА Кабель для виносного монтажу ЛПО можна виготовити самостійно. Для цього необхідно використовувати екранований мережевий кабель Cat.5e, обтиснутий з двох сторін роз'ємами RJ-45 за схемою TIA / EIA-T568B. (див. п. 6.9). Довжина кабелю не повинна перевищувати 15 м. Екран кабелю необхідно заземлити на клему «Е». ЛПО повинна бути закріплена на стабільній фіксованій поверхні або робочому столі, щоб уникнути пошкодження.</p>	

Таблиця 5.6 – Габаритні та установчі розміри ЛПО

ЛПО12-2.1	ЛПО12-2.2
Габаритні й установчі розміри	
<p>Technical drawing of LPO12-2.1 showing front, side, and bottom views. Dimensions: 55, 105, 25, 101, 51, 30.</p>	<p>Technical drawing of LPO12-2.2 showing front, side, and bottom views. Dimensions: 70, 130, 27, 126, 50, 23, 66, 46,5.</p>
Розміри монтажного отвору для виносного монтажу	
<p>Diagram of mounting hole for LPO12-2.1. Dimensions: $52^{+0,5}_{-0}$, $102^{+0,5}_{-0}$. Label: Монтажна панель.</p>	<p>Diagram of mounting hole for LPO12-2.2. Dimensions: $67^{+0,5}_{-0}$, $127^{+0,5}_{-0}$. Label: Монтажна панель.</p>
Схема монтажних отворів для виносного монтажу за допомогою комплекту КМ12-Х.2 (не входить до комплекту постачання)	
<p>Такий тип монтажу не застосовується</p>	<p>Diagram of mounting holes for LPO12-2.1. Dimensions: $91 \pm 0,2$, $72^{+0,5}_{-0}$, $95 \pm 0,2$, 10, $125^{+0,5}_{-0}$, 5, 5, 4 отв. Label: Закріпити гвинтами. Монтажна панель.</p>

6 Підключення

6.1 Загальні відомості



НЕБЕЗПЕКА

ПЧВ повинен бути обов'язково заземлений за допомогою проводу заземлення, який слід підключати до клеми захисного заземлення «Е». Відсутність проводу заземлення може призвести до пошкодження пристрою.

Під час підключення слід дотримуватися заходів безпеки з [розділу 4](#).

Струм дотику електроприводів перевищує 3,5 мА змінного струму.

Коло захисту повинно задовольняти хоча б одній з цих умов:

- провід захисного заземлення повинен мати поперечний переріз не менше 10 мм² (мідний) або 16 мм² (алюмінієвий), але не менше перерізу фазного провідника;
- повинно бути передбачено автоматичне відключення мережі електропостачання при порушенні цілісності проводу захисного заземлення;
- повинна бути передбачена додаткова клема для другого проводу захисного заземлення того ж поперечного перерізу, що і перший провід захисного заземлення.

Мінімальний переріз проводу посиленого захисного заземлення має бути не менше перерізу фазного провідника (справедливо тільки у разі, якщо провід захисного заземлення виготовлений з того ж металу, що і фазні проводи).

При підключенні ПЧВ до ізольованої мережі електроживлення (мережі ІТ), допустима лінійна напруга живлення – не більше 456,5 В і не менше 342 В.

Перед підключенням ПЧВ слід зняти кришку клемного відсіку.

Фільтри мережевих завад слід встановлювати у лініях живлення пристрою. Іскрогасні фільтри слід встановлювати у лініях комутації силового обладнання.

Монтуючи систему, в якій працює пристрій, слід враховувати правила організації ефективного заземлення:

- усі заземлювальні лінії прокладати за схемою «зірка» із забезпеченням якісного контакту із заземлюваним елементом;
- усі заземлювальні кола повинні бути виконані проводами найбільшого перерізу;
- забороняється об'єднувати клему пристрою з маркуванням «загальна» і заземлювальні лінії.

6.2 Вимоги до ліній з'єднання

Під час прокладання кабелів слід виділити лінії зв'язку, що з'єднують пристрій з первинними перетворювачами, у самостійну трасу (або кілька трас), розташовуючи її (або їх) окремо від силових кабелів, а також від кабелів, які створюють високочастотні та імпульсні завади.

Для захисту входів пристрою від впливу промислових електромагнітних завад лінії зв'язку пристрою слід екранувати. У якості екранів можуть бути використані спеціальні кабелі з екранувальним обплетенням або заземлені сталеві труби відповідного діаметру. Екрани кабелів з екранувальним обплетенням слід підключати до контакту функціонального заземлення у щиті керування.

Розміщення і прокладання кабелів слід виконувати відповідно до Правил улаштування електроустановок.

Відстань між кабелями керування, мережевими кабелями і кабелями живлення двигуна має бути не менше 300 мм (поза ПЧВ).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Категорично не допускається прокладати кабелі різних типів кіл (моторні кабелі, силові кабелі, сигнальні слабкострумкові кабелі, кабелі цифрових інтерфейсів зв'язку) в одному лотку.

6.2.1 Вимоги до кабелів мережі живлення та електродвигуна

**НЕБЕЗПЕКА**

При монтажі ПЧВ слід пам'ятати, що дотик до струмопровідних частин корпусу допускається тільки при повному відключенні пристрою від мережі живлення і витримці **не менше 10 хвилин** для розрядження потенціалу схеми. Перед початком робіт слід за допомогою спеціальних пристроїв переконатися у відсутності напруги.

У довгих моторних кабелях може виникнути несиметрія ємнісних вихідних фазних струмів інвертора ПЧВ та його аварійне відключення. Для мінімізації ємнісних струмів і вимкнення помилкових спрацьовувань захисту слід застосовувати кабель мінімальної довжини, знижувати частоту комутації інвертора або використовувати моторні реактори (докладніше див. п. В.6).

Слід використовувати кабелі з ПВХ-ізоляцією. Максимальна температура поверхні кабелю 70 °С.

Кабелі двигуна слід розміщувати на віддаленні від інших кабелів.

Кабелі двигуна повинні перетинати інші кабелі під кутом 90°. Якщо можливо, слід уникати прокладання кабелів двигуна паралельно з іншими кабелями.

Таблиця 6.1 – Характеристики клем і кабелів для підключення до мережі живлення і двигуна

Виконання ПЧВ	Номінал. потужність двигуна (Універсальний/ Легкий режим), кВт	Гвинт клеми	Момент затягування, Н·м	Рекомендований перетин жил мідного кабелю, мм ²
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	1,1 / 1,5	М3,5	0,7...0,9	1,5
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	1,5 / 2,2	М3,5	0,7...0,9	2,5
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	2,2 / 3	М3,5	0,7...0,9	4
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	3 / 4	М4	1,2...1,5	4
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	4 / 5,5	М4	1,2...1,5	4
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	5,5 / 7,5	М4	1,2...1,5	6
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	7,5 / 9	М4	1,2...1,5	6
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	9 / 11	М4	1,2...1,5	10
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	11 / 15	М4	1,2...1,5	10
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	15 / 18,5	М5	2...2,5	10
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	18,5 / 22	М5	2...2,5	16
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	22 / 30	М6	4...6	16
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	30 / 37	М6	4...6	25
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	37 / 45	М8	9...11	25
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	45 / 55	М8	9...11	35
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	55 / 75	М8	9...11	50
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	75 / 90	М10	18...23	70
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	90 / 110	М10	18...23	70
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	110 / 132	М10	18...23	95
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	132 / 160	М10	18...23	95
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	160 / 185	М12	25...30	150
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	185 / 200	М12	25...30	150
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	200 / 220	М12	25...30	185
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	220 / 250	М12	25...30	185
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	250 / 280	М12	25...30	240
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	280 / 315	М12	25...30	240
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	315 / 350	М12	25...30	300
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	350 / 400	М12	25...30	300
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	400 / 450	М12	25...30	400

6.2.2 Вимоги до кабелів керування

Кабелі керування повинні розташовуватися якомога далі від кабелів живлення. Слід переконатися у тому, що кабелі не мають контакту з електричними компонентами електропривода.

У якості кабелів керування слід використовувати екрановані багатожильні кабелі перетином не менше 0,3 мм². Для підключення до клем релейних виходів слід використовувати кабелі перетином не менше 0,75 мм².

Максимальна довжина кабелів керування – 30 м.

Таблиця 6.2 – Характеристики клем блоку керування

Виконання ПЧВ	Гвинт клеми	Момент затягування, Н·м
Плата керування / плата розширення для ПЧВ модифікацій 1К1У/1К5Л...4К0КУ/5К5КЛ	M2	0,1...0,2
Плата керування / плата розширення для ПЧВ модифікацій 5К5КУ/7К5КЛ...400КУ/450КЛ	M3	0,3...0,4

6.2.3 Вимоги до кабелів інтерфейсу RS-485

Використовуються кабелі типу звита екранована пара. Максимальна довжина лінії – до 1200 м (залежить від швидкості зв'язку).

6.3 Перевірка ізоляції

При перевірці ізоляції слід дотримуватися вимог [розділу 4](#).

Для перевірки ізоляції кабелю мережі електропостачання слід:

1. Виміряти опір ізоляції кабелю мережі електропостачання між фазовими провідниками 1 і 2, між фазовими провідниками 1 і 3, а також між фазовими провідниками 2 і 3.
2. Виміряти опір ізоляції між кожним фазовим провідником і проводом заземлення. Опір ізоляції має становити не менше 1 МОм при температурі навколишнього середовища 20 °С.

Для перевірки ізоляції моторного кабелю слід:

1. Виміряти опір ізоляції моторного кабелю між провідниками 1 і 2, між провідниками 1 і 3, а також між фазовими провідниками 2 і 3.
2. Виміряти опір ізоляції між кожним фазовим провідником і проводом заземлення. Опір ізоляції має становити не менше 1 МОм при температурі навколишнього середовища 20 °С.



НЕБЕЗПЕКА

У разі перевірки ізоляції під час експлуатування пристрою слід відключити живлення ПЧВ і всіх підключених до нього пристроїв, а саме:

- при перевірці ізоляції кабелю мережі електропостачання – від'єднати кабель мережі електропостачання від клем R, S і T ПЧВ та від мережі електропостачання;
- при перевірці ізоляції моторного кабелю – від'єднати кабель двигуна від клем U, V і W ПЧВ та від двигуна.

6.4 Типова структурна схема електроприводу

На [рисунок 6.1](#) представлено структурну схему електроприводу з ПЧВ, яка містить усі можливі види додаткового обладнання, що застосовується спільно з ПЧВ. У реальних схемах керування електроприводом одночасно можуть застосовуватися тільки окремі компоненти цієї схеми. Усі компоненти описані у [Додатку В](#).

При підключенні зовнішніх силових кіл до ПЧВ рівень емісії радіозавад може не відповідати пропонованим вимогам по ЕМС (див. [п. 2.2](#)). Тому з метою підвищення енергетичної ефективності, показників надійності і довговічності електроприводів, а також для забезпечення параметрів по ЕМС рекомендується застосовувати контактну апаратуру (МК або АВ) спільно з варисторами «RU».



УВАГА

Для безаварійного експлуатування ПЧВ процеси комутації навантажень на його виході слід проводити тільки в режимі «СТОП» або при обертанні АД після активації команди «ЗУПИН з ВИБІГОМ».

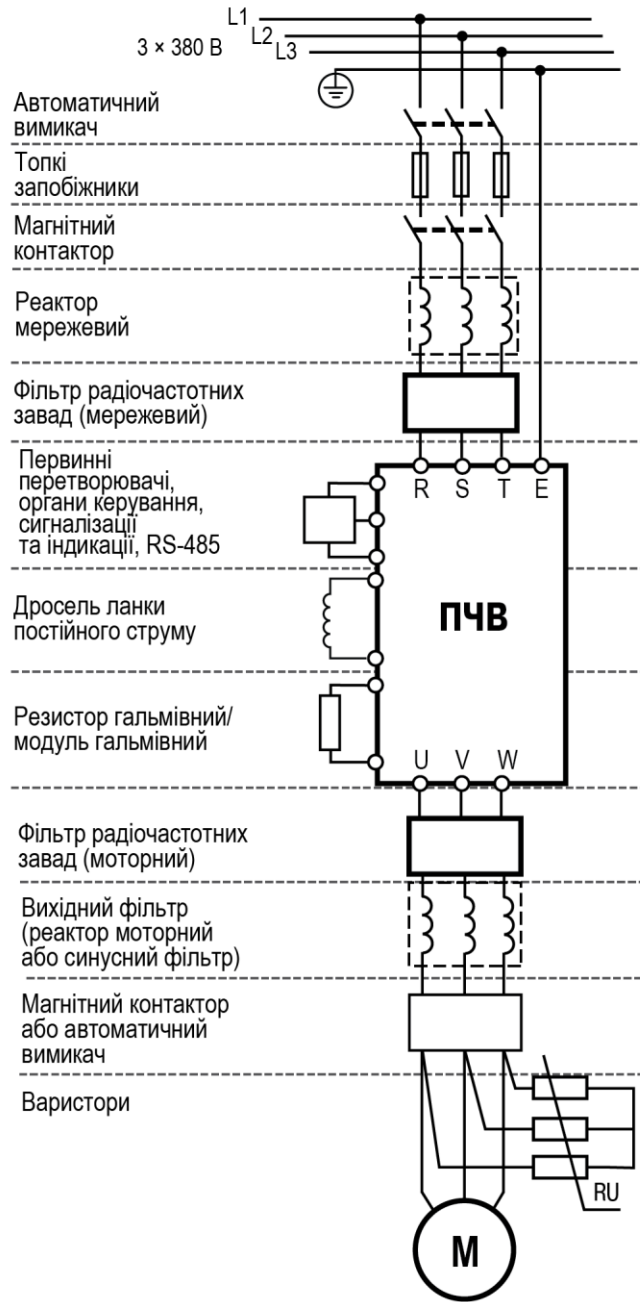


Рисунок 6.1 – Типова структурна схема електроприводу з трифазною мережею живлення



УВАГА

ПЧВ слід живити через відповідні пристрої захисту (АВ і ТЗ), підібрані відповідно до рекомендацій у Додатку В. Запуск та експлуатування ПЧВ без відповідних пристроїв захисту категорично заборонені!

6.5 Порядок підключення

**НЕБЕЗПЕКА**

Після розпакування пристрою слід переконатися, що при транспортуванні пристрій не було пошкоджено.

**УВАГА**

Перед початком робіт слід переконатися, що всі кабелі та елементи ПЧВ знеструмлені.

Якщо пристрій знаходився тривалий час при температурі нижче мінус 20 °С, то перед увімкненням і початком робіт необхідно витримати його у приміщенні з температурою, що відповідає робочому діапазону, протягом не менше 30 хвилин, не допускаючи конденсації вологи.

Перед підключенням слід перевірити ізоляцію кабелів і двигуна (див. п. 6.3). Для підключення ПЧВ слід:

1. Підключити заземлення.
2. Підключити лінії зв'язку від первинних перетворювачів та органів керування ПЧВ до клем керування ПЧВ.
3. Підключити двигун, дросель ланки постійного струму (за потреби) та гальмівний резистор/гальмівний модуль (за потреби).
4. Підключити пристрій до джерела живлення.

**УВАГА**

Перед подачею живлення на пристрій слід перевірити правильність підключення, рівні напруг підключених кіл, у тому числі й живлення.

6.6 Загальна схема підключення ПЧВ

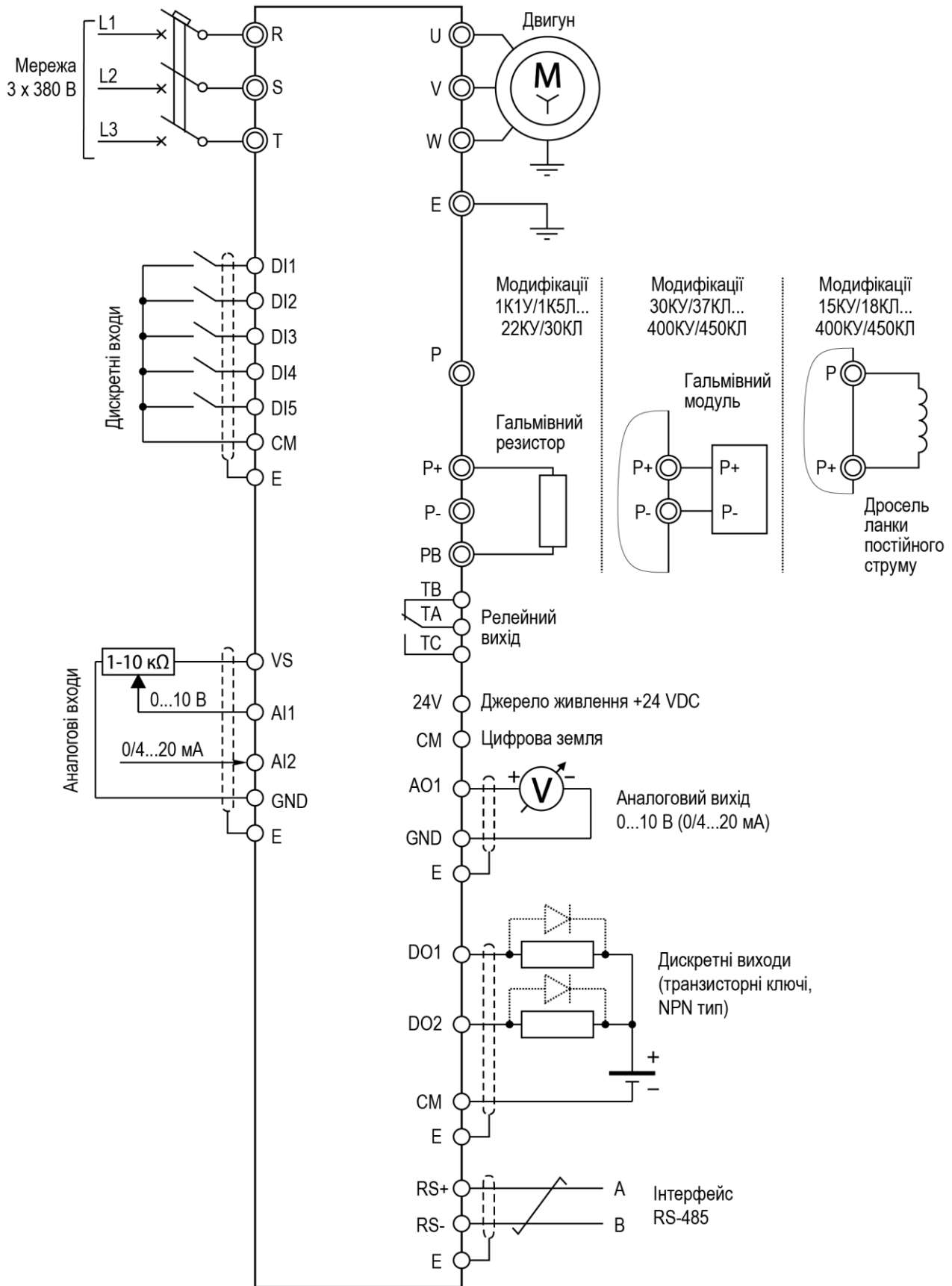


Рисунок 6.2 – Загальна схема підключення

6.7 Підключення силових кіл

6.7.1 Призначення силових клем

Таблиця 6.3 – Призначення клем силових кіл

Клема	Призначення
R, S, T	Підключення трифазного джерела змінного струму
U, V, W	Підключення електродвигуна
E	Підключення заземлюючого провідника
P+	«+» клема ланки постійного струму
P-	«-» клема ланки постійного струму. До клем P+ і P- підключається гальмівний модуль
P	До клем P+ і P- підключається дросель ланки постійного струму
PB	До клем P+ і PB підключається гальмівний резистор

6.7.2 Схеми підключення до силових клем

Схеми підключення до силових клем залежно від виконання ПЧВ наведено нижче.

Таблиця 6.4 – Розташування силових клем і схеми підключення до них

Виконання ПЧВ	Схема підключення до силових клем
ПЧВ12-1К1У/3К0Л-В-РБ ПЧВ12-1К5У/7К5Л-В-РБ	<p>Р S T P+ U V W PB E</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний резистор</p>
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	<p>Р S T P+ E U V W PB</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний резистор</p>
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	<p>P+ R S T U V W PB E</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний резистор</p>

Виконання ПЧВ	Схема підключення до силових клем
ПЧВ12-7К5У/9КОЛ-В-РБ ПЧВ12-9КОУ/11КЛ-В-РБ ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	<p>Схема підключення до силових клем</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний резистор</p>
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	<p>Дросель ланки постійного струму</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний резистор</p>
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	<p>Дросель ланки постійного струму</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний резистор</p>
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	<p>Дросель ланки постійного струму</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний модуль</p>
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	<p>Дросель ланки постійного струму</p> <p>Мережа 3 x 380 В</p> <p>Гальмівний модуль</p>

Виконання ПЧВ	Схема підключення до силових клем
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	

6.8 Підключення кіл керування

6.8.1 Призначення клем керування

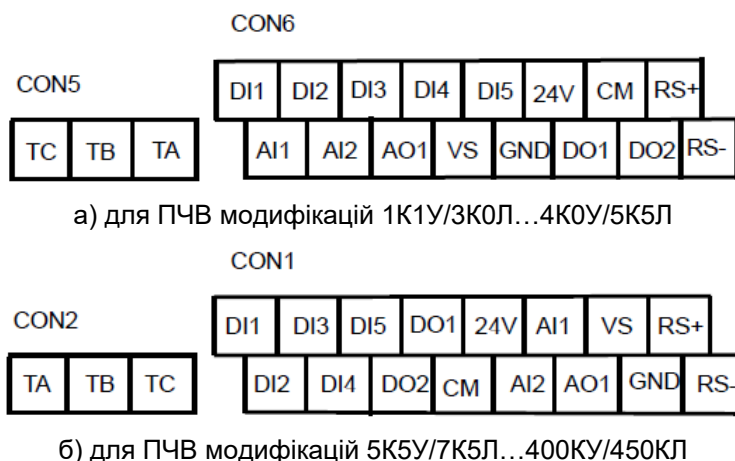


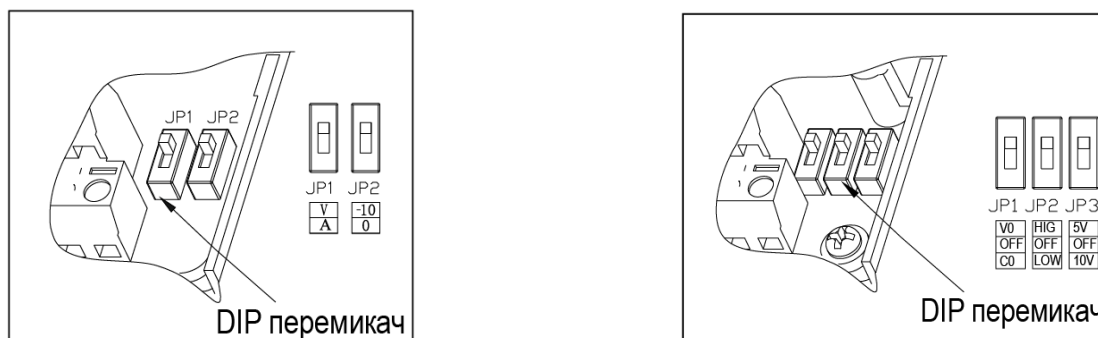
Рисунок 6.3 – Розташування клем керування

Таблиця 6.5 – Призначення клем керування

Клема	Назва	Примітка	
Дискретні входи	DI1	Дискретний вхід 1	Гальванічно ізольовані. =24 В / 5 мА. Вхідний опір 4,7 кОм. Вхідна частота ≤ 1 кГц. Налаштування дискретних входів здійснюється в групі параметрів F3.0.
	DI2	Дискретний вхід 2	
	DI3	Дискретний вхід 3	
	DI4	Дискретний вхід 4	
	DI5	Дискретний вхід 5	
Дискретні виходи	DO1	Дискретний вихід 1	NPN тип, відкритий колектор. Макс. навантаження: =24 В / 150 мА. Вихідна частота ≤ 1 кГц. Налаштування дискретних виходів здійснюється в групі параметрів F3.1.
	DO2	Дискретний вихід 2	
	TA, TB, TC	Релейний вихід 1	
Аналогові входи	AI1	Аналоговий вхід 1	Вхідна напруга: 0...10 В. Налаштування аналогових входів здійснюється в групі параметрів F4.
	AI2	Аналоговий вхід 2	
Аналогові виходи	AO1	Аналоговий вихід 1	Вихідний сигнал: 0/-10...10 В або 0/4...20 мА. Режим роботи вибирається перемикачем JP1 (див. п. 6.8.2). Налаштування аналогових виходів здійснюється в групі параметрів F4.
Джерело живлення =24 В	24V	«+» джерела живлення =24 В	Для живлення зовнішніх датчиків. Макс. вихідний струм 100 мА.
Джерело живлення =10 В/=5 В	VS	«+» джерела живлення =10 В/=5 В	Для живлення зовнішнього потенціометра. Величина напруги вибирається перемикачем JP3 (див. п. 6.8.2). Макс. вихідний струм: 10 мА (=10 В); 50 мА (=5 В).
Загальні клеми	CM	Цифрова земля	Загальна для DI1...DI5, DO1, DO2, 24V.
	GND	Аналогова земля	Загальна для AI1, AI2, AO1, VS.
Інтерфейс RS-485	RS+	Сигнал RS-485 «А+»	Налаштування інтерфейсу здійснюється в групі параметрів FA.
	RS-	Сигнал RS-485 «В-»	

6.8.2 Призначення DIP перемикачів

Залежно від виконання ПЧВ може мати два або три DIP перемикача, див. нижче.



а) ПЧВ модифікацій 1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л

б) ПЧВ модифікацій 5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ

Рисунок 6.4 – Розташування DIP перемикачів

Таблиця 6.6 – Призначення DIP перемикачів ПЧВ модифікацій 1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л

Перемикач	Призначення	Положення	Значення
JP1	Режим роботи аналогового виходу АО1	V	0...10 В
		A	0...20 мА
JP2	Діапазон напруги на аналоговому виході АО1, якщо JP1 встановлено в положення «V»	-10	-10...10 В
		0	0...10 В

Таблиця 6.7 – Призначення DIP перемикачів ПЧВ модифікацій 5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ

Перемикач	Призначення	Положення	Значення
JP1	Режим роботи аналогового виходу АО1	VO	0...10 В
		OFF	Вихід відключений
		CO	0...20 мА
JP2	Логіка роботи дискретних входів DI	HIG	PNP
		OFF	Виходи відключені
		LOW	NPN
JP3	Напруга джерела живлення 5 / 10 В постійного струму (клемма VS)	5V	+5 В
		OFF	Джерело живлення відключено
		10V	+10 В

6.8.3 Схеми підключення зовнішніх датчиків та кіл керування

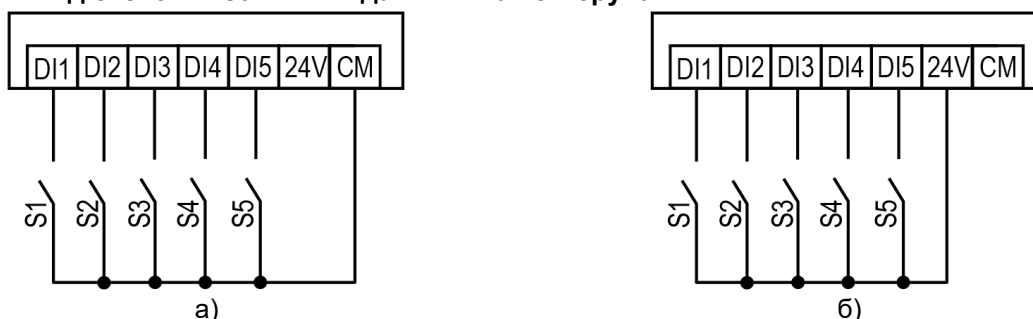


Рисунок 6.5 – Схема підключення сигналу типу «сухий контакт» до дискретних входів (живлення від внутрішнього джерела живлення 24 В):

а) NPN-логіка; б) PNP-логіка (для ПЧВ модифікацій 5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ)



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

При виборі логіки роботи (PNP/NPN) слід переконатися, що перемикач JP2 встановлено у відповідне положення, див. п. 6.8.2.

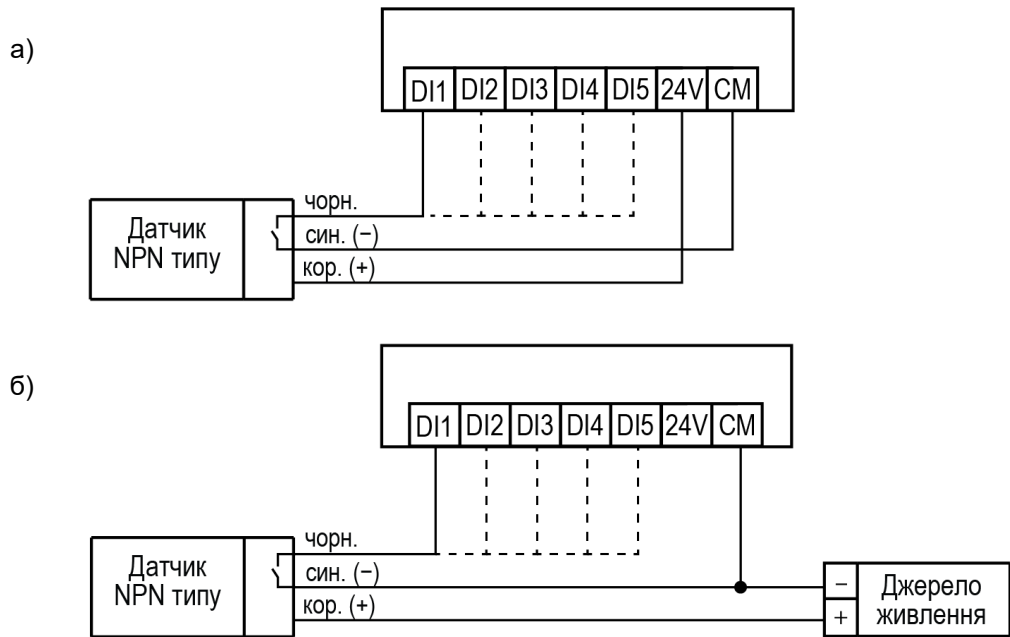


Рисунок 6.6 – Схема підключення датчика з виходом NPN типу до дискретного входу:
а) живлення від внутрішнього джерела живлення 24 В;
б) живлення від зовнішнього джерела живлення 24 В

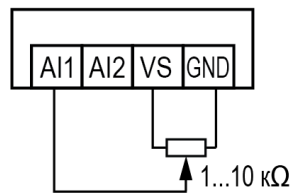


Рисунок 6.7 – Схема підключення зовнішнього потенціометра (1...10 кОм)

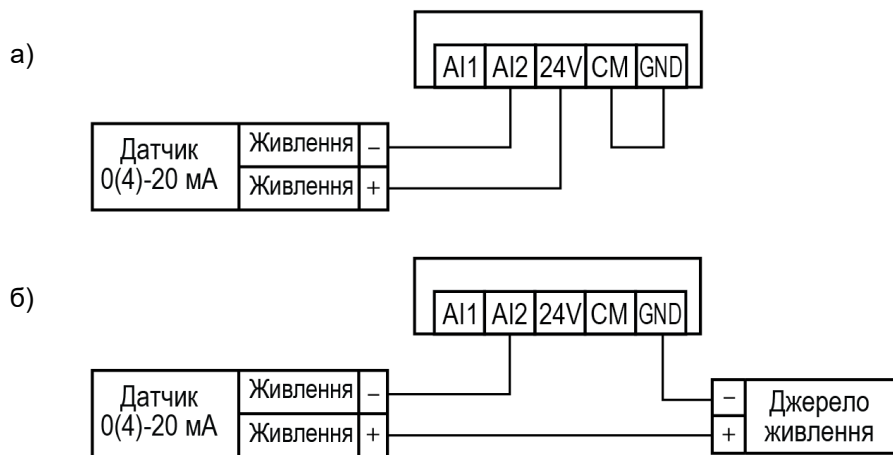


Рисунок 6.8 – Схема підключення датчика з аналоговим виходом 0/4...20 мА:
а) живлення від внутрішнього джерела живлення 24 В;
б) живлення від зовнішнього джерела живлення 24 В

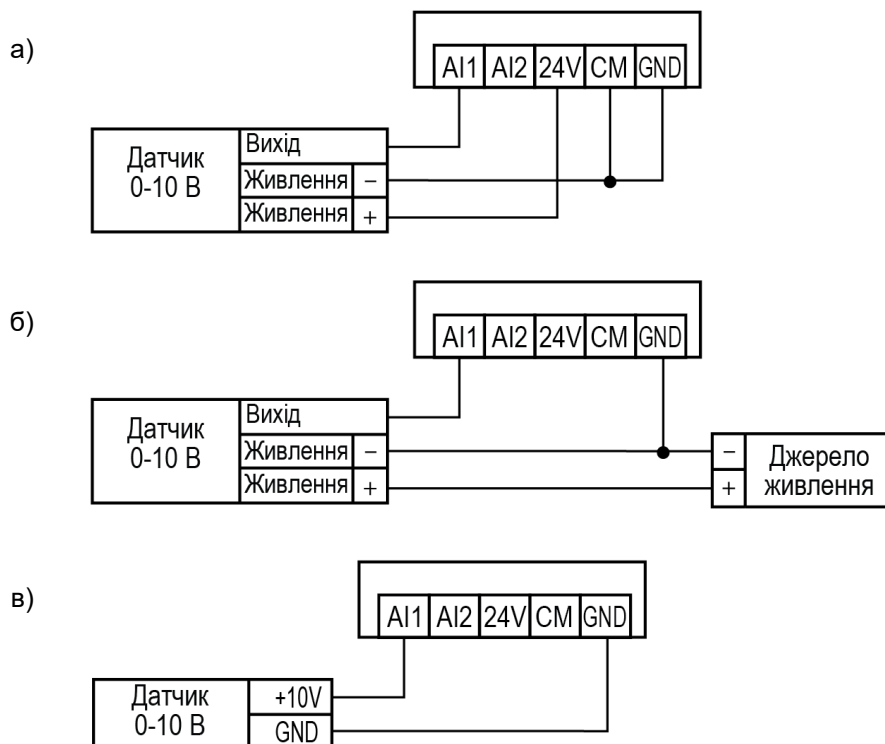


Рисунок 6.9 – Схема підключення датчика з аналоговим виходом 0...10 В:

а) живлення від внутрішнього джерела живлення 24 В;

б) живлення від зовнішнього джерела живлення 24 В;

в) без додаткового живлення

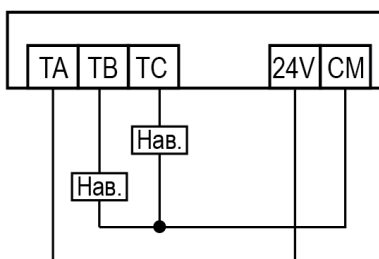


Рисунок 6.10 – Схема підключення навантаження до релейного виходу (живлення від внутрішнього джерела живлення 24 В)

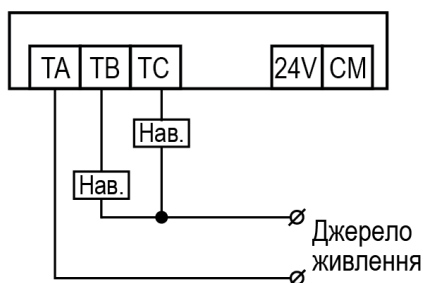


Рисунок 6.11 – Схема підключення навантаження до релейного виходу (живлення від зовнішнього джерела живлення постійного або змінного струму)

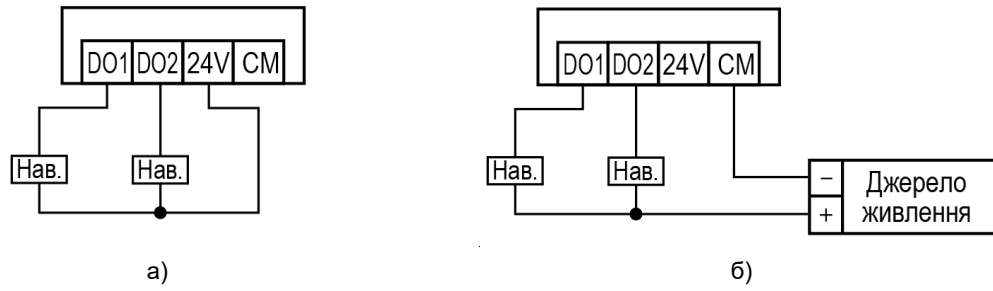


Рисунок 6.12 – Схема підключення навантаження до транзисторного виходу:
 а) живлення від внутрішнього джерела живлення 24 В;
 б) живлення від зовнішнього джерела живлення 24 В

6.9 Схема кабелю для виносного монтажу ЛПО

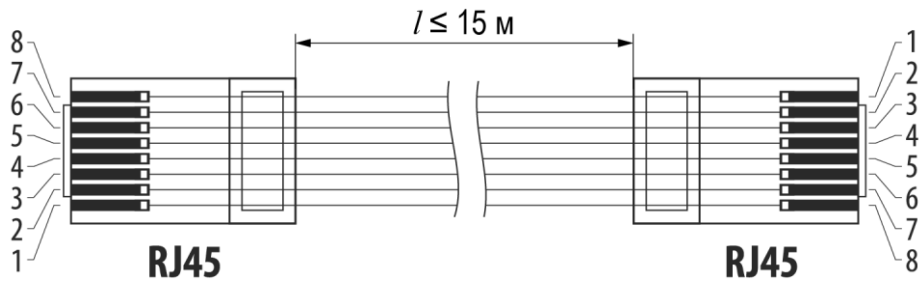


Рисунок 6.13 – Схема кабелю для підключення ЛПО до ПЧВ при виносному монтажі
 (тип кабелю: екранований мережевий кабель Cat.5е, тип роз'єму: RJ-45, розводка: TIA / EIA-T568B)

7 Експлуатування

7.1 Керування та індикація

Керування пристроєм виконується за допомогою ЛПО. Зовнішній вигляд ЛПО та призначення елементів керування та індикації наведено нижче.

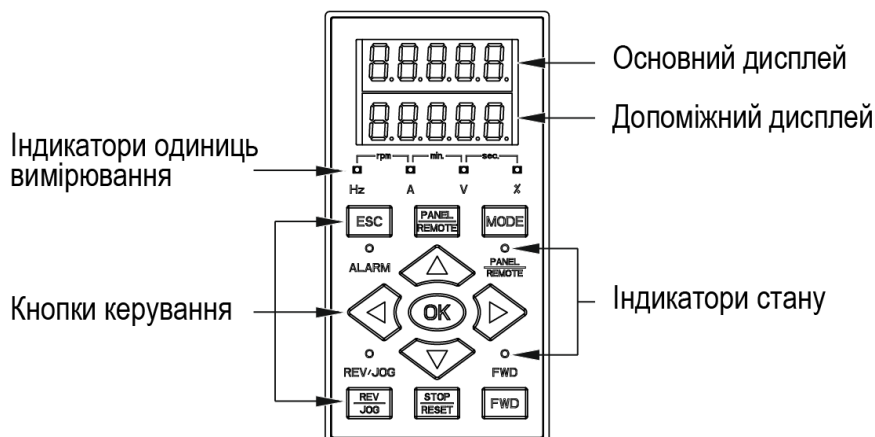













Рисунок 7.1 – Зовнішній вигляд ЛПО

Таблиця 7.1 – Елементи індикації

Дисплей/індикатор	Режим/стан	Призначення
Світлодіодний дисплей		
Основний дисплей (верхній)	РОБОТА	Відображає поточне значення параметра моніторингу, що встановлено в F0.0.12 або через меню моніторингу, див. п. 7.3.
	НАЛАШТУВАННЯ	Відображає номер параметра налаштування.
Допоміжний дисплей (нижній)	РОБОТА	Відображає поточне значення параметрів, встановлених в F0.0.13, F0.0.14 під час роботи та очікування відповідно.
	НАЛАШТУВАННЯ	Відображає значення параметра, обраного на основному дисплеї.
Світлодіодні індикатори		
A	Світиться	Позначають основні одиниці вимірювання параметра, який виводиться на дисплей. Комбінація з двох світлодіодних індикаторів позначає додаткові одиниці вимірювання: «Hz» + «A» = «rpm»; «V» + «%» = «sec.»; «A» + «V» = «min.».
Hz		
V		
%		
Індикатори робочого стану		
FWD	Блимає	ПЧВ працює в нормальному режимі, на вихідних клеммах є напруга.
REV/JOG	Блимає	ПЧВ працює в режимі «Реверс», на вихідних клеммах є напруга.
PANEL/REMOTE	Світиться	ПЧВ працює в локальному режимі (джерело команд – ЛПО).
	Не світиться	ПЧВ працює в дистанційному режимі (джерело команд – дискретні входи).
	Блимає	ПЧВ працює в дистанційному режимі (джерело команд – шина RS-485).
ALARM	Світиться	ПЧВ знаходиться в стані попередження. Необхідно перевірити та усунути несправності, інакше ПЧВ може вийти з ладу та вимкнутися.

Таблиця 7.2 – Кнопки керування

Кнопка	Призначення
	Кнопка запуску електродвигуна в прямому напрямку. Запуск ПЧВ у локальному режимі. Прямий напрям обертання двигуна. (Параметри $F0.3.33$ або $F0.3.34 = 0$.)
	Кнопка запуску електродвигуна в реверсивному напрямку або в режимі поступового руху: <ul style="list-style-type: none"> запуск електродвигуна у реверсному напрямку, якщо обрано локальний режим ($F0.3.33$ або $F0.3.34 = 0$) і параметр $FF.4.42 = \langle \bullet \bullet \bullet 0 \rangle$; запуск електродвигуна у режимі поступового руху, якщо обрано локальний режим ($F0.3.33$ або $F0.3.34 = 0$) і параметр $FF.4.42 = \langle \bullet \bullet \bullet 1 \rangle$.
	Кнопка зупинки/перезапуску. Зупинка ПЧВ у локальному режимі або перезапуск ПЧВ для усунення збою. Кнопку зупинки/перезапуску можна заблокувати або змінити її функції (див. параметр $F0.011$).
	Вихід з редагування параметра без збереження змін, вихід з меню налаштування.
	Кнопка вибору режиму: <ul style="list-style-type: none"> перше натискання на кнопку – вхід у меню налаштування; друге натискання – вхід у меню моніторингу параметрів ПЧВ.
	Зміна джерела керуючих команд (дистанційний або локальний режими). Для збереження вибраного джерела керуючих команд необхідно натиснути кнопку «ОК» протягом 5 секунд після його вибору. Обране джерело керуючих команд відображається за допомогою індикатора PANEL/REMOTE . Після відключення живлення вибране джерело керуючих команд буде автоматично змінено на те, яке було встановлено в параметрі $F0.3.33$. Налаштування режимів функціонування кнопок здійснюється в параметрі $F0.0.11$.
	Переміщення курсора в режимі налаштування вліво (на поточне положення курсора вказує миготливий символ).
	Переміщення курсора в режимі налаштування вправо (на поточне положення курсора вказує миготливий символ).
	Збільшення значення параметра в режимі налаштування і частоти в режимі роботи (коли параметр $F0.2.25 = \langle 0 \rangle, \langle 1 \rangle, \langle 2 \rangle$).
	Зменшення значення параметра в режимі налаштування і частоти в режимі роботи (коли параметр $F0.2.25 = \langle 0 \rangle, \langle 1 \rangle, \langle 2 \rangle$).
	Підтвердження операції (вибору, зміни).

ЛПО окрім базових функцій запуску та зупину електродвигуна також дозволяє здійснювати:

- моніторинг параметрів – доступ до відображення поточного значення параметра ПЧВ;
- змінення параметрів – доступ до редагування внутрішніх параметрів ПЧВ;
- копіювання та перенесення параметрів поточної конфігурації ПЧВ (для ЛПО12-1.2 та ЛПО12-2.2).

Вибір параметра для відображення на індикаторі ЛПО під час роботи ПЧВ здійснюється в параметрах $F0.0.12$, $F0.0.13$, $F0.0.14$.

7.2 Перевірка та модифікація внутрішніх параметрів

Перевірку та модифікацію внутрішніх параметрів ПЧВ можна виконати за допомогою меню налаштування. Для входу в меню слід у режимі робота натиснути **MODE**. Принцип роботи з меню налаштування показано на рисунку нижче. Повний перелік параметрів та їх опис див. в [розділі 9](#).

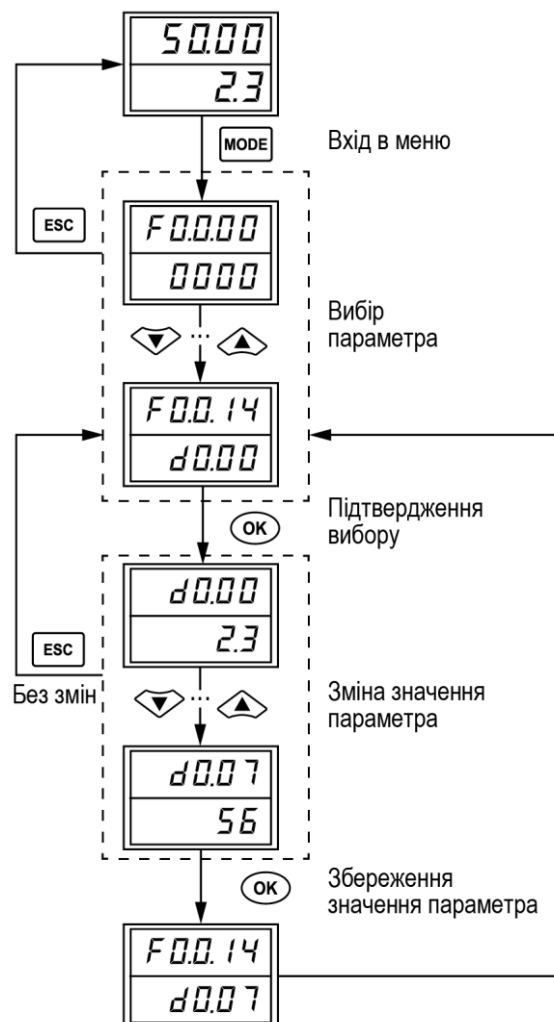


Рисунок 7.2 – Перевірка та модифікація внутрішніх параметрів



ПРИМІТКА

У меню під час зміни значення параметра при натисканні кнопки **MODE** на допоміжному дисплеї будуть по черзі відображатися такі дані параметра:

поточне значення (вихідний стан) → значення, збережене в енергонезалежну пам'ять → значення на момент подачі напруги живлення → значення з резервної копії на ЛПО.

Числове значення блиматиме, коли відображатимуться «значення, збережене в енергонезалежну пам'ять», «значення на момент подачі напруги живлення» та «значення з резервної копії на ЛПО».

7.3 Перевірка та модифікація параметрів моніторингу

Переглянути поточні значення параметрів моніторингу і змінити параметр, що відображається на головному дисплеї під час роботи ПЧВ, можна за допомогою меню моніторингу.

Для входу в меню моніторингу слід у режимі робота двічі натиснути кнопку **MODE**. Роботу з меню показано на рисунку нижче.

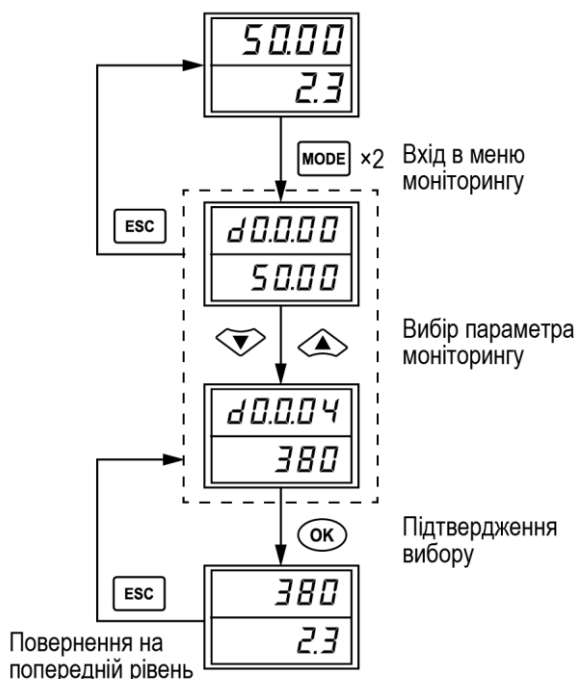


Рисунок 7.3 – Меню моніторингу

7.4 Резервне копіювання параметрів з ПЧВ у ЛПО



ПРИМІТКА

Для ПЧВ модифікацій 5K5У/7K5Л...400КУ/450КЛ копіювання та перенесення параметрів поточної конфігурації ПЧВ можливе з використанням панелей ЛПО12-1.2 та ЛПО12-2.2. Для ПЧВ модифікацій 1K1У/1K5Л...4K0У/5K5Л на штатне місце можуть встановлюватися панелі ЛПО12-1.1, ЛПО12-1.2, проте копіювання параметрів за їх допомогою **не можливе**. Але можливе копіювання параметрів із застосуванням панелей ЛПО12-1.2 та ЛПО12-2.2, підключених кабелем для виносного монтажу.

ЛПО дозволяє копіювати внутрішні параметри з ПЧВ на панель (тільки внутрішні параметри, відкриті для користувачів) і зберігати їх на постійній основі. Таким чином, користувачі можуть створювати резервні копії своїх типових параметрів налаштування на ЛПО для випадків надзвичайних ситуацій. Резервні параметри на ЛПО не впливають на роботу ПЧВ і можуть бути перевірені та змінені окремо.

Щоб виконати резервне копіювання параметрів з ПЧВ у ЛПО, необхідно:

1. Встановити $F0.0.08 = \langle \bullet \bullet \bullet 1 \rangle$.
2. ЛПО почне зчитувати внутрішні параметри ПЧВ. Процес зчитування параметрів у режимі реального часу буде відображено на дисплеї ЛПО.
3. Після завершення резервного копіювання параметрів режим відображення автоматично повернеться до нормального моніторингу.

Резервне копіювання параметрів можна зупинити в будь-який момент. Для цього необхідно натиснути



Можливі повідомлення про помилку, див. [Додаток А](#).

Переглянути і змінити параметри резервного копіювання можна через додаткове меню. Для входу в меню слід у режимі роботи одночасно натиснути кнопки **MODE** та **ESC**. Під час відображення номерів параметрів резервного копіювання літера «F» миготить. Методи зміни параметрів резервного копіювання такі самі, як і для внутрішніх параметрів ПЧВ, див. п. 7.2.

7.5 Завантаження параметрів з ЛПО у ПЧВ

ЛПО дозволяє копіювати резервні параметри у внутрішню пам'ять ПЧВ (тільки внутрішні параметри відкриті для користувачів). Таким чином, користувачі можуть записувати свої типові параметри налаштувань, збережені на ЛПО, у ПЧВ за один раз без окремого модифікування.

Щоб копіювати резервні параметри з ЛПО у ПЧВ, необхідно:

1. У режимі зупинки встановити $F0.0.08 = \langle \bullet \bullet 12 \rangle$ або $\langle \bullet \bullet 13 \rangle$.
2. ЛПО почне копіювати резервні параметри у ПЧВ. Процес у режимі реального часу буде відображено на дисплеї ЛПО.
3. Після завершення копіювання режим відображення автоматично повернеться до нормального моніторингу.

Операцію копіювання можна перервати у будь-який момент. Щоб зупинити операцію копіювання параметрів і відмовитися від скопійованих параметрів, необхідно натиснути кнопку **STOP/RESET**.

Можливі повідомлення про помилку, див. [Додаток А](#).

7.6 Блокування та розблокування клавіатури ЛПО

Частина або всі функції клавіатури ЛПО можна заблокувати за допомогою налаштування параметра $F0.0.11$. Якщо параметр встановлено як режим блокування панелі, ЛПО буде заблоковано одразу після ввімкнення ПЧВ.

Щоб тимчасово розблокувати ЛПО, слід натиснути і утримувати кнопку **OK**, потім двічі протягом 5 секунд одночасно натиснути **◀** і **▶**. Кнопки ЛПО будуть розблоковані на 5 хвилин. Якщо протягом 5 хвилин не виконувати з ЛПО жодних маніпуляцій, кнопки автоматично заблокуються.



ПРИМІТКА

Щоб повністю розблокувати клавіатуру ЛПО, параметр $F0.0.11$ слід змінити на стан «розблоковано» під час тимчасового розблокування ЛПО.

7.7 Скидання параметрів на заводські налаштування

Щоб скинути всі параметри до заводських налаштувань, слід параметру $F0.0.07$ задати значення «7».

Доступно скидання окремих груп параметрів, докладніше див. опис параметра $F0.0.07$.

7.8 Пробний пуск

Залежно від обраного в параметрі $F0.0.09$ режиму керування електродвигуном для початкового запуску ПЧВ необхідно зробити первинні налаштування:

Для режиму **U/f** ($F0.0.09 = \langle 0020 \rangle$):

1. Підключити силові кабелі відповідно до схеми підключення.
2. Вибрати необхідне джерело завдання частоти в параметрі $F0.2.25$.
3. Задати паспортні значення основних характеристик електродвигуна в параметрах:
 - $F1.2.15$ – номінальна частота електродвигуна;
 - $F1.2.16$ – номінальна напруга живлення електродвигуна.
4. Налаштувати захист від перевантаження в параметрі $F2.0.25$.

Для режиму SVC (F0.0.09 = «0000»):

1. Підключити силові кабелі відповідно до схеми підключення.
2. Вибрати необхідне джерело завдання частоти в параметрі *F0.2.25*.
3. Задати паспортні значення основних характеристик електродвигуна в параметрах:
 - F2.0.00* – номінальна потужність електродвигуна;
 - F2.0.01* – номінальна напруга живлення електродвигуна;
 - F2.0.02* – номінальний струм електродвигуна;
 - F2.0.03* – номінальна частота електродвигуна;
 - F2.0.04* – номінальна швидкість обертання електродвигуна;
4. Налаштувати захист від перевантаження в параметрі *F2.0.25*.
5. Виконати автоналаштування параметрів електродвигуна відповідно до опису параметра *F2.2.53*.

Для режиму VC (F0.0.09 = «0010»):

1. Встановити карту розширення енкодерів, підключити відповідний датчик кутових переміщень.
2. Підключити силові кабелі відповідно до схеми підключення.
3. Вибрати необхідне джерело завдання частоти в параметрі *F0.2.25*.
4. Задати паспортні значення основних характеристик електродвигуна в параметрах:
 - F2.0.00* – номінальна потужність електродвигуна;
 - F2.0.01* – номінальна напруга живлення електродвигуна;
 - F2.0.02* – номінальний струм електродвигуна;
 - F2.0.03* – номінальна частота електродвигуна;
 - F2.0.04* – номінальна швидкість обертання електродвигуна.
5. Виконати автоналаштування параметрів електродвигуна відповідно до опису параметра *F2.2.53*.
6. Налаштувати параметри:
 - F8.0.04* – вибрати енкодер як датчик зворотного зв'язку по швидкості;
 - F8.0.05* – вказати роздільну здатність енкодера (кількість імпульсів на оборот).



ПРИМІТКА

Якщо під час запуску електродвигуна спостерігаються збої в роботі та биття вала електродвигуна або на дисплеї ЛПО з'явився код помилки **Fu.020**, це означає, що напрямок обертання вала електродвигуна та вала енкодера не збігаються. У цьому випадку напрямок обертання вала енкодера можна змінити в параметрі *F8.0.06* або фізично поміняти місцями дроти фаз А і В енкодера.

Для прискорення процесу налаштування можна використовувати макропараметр *F0.0.00*.

8 Зв'язок за послідовним інтерфейсом

8.1 Загальні відомості

ПЧВ оснащений інтерфейсом RS-485 і може бути підключений в якості slave пристрою для роботи за протоколом Modbus. Керування ПЧВ за протоколом Modbus може здійснюватися ПК, ПЛК або іншим пристроєм, що підтримує протокол Modbus. За допомогою протоколу Modbus можна задавати перетворювачу частоти команди керування, вихідну частоту тощо. Обмін даними виконується за протоколом Modbus RTU.

Для інтерфейсу RS-485 протокол Modbus містить один ведучий пристрій (master) і до 247 ведених пристроїв (slave). Усі пристрої в межах однієї мережі повинні мати однакові мережеві налаштування (швидкість, кількість значущих біт, парність, кількість стоп-біт). Усі slave-пристрої повинні мати унікальні адреси в діапазоні від 1 до 247.

Мережеві параметри (протокол обміну, мережеву адресу тощо) задаються у групі параметрів FA.0.

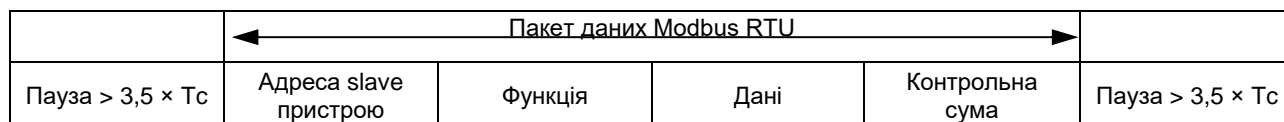
8.2 Специфікація

Таблиця 8.1 – Специфікація Modbus

Параметр	Опис
Інтерфейс	RS-485
Спосіб синхронізації	Асинхронна передача даних
Передача даних	Швидкість обміну: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 76800 кбіт/с
	Кількість біт даних: 8
	Контроль парності: парність, непарність, відключено
	Кількість стоп-біт: 1 (з контролем парності), 2 (без контролю парності)
Протокол	Modbus RTU

8.3 Формат пакета Modbus

Для протоколу Modbus RTU новий пакет повинен починатися з паузи тривалістю не менше $3,5 \times T_c$ часу передачі байта (T_c), але мінімальна пауза не повинна бути коротшою за 0,5 мс. У складі пакета передається адреса slave пристрою, функція, дані, контрольна сума. Структура пакета представлена на рисунку нижче.



8.4 Підтримувані функції Modbus

Список підтримуваних перетворювачем частоти ПЧВ12 функцій протоколу Modbus наведено нижче.

Таблиця 8.1 – Підтримувані функції Modbus RTU

Код функції		Функція
HEX	DEC	
0x01	1	Читання стану одного біта
0x02	2	Читання стану декількох біт
0x03	3	Читання значень із кількох регістрів зберігання
0x04	4	Читання значень із кількох регістрів вводу
0x05	5	Запис стану одного біта
0x06	6	Запис значення в один регістр зберігання
0x07	7	Читання стану
0x08	8	Діагностика
0x0F	15	Запис значень у кілька бітів
0x10	16	Запис значень у кілька регістрів зберігання
0x17	23	Читання / Запис кількох регістрів

8.5 Розподіл адрес реєстрів

Найменування	Діапазон адрес		Підтримувана функція Modbus
	HEX	DEC	
Біти командного слова Дискретні виходи Релейні виходи	0x1000...0x1100	4096... 4352	0x01 0x05 0x0F
Біти слова стану Дискретні входи	0x1100...0x1200	4352...4608	0x02
Аналогові входи	0x1200...0x1300	4608...4864	0x04
Параметри налаштування Параметри моніторингу Командне слово Слово стану Встановлені значення Modbus Карта параметрів моніторингу Карта параметрів керування	0x1300...0x1400	4864...5120	0x03 0x06 0x10 0x17

8.5.1 Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1000...0x1100

Детальний розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1000...0x1100 наведено в таблиці 8.2.

Підтримувані функціональні коди Modbus: 0x01 (читання стану одного біта), 0x05 (запис стану одного біта), 0x0F (запис стану декількох бітів).

Таблиця 8.2 – Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1000...0x1100

Регістр	Функція	Адреса (HEX)	Адреса (DEC)
Командне слово – Біт 0	Зарезервовано	0x1000	4096
Командне слово – Біт 1	Дозвіл на роботу: 0: Робота заборонена 1: Робота дозволена	0x1001	4097
Командне слово – Біт 2	Дозвіл на запуск: 0: Запуск заборонений 1: Запуск дозволений	0x1002	4098
Командне слово – Біт 3	Зарезервовано	0x1003	4099
Командне слово – Біт 4	Запуск: 0: Стоп 1: Пуск	0x1004	4100
Командне слово – Біт 5	Зарезервовано	0x1005	4101
Командне слово – Біт 6	Аварійна зупинка: 0: Не дійсно 1: Дійсно	0x1006	4102
Командне слово – Біт 7	Зупинка вибігом: 0: Не дійсно 1: Дійсно	0x1007	4103
Командне слово – Біт 8	Зарезервовано	0x1008	4104
Командне слово – Біт 9	Зарезервовано	0x1009	4105
Командне слово – Біт 10	Зарезервовано	0x100A	4106
Командне слово – Біт 11	Зарезервовано	0x100B	4107
Командне слово – Біт 12	Заборона розгону/гальмування: 0: Дозволено 1: Заборонено	0x100C	4108
Командне слово – Біт 13	Обнулення входу інтегратора: 0: Не дійсно 1: Дійсно	0x100D	4109
Командне слово – Біт 14	Віддалене керування: 0: Не дійсно 1: Дійсно	0x100E	4110
Командне слово – Біт 15	Скидання помилки: 0->1 Скидання	0x100F	4111
DO1	Дискретний вихід 1	0x1020	4128
DO2	Дискретний вихід 2	0x1021	4129
EDO1	Дискретний вихід 3 (карта розширення)	0x1030	4144
RO1	Релейний вихід 1	0x1040	4160
ERO1	Релейний вихід 1 (карта розширення)	0x1050	4176
SDO1...SDO8	Віртуальні дискретні виходи 1...8	0x1060...0x1067	4192...4199
Зарезервовано	-	0x1068...0x107F	4200...4223

8.5.2 Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1100...0x1200

Детальний розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1100...0x1200 наведено в таблиці 8.3.

Підтримувані функціональні коди Modbus: 0x02 (читання стану декількох біт).

Таблиця 8.3 – Розподіл адрес реєстрів у діапазоні 0x1100...0x1200

Регістр	Функція	Адреса (HEX)	Адреса (DEC)
Слово стану – Біт 0	Готовий до роботи: 0: Не готовий 1: Готовий до роботи	0x1100	4352
Слово стану – Біт 1	Робота дозволена: 0: Робота заборонена 1: Робота дозволена	0x1101	4353
Слово стану – Біт 2	Запуск дозволений: 0: Старт заборонений 1: Старт дозволений	0x1102	4354
Слово стану – Біт 3	Зарезервовано	0x1103	4355
Слово стану – Біт 4	Стан ПЧВ (запущений / зупинений): 0: Зупинений 1: Запущений	0x1104	4356
Слово стану – Біт 5	Напрямок: 0: Прямий 1: Зворотний	0x1105	4357
Слово стану – Біт 6	Нульова швидкість: 0: Не дійсно 1: Дійсно	0x1106	4358
Слово стану – Біт 7	Розгін: 0: Не дійсно 1: Дійсно	0x1107	4359
Слово стану – Біт 8	Гальмування: 0: Не дійсно 1: Дійсно	0x1108	4360
Слово стану – Біт 9	Вихід на задане значення: 0: Задане значення частоти не досягнуто 1: Задане значення частоти досягнуто	0x1109	4361
Слово стану – Біт 10	Зарезервовано	0x110A	4362
Слово стану – Біт 11	Зарезервовано	0x110B	4363
Слово стану – Біт 12	Джерело завдання частоти*: 0: Джерело завдання частоти 1 1: Джерело завдання частоти 2	0x110C	4364
Слово стану – Біт 13	Джерело керуючих команд**: 0: Джерело 1 1: Джерело 2	0x110D	4365
Слово стану – Біт 14	Наявність тривожних повідомлень: 0: Немає повідомлень (Al.xxx) 1: Є повідомлення	0x110E	4366
Слово стану – Біт 15	Наявність помилок 0: Немає помилок (Fu.xxx) 1: Є помилки	0x110F	4367
DI1	Дискретний вхід 1	0x1120	4384
DI2	Дискретний вхід 2	0x1121	4385
DI3	Дискретний вхід 3	0x1122	4386
DI4	Дискретний вхід 4	0x1123	4387
DI5	Дискретний вхід 5	0x1124	4388
DI6	Дискретний вхід 6 (карта розширення)	0x1125	4389
EDI1	Дискретний вхід 7 (карта розширення)	0x1130	4400
EDI2	Дискретний вхід 8 (карта розширення)	0x1131	4401
EDI3	Дискретний вхід 9 (карта розширення)	0x1132	4402
Зарезервовано	-	0x1133...0x1199	4403...4505

* – ПЧВ має тільки одне джерело завдання частоти.

** – ПЧВ має тільки одне джерело керуючих команд.

8.5.3 Розподіл адрес регістрів у діапазоні 0x1200...0x1300

Детальний розподіл адрес регістрів у діапазоні 0x1200...0x1300 наведено у таблиці 8.4.

Підтримувані функціональні коди Modbus: 0x04 (читання значення з декількох регістрів вводу).

Таблиця 8.4 – Розподіл адрес регістрів у діапазоні 0x1200...0x1300

Регістр	Функція	Значення	Адреса (HEX)	Адреса (DEX)
AI1	Аналоговий вхід 1	0...4080	0x1200	4608
AI2	Аналоговий вхід 2	0...4080	0x1201	4609
AI3	Аналоговий вхід 3 (карта розширення)	0...4080	0x1202	4610
Fin	Високошвидкісний дискретний вхід (карта розширення)	0...4080	0x1203	4611
Зарезервовано	-	-	0x1204...0x1299	4612...4761

8.5.4 Розподіл адрес регістрів у діапазоні 0x1300...0x1400

Детальний розподіл адрес регістрів у діапазоні 0x1300...0x1400 наведено у [таблиці 8.5](#).

Таблиця 8.5 – Розподіл адрес регістрів у діапазоні 0x1300...0x1400

Регістр	Значення	Адреса (HEX)	Адреса (DEX)
Командне слово (біти 0...15)	0...0xFFFF	0x1300	4864
Встановлені значення Modbus 1 (відносне значення)	-10000...10000	0x1301	4865
Встановлені значення Modbus 2 (абсолютне значення)	-30000...30000	0x1302	4866
Параметр 1 (карти параметрів керування)	F0.00...FF.55	0x1303	4867
Параметр 2 (карти параметрів керування)	F0.00...FF.55	0x1304	4868
Параметр 3 (карти параметрів керування)	F0.00...FF.55	0x1305	4869
Параметр 4 (карти параметрів керування)	F0.00...FF.55	0x1306	4870
Параметр 5 (карти параметрів керування)	F0.00...FF.55	0x1307	4871
Параметр 6 (карти параметрів керування)	F0.00...FF.55	0x1308	4872
Слово стану (біти 0...15)	0...0xFFFF	0x1309	4873
Параметр 1 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x130A	4874
Параметр 2 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x130B	4875
Параметр 3 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x130C	4876
Параметр 4 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x130D	4877
Параметр 5 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x130E	4878
Параметр 6 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x130F	4879
Параметр 7 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x1310	4880
Параметр 8 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x1311	4881
Параметр 9 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x1312	4882
Параметр 10 (карти параметрів моніторингу)	d0.00...d1.49	0x1313	4883
Зарезервовано	-	0x1314...0x1400	4884...5120

**ПРИМІТКА**

Читання/запис командного слова може здійснюватися двома способами:

- читання/запис кожного біта командного слова,
- читання/запис регістра зберігання командного слова.

Наприклад, щоб встановити «дозвіл роботи», необхідно записати значення біта 1 командного слова (адреса 0x1001) рівним 1, за допомогою функції Modbus 0x05, або записати в регістр зберігання командного слова (адреса 0x1300) значення 0x0002 за допомогою функції Modbus 0x06. При читанні слова стану використовуються аналогічні методи. Наприклад, щоб зчитати напрямок обертання, необхідно прочитати біт 5 слова стану (адреса 0x1105) за допомогою функції Modbus 0x02, або прочитати регістр зберігання слова стану (адреса 0x1309) за допомогою функції Modbus 0x03.

**ПРИМІТКА**

Щоб записати/прочитати значення декількох регістрів параметрів керування або параметрів моніторингу однією командою, треба скласти карту параметрів керування або параметрів моніторингу за допомогою параметрів *FA.1.08...FA.1.23*. У кожному з цих параметрів вибирається номер того параметра, до якого треба звернутися, і звернення до потрібного параметра відбувається за адресами параметрів *FA.1.08...FA.1.23*.

8.5.5 Розподіл адрес регістрів параметрів керування і параметрів моніторингу

Розподіл адрес регістрів параметрів керування і параметрів моніторингу наведено в таблиці 8.6.

Підтримувані функціональні коди Modbus: 0x03 (читання значень з декількох регістрів зберігання), 0x06 (запис значення в один регістр зберігання), 0x10 (запис значень в декілька регістрів зберігання), 0x17 (читання / запис декількох регістрів).

Для визначення адреси регістра будь-якого параметра ПЧВ необхідно використовувати номер цього параметра без вказівки підгрупи параметрів. Підгрупа параметра – це середня цифра в номері параметра, наприклад, у параметрі *F2.0.33* підгрупа «0». Суть методу визначення адреси полягає в тому, щоб ігнорувати підгрупу в номері параметра (далі підгрупа замінюється символом «●»).

Приклад 1: визначити адресу параметра *F2.0.33*.

Записуємо параметр без підгрупи – *F2.●.33*. Ігноруючи підгрупу в номері параметра, ми отримуємо адресу регістра цього параметра в шістнадцятковому форматі – *F233 = 0xF233*.

Приклад 2: визначити адресу параметра моніторингу *d0.1.42* (поточна температура ПЧВ).

Записуємо параметр без підгрупи – *d0.●.42*. Ігноруючи підгрупу в номері параметра, ми отримуємо адресу регістра цього параметра в шістнадцятковому форматі – *d042 = 0xD042*.

**ПРИМІТКА**

Якщо немає необхідності зберігати значення параметрів постійно, то їх достатньо записати в область ОЗП. Однак, якщо значення параметрів повинні зберігатися постійно, то необхідно записати їх значення в область ПЗП. Частий запис значень в область ПЗП скорочує термін її служби. Наприклад, якщо значення параметра *F2.1.13* необхідно записати і зберігати постійно, адреса регістра, куди воно повинно бути записано, буде 0xE213.

Таблиця 8.6 – Розподіл адрес регістрів параметрів керування і параметрів моніторингу

Параметр	Адреса регістра в ОЗП	Адреса регістра в ПЗП
F0.●.00...F0.●.55	0xF000...0xF055	0xE000...0xE055
.....
F9.●.00...F9.●.55	0xF900...0xF955	0xE900...0xE955
FA.●.00...FA.●.55	0xFA00...0xFA55	0xEA00...0xEA55
.....
FF.●.00...FF.●.55	0xFF00...0xFF55	0xEF00...0xEF55
dE.●.00...dE.●.55 (тільки читання)	0xDE00...0xDE55	0xBE00...0xBE55
CF.●.00...CF.●.55 (обмежений)	0xCF00...0xCF55	0xBF00...0xBF55
d0.●.00...d0.●.55 (тільки читання)	0xD000...0xD055	-
d1.●.00...d1.●.55 (тільки читання)	0xD100...0xD155	-

Опис параметрів керування і параметрів моніторингу див. в [розділі 9](#).

8.6 Читання статусу помилок

Підтримана функція Modbus 0x07 (читання стану).

На наявність/відсутність помилок (**Fu.xxx**) і попереджень (**aL.xxx**) ПЧВ вказують біт 7 і біт 6 повернутих даних:

- повернуті дані – біт 7: 0 – немає помилок, 1 – є помилки;
- повернуті дані – біт 6: 0 – немає попереджень, 1 – є попередження.

Інформація про номер помилки **Fu** або попередження **AL** передається в бітах 5...0.

Для отримання номера помилки/попередження слід двійковий код числа, що складається з бітів 5...0, перевести в десятковий формат. Отримане число – є шуканий номер помилки/попередження.

Приклад 1: Якщо повертаються дані 0x8C (10001100), то:

- За значенням бітів 7, 6 (10 _ _ _ _ _) ідентифікуємо формат повідомлення.

Біт 7 має значення 1, відповідно формат повідомлення – **Fu**.

- Двійковий код числа, що складається з бітів 5...0 (_ _ 001100) переводимо в десятковий формат: $001100_2 = 12_{10} = 12$.

Таким чином отримано код помилки **Fu.012**.

Приклад 2: Якщо повертаються дані 0x64 (01100100), то:

- За значенням бітів 7, 6 (01 _ _ _ _ _) ідентифікуємо формат повідомлення.

Біт 6 має значення 1, відповідно формат повідомлення – **aL**.

- Двійковий код числа, що складається з бітів 5...0 (_ _ 100100) переводимо в десятковий формат: $100100_2 = 36_{10} = 36$.

Таким чином отримано код попередження **aL.036**.

8.7 Діагностика

Підтримувана функція Modbus 0x08 (діагностика).

Таблиця 8.7 – Коди підфункції

Код підфункції	Найменування	Дані запиту	Дані відповіді
0x00	Повернення даних запиту	Довільні дані	Дані запиту
0x01	Перезапуск зв'язку (відновити статус «тільки слухати» для підфункції 04)	FF00/0000	FF00/0000
0x04	Примусовий режим прослуховування (перевести підлеглий пристрій у статус «тільки слухати»)	0000	Без відповіді
0x0A	Очищення лічильників і регістру діагностики	0000	Дані запиту
0x0B	Повернення значення лічильника повідомлень шини	0000	Загальна кількість повідомлень шини
0x0C	Повернення значення лічильника помилок зворотного зв'язку шини	0000	Кількість помилок CRC
0x0D	Повернення значення лічильника помилок шини	0000	Кількість помилок шини
0x0E	Повернення значення лічильника повідомлень на сервері (відповідно до адреси веденого пристрою або інформації мовлення)	0000	Кількість дійсних елементів даних

9 Опис параметрів

9.1 Загальні відомості

У цьому розділі наведено опис параметрів, доступних користувачу для налаштування ПЧВ.

Налаштування ПЧВ полягає в задаванні необхідних значень параметрів пристрою. Налаштування виконується за допомогою органів керування та індикації ЛПО (див. [розділ 7.1](#)). Конкретна програма роботи ПЧВ та її призначення визначаються застосовуваною сукупністю значень параметрів ПЧВ.








Кожен параметр має **індекс** та відповідне **найменування**. Індекс параметра відображається на ЛПО, відповідає групі параметрів і починається з літери **F** (основні параметри) або **d** (параметри моніторингу).

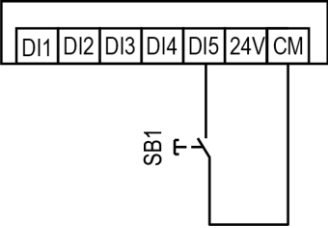
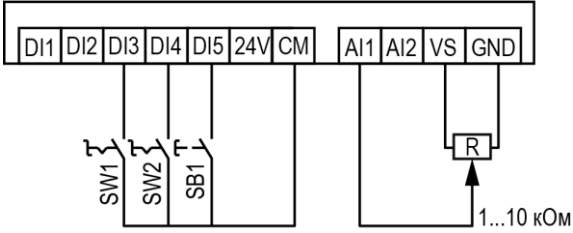
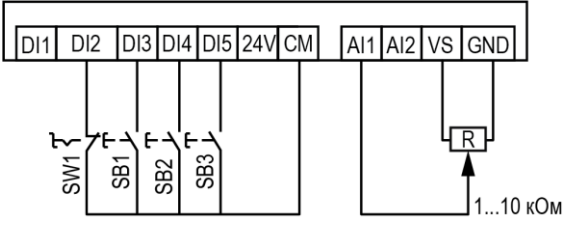
Деякі параметри позначені приміткою:

- X – параметр не може бути змінено, якщо ПЧВ у режимі роботи;
- M – значення параметра залежить від модифікації ПЧВ;
- H – параметр представляє собою шістнадцяткове число; дозволено лише побітове змінення даних (біт перенесення заборонено), а також верхня та нижня межі для побітового змінення;
- R – параметр призначений тільки для читання і не може бути змінений;
- R/I – параметр призначений тільки для читання і не може бути змінений, але може бути очищений шляхом ініціалізації.

9.2 Група F0.0: Системні параметри

Параметри групи *F0.0* використовуються, зокрема, для визначення параметрів керування системою, наприклад, блокування, ініціалізації, типу двигуна та режиму керування, а також відображення параметрів моніторингу тощо.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.0.00	Макропараметри	0000 (0000...2006)	X, H	<p>Макропараметри дозволяють змінити значення кількох параметрів для спрощення налаштування ПЧВ під одну з найпоширеніших схем керування. Перелік параметрів, налаштованих прикладними макросами, представлений у таблицях 9.1 і 9.2. Також макропараметри дозволяють здійснювати перемикання режиму роботи ПЧВ (для постійного та змінного навантаження електродвигуна).</p> <p> ПРИМІТКА Перед зміною значення макропараметра необхідно параметру <i>F0.0.00</i> присвоїти значення «0», потім скинути конфігурацію ПЧВ до заводських налаштувань (параметру <i>F0.0.07</i> присвоїти значення «7»).</p> <p>Макропараметри не обнулюються при скиданні ПЧВ до заводських налаштувань, а також деякі з них заблоковані від зміни повністю або в певному діапазоні.</p> <p> Прикладні параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Налаштування параметрів ПЧВ користувачем: всі параметри ПЧВ можуть бути налаштовані користувачем індивідуально; • 1 – Цифрове завдання частоти з ЛПО: значення вихідної частоти задається у параметрі <i>F0.2.29</i>. Допускається зміна вихідної частоти безпосередньо кнопками  та , керування запуском та зупинкою електродвигуна здійснюється також з ЛПО кнопками  <p>або , та .</p> <p>«SB1» – дистанційне скидання помилки.</p>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 <p>Рисунок 9.1 – Схема підключення кіл керування при F0.0.00 = «1» та «2»</p>
			<ul style="list-style-type: none"> 2 – Завдання частоти з ЛПО за допомогою функціональної кнопки або потенціометра: завдання частоти здійснюється з панелі за допомогою багатофункціональної кнопки або потенціометра; керування запуском та зупинкою електродвигуна здійснюється також з ЛПО кнопками FWD або REV JOG, та STOP RESET. «SB1» – дистанційне скидання помилки (див. рисунок 9.1). <p>• 3 – Двопроводова схема керування №1, завдання частоти з аналогового входу AI1. Завдання частоти здійснюється з аналогового входу AI1. «SW1» – команда «FWD». «SW2» – команда «REV». «SB1» – дистанційне скидання помилки.</p>  <p>Рисунок 9.2 – Схема підключення кіл керування при F0.0.00 = «3» та «4»</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 – Двопроводова схема керування №2, завдання частоти з аналогового входу AI1. Завдання частоти здійснюється з аналогового входу AI1. «SW1» – команда «RUN» / «STOP». «SW2» – команда «FWD» / «REV». «SB1» – дистанційне скидання помилки (див. рисунок 9.2). 5 – Трипроводова схема керування №1, завдання частоти з аналогового входу AI1. Завдання частоти здійснюється з аналогового входу AI1. «SW1» – дозвіл/заборона на запуск електродвигуна. «SB1» – команда «FWD». «SB2» – команда «REV». «SB3» – дистанційне скидання помилки.  <p>Рисунок 9.3 – Схема підключення кіл керування при F0.0.00 = «5»</p> <ul style="list-style-type: none"> 6 – Двопроводова схема керування №1, завдання частоти з аналогового входу AI1, сигналізація про аварійне відключення ПЧВ при аварії, автоматична подача «вперед-назад». 	

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p>Завдання частоти здійснюється з аналогового входу AI1. Багатофункціональний дискретний вихід сигналізує про відключення ПЧВ під час аварії (помилки). «SW1» – команда автоматичної подачі приводу «вперед / назад». Ця команда використовується для верстатів з коробками передач механічного перемикачання (наприклад, приводу шпинделя). Коли ця функція активована, ПЧВ буде обертати електродвигун вперед і назад на низькій швидкості, щоб забезпечити плавне перемикачання коробки передач і уникнути механічного заклинювання. Кут повороту вала електродвигуна при цьому в обидві сторони не перевищує 30°.</p> <p>«SW2» – команда «FWD».</p> <p>«SW3» – команда «REV».</p> <p>«SB1» – дистанційне скидання помилки.</p>

Рисунок 9.4 – Схема підключення кіл керування при F0.0.00 = «6»





Таблиця 9.1 – Значення параметрів, що задаються макросами 1...5










Параметр		Зав. налашт.	Значення, що задається макросом				
			Макрос 1	Макрос 2	Макрос 3	Макрос 4	Макрос 5
F0.2.25	Спосіб завдання частоти	0	2(+)	3(-)	9(-)	9(-)	9(-)
F0.3.33	Вибір джерела керуючих команд	0	0(-)	0(-)	1(-)	1(-)	1(-)
F0.3.35	Режим керування дискретними входами	0000	0000(+)	0000(+)	0000(-)	0001(-)	0002(-)
F0.4.37	Дозвіл команди «RUN»	0000	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)
F0.4.38	Режими запуску та зупину	0000	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)
F3.0.01	Призначення функції на дискретний вхід DI2	0	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	19(-)
F3.0.02	Призначення функції на дискретний вхід DI3	7	7(+)	7(+)	7(-)	7(-)	7(-)
F3.0.03	Призначення функції на дискретний вхід DI4	8	8(+)	8(+)	8(-)	8(-)	8(-)
F3.0.03	Призначення функції на дискретний вхід DI5	13	13(-)	13(-)	13(-)	13(-)	13(-)
F6.1.15	Налаштування режимів мультишвидкостей	0000	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)
F6.2.46	Налаштування параметрів частоти коливання	0000	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)
F7.0.00	Налаштування функції ПІД	0000	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)
F8.0.00	Канал завдання швидкості обертання	0	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)






(+) – параметр може бути відредатований після застосування макросу.





(-) – параметр не може бути відредатований після застосування макросу.


























Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Таблиця 9.2 – Значення параметрів, що задаються макросом 6				
Параметр		Зав. налашт.	Значення, що задається макросом 6	
<i>F0.0.09</i>	Вибір режиму керування	0000	0000(+)	
<i>F0.2.25</i>	Спосіб завдання частоти	0	9(-)	
<i>F0.3.33</i>	Вибір джерела керуючих команд	0	1(+)	
<i>F0.3.35</i>	Режим керування дискретними входами	0000	0000(-)	
<i>F0.4.37</i>	Дозвіл команди «RUN»	0000	0000(-)	
<i>F0.4.38</i>	Режими запуску та зупину	0000	0000(-)	
<i>F3.0.01</i>	Призначення функції на дискретний вхід DI2	0	67(-)	
<i>F3.0.02</i>	Призначення функції на дискретний вхід DI3	7	7(-)	
<i>F3.0.03</i>	Призначення функції на дискретний вхід DI4	8	8(-)	
<i>F3.0.04</i>	Призначення функції на дискретний вхід DI5	13	13(-)	
<i>F3.0.05</i>	Призначення функції на дискретний вхід DI6	0	41(-)	
<i>F3.1.21</i>	Призначення функції на дискретний вихід RO1	4	4(-)	
<i>F5.3.32</i>	Гальмування магнітним потоком	0	1(-)	
<i>F6.1.15</i>	Налаштування вбудованого ПЛК	0000	0000(+)	
<i>F6.2.46</i>	Режим запуску коливання частоти	0000	0000(+)	
<i>F7.0.00</i>	Вибір функції ПІД-регулятора	0000	0000(+)	
<i>F8.0.00</i>	Канал завдання швидкості обертання	0	0(+)	
<i>F8.3.39</i>	Увімкнення функції контролю моменту	0	0(+)	
<p>(+) – параметр може бути відредагований після застосування макросу. (-) – параметр не може бути відредагований після застосування макросу.</p>				
			 Зарезервовано  Зарезервовано  Вибір режиму роботи ПЧВ. Для перемикання між режимами роботи необхідно ввести код 1580 у параметрі <i>F0.0.02</i> . <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Режим для змінного навантаження (G-режим, важке загальнопромислове застосування): цей режим є основним та підходить для більшості застосувань. Він використовується для електродвигунів зі змінним навантаженням на валу (підйомні механізми, дробарки, конвесри, лебідки тощо). • 1 – Режим для постійного навантаження (P-режим, легке застосування): цей режим використовується для електродвигунів із постійним навантаженням на валу (насоси, вентилятори тощо). • 2 – Високочастотний режим: високочастотний режим дозволяє встановити максимальну вихідну частоту ПЧВ (параметр <i>F0.1.20</i>) у діапазоні 100,0...1000,0 Гц. 	

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.0.01	Режими відображення та зміни параметрів	0001 (0000...9014)	Н	 Режим відображення параметрів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відображення всіх параметрів • 1 – Відображення параметрів активних у поточній конфігурації ПЧВ: буде приховано всі зайві параметри, які не використовуються з поточним налаштуванням ПЧВ та його апаратною частиною. Наприклад, недоступні параметри карт розширення, якщо вони не встановлені, будуть недоступні параметри ПІД-регулятора, якщо він вимкнений і т.д. • 2 – Відображення параметрів, значення яких відрізняється від значення за умовчанням • 3 – Відображення змінених та збережених параметрів після останнього увімкнення живлення • 4 – Відображення змінених і не збережених параметрів після останнього живлення  Режими змінення параметрів. Макропараметри <i>F0.0.00</i> також обмежуються цією функцією. <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Змінені параметри застосовуються та зберігають своє значення після вимкнення живлення: значення змінених параметрів застосовуються та зберігаються в пам'ять ПЧВ. Після вимкнення живлення всі змінені параметри зберігають своє значення. • 1 – Змінені параметри застосовуються, але не зберігаються після вимкнення живлення: значення змінених параметрів застосовуються, але не зберігаються в пам'ять ПЧВ. Після вимкнення живлення всі змінені параметри змінюють значення на вихідне. Ця функція використовується для тимчасової зміни значення параметрів, наприклад, під час введення ПЧВ в експлуатацію, а також його налаштування під конкретне обладнання. Для перегляду параметрів, змінених після останнього увімкнення живлення, параметру <i>F0.0.01</i> необхідно присвоїти значення «●●●4». Для групового скидання або групового збереження в пам'ять параметрів, змінених після останнього увімкнення живлення, параметру <i>F0.0.01</i> необхідно присвоїти значення «2●●●» та «5●●●» відповідно.  Зарезервовано  Групове скидання або групове збереження параметрів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Зарезервовано • 1 – Зарезервовано • 2 – Скидання всіх змінених, але не збережених параметрів: усі змінені, але не збережені в пам'ять ПЧВ параметри скинуться до останнього збереженого значення. Цю функцію можна використовувати лише при зупиненому електродвигуні. Якщо цю функцію застосувати при увімкненому електродвигуні, то ПЧВ відобразить на ЛПО тривожне повідомлення aL.058 і не скине параметри. • 3 – Зарезервовано • 4 – Зарезервовано • 5 – Збереження всіх змінених параметрів: всі змінені, але не збережені параметри, будуть записані в пам'ять. • 6 – Зарезервовано • 7 – Зарезервовано • 8 – Зарезервовано • 9 – Скидання параметрів до значення, збереженого в пам'ять ПЧВ під час попереднього увімкнення живлення: усі змінені параметри скинуться до значення, збереженого в пам'ять ПЧВ при попередньому включенні живлення. Ця функція відновить значення параметрів навіть якщо після подачі живлення скинути налаштування до заводського значення. Цю функцію можна використовувати лише при зупиненому електродвигуні. Якщо цю функцію застосувати при включеному електродвигуні, ПЧВ відобразить на ЛПО тривожне повідомлення aL.059 і не здійснить відновлення параметрів.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 ПРИМІТКА Параметри <i>F0.0.00</i> та <i>F0.0.01</i> завжди доступні для відображення на дисплеї, незалежно від вибраного режиму відображення параметрів. Режим відображення параметрів не впливає на їхню видимість за комунікаційним інтерфейсом. Іншими словами, параметри, приховані для відображення на ЛПО, завжди будуть доступні за комунікаційним інтерфейсом.
F0.0.02	Введення пароля для перемикання режимів роботи ПЧВ	0 (0...65355)	X	Для перемикання режимів ПЧВ (другий символ параметра <i>F0.0.00</i>) необхідно ввести пароль 1580 . Цей пароль автоматично деактивується через 30 секунд. Для повторного перемикання режимів ПЧВ необхідно ще раз ввести цей пароль.
F0.0.03	Вибір мови ЛПО			Зарезервовано для ЛПО з РКІ
F0.0.04	Налаштування відображення на РКІ	0023 (0000...0037)	H	Зарезервовано для ЛПО з РКІ  Коефіцієнт контрастності: діапазон налаштування 0...7.  Звичайний режим відображення: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Постійний режим. 1 – Відображення одного параметра: РК-панель буде відображати тільки параметри стану, встановлені для <i>F0.0.12</i>, у звичайному режимі моніторингу. 2 – Відображення двох параметрів: РК-панель буде відображати тільки параметри стану, встановлені для <i>F0.0.12</i> та <i>F0.0.13</i>, у звичайному режимі моніторингу. 3 – Відображення трьох параметрів: РК-панель буде відображати тільки параметри стану, встановлені для <i>F0.0.12</i>, <i>F0.0.13</i> та <i>F0.0.14</i>, у звичайному режимі моніторингу.  Зарезервовано  Зарезервовано
F0.0.05	Захист параметрів від змінення	0000 (0000...0012)	H	 Захист всіх параметрів ПЧВ від змінення: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Всі параметри доступні для змінення. 1 – Частина параметрів ПЧВ захищена від змінення: усі параметри крім <i>F0.0.05</i>, <i>F0.0.06</i>, <i>F0.2.29</i>, <i>F7.0.08</i>, <i>F8.0.03</i>, <i>F8.3.41</i> захищені від зміни. 2 – Всі параметри ПЧВ захищені від змінення: усі параметри крім <i>F0.0.05</i>, <i>F0.0.06</i> захищені від змінення.  Захист параметра <i>F0.0.05</i> від змінення: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Параметр <i>F0.0.05</i> не захищений від змінення. 1 – Параметр <i>F0.0.05</i> захищений від змінення: параметр <i>F0.0.05</i> буде захищений від зміни при активації пароля, що встановлюється у параметрі <i>F0.0.06</i>.  Зарезервовано  Зарезервовано
F0.0.06	Активація пароля для блокування параметра <i>F0.0.05</i>	0 (0...65355)		Для увімкнення захисту параметра <i>F0.0.05</i> та активації пароля необхідно: <ol style="list-style-type: none"> 1) Налаштувати необхідний рівень захисту параметрів ПЧВ (параметру <i>F0.0.05</i> присвоїти значення «●●●0», «●●●1» або «●●●2» відповідно). 2) Увімкнути захист параметра <i>F0.0.05</i>, надавши йому значення «●●1●». 3) Встановити будь-який пароль у <i>F0.0.06</i> в діапазоні від 1 до 65355, натиснути кнопку «ОК».

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p>4) Після натискання кнопки «ОК» протягом 30 с встановлений пароль активується і параметр <i>F0.0.05</i> буде заблоковано.</p> <p>Щоб змінити параметр <i>F0.0.05</i>, необхідно деактивувати пароль. Для цього введіть пароль в параметрі <i>F0.0.06</i> та натисніть кнопку «ОК». З цього моменту пароль деактивовано і <i>F0.0.05</i> доступний для змінення. Для повторного увімкнення захисту параметра <i>F0.0.05</i> повторіть дії, описані в пунктах 1...4.</p> <p> ПРИМІТКА При активації пароля потрібно записати його та зберегти в надійному місці, оскільки при втраті пароля неможливо відкрити доступ до параметра <i>F0.0.05</i>, а відповідно і до параметрів, доступ до яких він обмежує.</p>
F0.0.07	Скидання конфігурації ПЧВ	0 (0...8)	X	<p>Використовується для повного або часткового скидання параметрів ПЧВ. Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – нормальна робота: ПЧВ працює у звичайному режимі. • 1 – Параметри F0.●...F9.●... будуть скинуті до значення за умовчанням. • 2 – Параметри F0.●...FA.●... будуть скинуті до значення за умовчанням. • 3 – Параметри F0.●...Fb.●... будуть скинуті до значення за умовчанням. • 4 – Параметри F0.●...Fc.●... будуть скинуті до значення за умовчанням. • 5 – Параметри F0.●...Fd.●... будуть скинуті до значення за умовчанням. • 6 – Параметри F0.●...FE.●... будуть скинуті до значення за умовчанням. • 7 – Параметри F0.●...FF.●... будуть скинуті до значення за умовчанням. • 8 – Зарезервовано.
F0.0.08	Копіювання параметрів	0000 (0000...0013)	H; X	<p> Завантаження / вивантаження (копіювання) параметрів ПЧВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Копіювання параметрів відключено. • 1 – Вивантаження параметрів (з ПЧВ до ЛПО): усі параметри ПЧВ будуть скопійовані в пам'ять ЛПО. • 2 – Завантаження параметрів (з ЛПО до ПЧВ): усі параметри ПЧВ будуть завантажені із пам'яті ЛПО. • 3 – Завантаження параметрів (крім параметрів F2.●...): усі параметри ПЧВ, за винятком параметрів електродвигуна F2.●..., будуть завантажені з пам'яті ЛПО. <p> ПРИМІТКА Завантаження/вивантаження (копіювання) параметрів заборонено проводити при працюючому ПЧВ. Усі зміни значень параметра <i>F0.0.08</i> не застосовуються, коли ПЧВ перебуває у режимі роботи.</p> <p>Під час завантаження/вивантаження (копіювання) параметрів усі кнопки на панелі керування, за винятком кнопки , будуть тимчасово заблоковані. Щоб зупинити процес копіювання параметрів, натисніть кнопку . Якщо процес вивантаження параметрів з ПЧВ у панель керування припинено, то параметри, які були завантажені в панель, зберігаються в її пам'яті, а параметри, які не були завантажені, залишаються в пам'яті ЛПО без змін. Якщо процес завантаження параметрів з ЛПО в ПЧВ припинено, то параметри, які були завантажені в пам'ять ПЧВ, скидаються і автоматично відновлюються до значень перед завантаженням. Нижче наведено можливі варіанти тривожних повідомлень, які можуть відображатися на ЛПО, при копіюванні параметрів:</p> <p>aL.071 – помилка вивантаження параметрів. Вивантажені параметри збережені в пам'ять ЛПО, параметри, які не вивантажені, залишилися без змін.</p>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p>aL.072 – не вдалося зберегти завантажені параметри. Пам'ять ЛПО недоступна або пошкоджена.</p> <p>aL.073 – пам'ять ЛПО заблокована, запис параметрів неможливий.</p> <p>aL.074 – помилка завантаження параметрів. Усі завантажені параметри будуть автоматично відновлені до значень перед завантаженням.</p> <p>aL.075 – версія параметрів у пам'яті ЛПО не сумісна з версією параметрів пам'яті ПЧВ.</p> <p>aL.076 – немає доступних параметрів у пам'яті ЛПО.</p> <p>aL.077 – деякі параметри ЛПО знаходяться за межами допустимого діапазону. Процес завантаження параметрів зупинено, всі завантажені параметри будуть автоматично відновлені до значень перед завантаженням.</p> <p> Дозвіл на завантаження параметрів (з ЛПО до ПЧВ). Цю функцію потрібно обов'язково активувати при копіюванні параметрів із ЛПО до ПЧВ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Завантаження параметрів заборонено. • 1 – Завантаження параметрів дозволено. <p> Зарезервовано</p> <p> Зарезервовано</p>
F0.0.09	Вибір режиму керування	0020 (0000...0021)	Н; Х	<p>Залежно від вимог до керування електродвигуном можна вибрати один із трьох режимів керування, що відрізняються між собою глибиною регулювання, точністю підтримки швидкості та способом регулювання швидкості обертання електродвигуна.</p> <p> ПРИМІТКА Глибина регулювання визначається відношенням максимальної кількості обертів до мінімально можливої кількості обертів за умови збереження моменту на валу електродвигуна. Наприклад: глибина регулювання 1:10 для двигуна 1500 об/хв. означатиме, що ПЧВ зможе знизити оберти цього електродвигуна до 150 об/хв. При зниженні числа обертів нижче 150 момент на валу електродвигуна знижуватиметься.</p> <p> Зарезервовано</p> <p> Режим керування:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – SVC режим – векторне керування без датчика зворотного зв'язку за швидкістю: режим керування, що забезпечує глибину регулювання 1:100. Точність підтримки швидкості у цьому режимі становить $\pm 0,2\%$. SVC режим використовується для навантажень із високими вимогами до динамічних характеристик електродвигуна. Цей режим дозволяє контролювати момент на валу електродвигуна з точністю до $\pm 5\%$. Для використання цього режиму керування потрібне обов'язкове налаштування параметрів <i>F2.0.00...F2.0.04</i>; • 1 – VC режим – векторне керування з датчиком зворотного зв'язку за швидкістю: режим керування, який забезпечує глибину регулювання 1:1000. Точність підтримки швидкості у цьому режимі становить $\pm 0,2\%$. VC режим використовується для навантажень з найжорсткішими вимогами до динамічних характеристик електродвигуна, наприклад, необхідність точного позиціонування вала електродвигуна. Цей режим дозволяє контролювати момент на валу електродвигуна з точністю до $\pm 5\%$. Для використання цього режиму керування потрібно обов'язкове налаштування параметрів <i>F2.0.00...F2.0.04</i>, а також параметрів <i>F8.0.04...F8.0.06</i>. Крім обов'язкового налаштування необхідних параметрів при використанні цього режиму керування знадобиться карта розширення та відповідний датчик кутових переміщень. Перелік доступних карт розширення див. у Додатку Б.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> • 2 – U/f режим – вольт-частотне (скалярне) керування: найбільш простий режим керування, що забезпечує глибину регулювання 1:50. Точність підтримки швидкості у цьому режимі становить $\pm 0,5\%$. U/f режим не дозволяє контролювати момент на валу електродвигуна, проте такий режим підходить для керування кількома електродвигунами одночасно і не потребує складних налаштувань для початку експлуатації.  Зарезервовано  Зарезервовано
F0.0.10	Зарезервовано	–		
F0.0.11	Вибір функцій кнопок ЛПО	0000 (0000...0224)	Н; Х	 Блокування кнопок ЛПО: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Блокування кнопок відключене. • 1 – Заблоковані всі кнопки за винятком , , . • 2 – Заблоковані всі кнопки за винятком , , . • 3 – Заблоковані всі кнопки за винятком , , . • 4 – Заблоковані всі кнопки без винятку.  ПРИМІТКА Щоб тимчасово розблокувати панель керування, натисніть і утримуйте кнопку «OK», потім двічі протягом 5 секунд одночасно натисніть  і  . Кнопки ЛПО будуть розблоковані на 5 хвилин. Якщо протягом 5 хвилин не виконувати з панеллю жодних маніпуляцій, кнопки автоматично заблокуються.
				 Функції кнопки  : <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Кнопка  активна тільки при керування з ЛПО: кнопка функціонуватиме лише у тому випадку, коли джерелом керуючих команд вибрано ЛПО, тобто F0.3.33 = «0». • 1 – Кнопка  активна за будь-якого джерела керуючих команд, електродвигун зупиняється із заданим часом гальмування: незалежно від обраного джерела команд (ЛПО, зовнішній термінал, комунікаційний інтерфейс) кнопка буде активна. При її натисканні електродвигун зупиниться із встановленим у параметрах F1.0.04, F1.0.06, F1.0.08 або F1.0.10 часом гальмування. Пріоритет цього режиму зупину буде вищим, ніж у режиму, встановленого в параметрі F0.4.38. • 2 – Кнопка  активна за будь-якого джерела керуючих команд, електродвигун зупиняється на вільному вибігу: незалежно від обраного джерела команд (ЛПО, зовнішній термінал, комунікаційний інтерфейс) кнопка буде активна. При її натисканні електродвигун зупинятиметься на вільному вибігу. Пріоритет цього режиму зупину буде вищим, ніж у режиму, встановленого у параметрі F0.4.38.  Функції кнопки  : <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Кнопка  відключена: джерело керуючих команд не може бути обране кнопкою . • 1 – Кнопка  активна тільки при зупиненому двигуні: кнопка буде активною лише в тому випадку, коли ПЧВ знаходиться в режимі очікування. Кнопка не функціонуватиме, коли ПЧВ перебуває в режимі роботи;

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис								
Індекс	Найменування											
				<ul style="list-style-type: none"> 2 – Кнопка  активна завжди: кнопка буде активна як у режимі роботи, так і в режимі очікування. <p>Натискання кнопки  дозволяє змінити вибране джерело керуючих команд, не звертаючись до меню програмування ПЧВ. Для збереження вибраного джерела керуючих команд необхідно натиснути кнопку «ОК» протягом 5 секунд після вибору. Після вимкнення живлення вибране джерело керуючих команд буде автоматично змінено на те, яке було встановлено вручну безпосередньо у параметрі F0.3.33.</p> <p>Таблиця 9.3 – Стан світлодіода, що відповідає обраному джерелу керуючих команд</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Джерело керуючих команд</th> <th>Стан світлодіода PANEL/REMOTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ЛПО</td> <td>Світлиться</td> </tr> <tr> <td>Зовнішній термінал</td> <td>Не світлиться</td> </tr> <tr> <td>Комунікаційний інтерфейс</td> <td>Блимає</td> </tr> </tbody> </table> <p> Зарезервовано</p> <p> ПРИМІТКА</p> <p>Використовуйте кнопку  дуже обережно, оскільки за наявності активної команди «FWD», «REV» або «Jog» у того джерела керуючих команд, на який Ви перемикаєтеся, електродвигун може раптово включитися, змінити напрям обертання або зупинитися, що може призвести до виходу з ладу обладнання, травмування або загибелі персоналу.</p>	Джерело керуючих команд	Стан світлодіода PANEL/REMOTE	ЛПО	Світлиться	Зовнішній термінал	Не світлиться	Комунікаційний інтерфейс	Блимає
Джерело керуючих команд	Стан світлодіода PANEL/REMOTE											
ЛПО	Світлиться											
Зовнішній термінал	Не світлиться											
Комунікаційний інтерфейс	Блимає											
F0.0.12	«Параметр моніторингу 1» на основному дисплеї	d0.00	H	d0.00...d0.55 / d1.00...d1.50								
F0.0.13	«Параметр моніторингу 2» на допоміжному дисплеї	d0.02	H	d0.00...d0.55 / d1.00...d1.50								
F0.0.14	«Параметр моніторингу 3» на допоміжному дисплеї	d0.09	H	d0.00...d0.55 / d1.00...d1.50								
<p>«Параметр моніторингу 1» на основному дисплеї визначає вміст для відображення на верхньому світлодіодному індикаторі панелі керування.</p> <p>«Параметр моніторингу 2» на допоміжному дисплеї визначає вміст для відображення на нижньому світлодіодному індикаторі ЛПО, коли ПЧВ знаходиться в режимі роботи.</p> <p>«Параметр моніторингу 3» на допоміжному дисплеї визначає вміст для відображення на нижньому світлодіодному індикаторі ЛПО, коли ПЧВ перебуває в режимі очікування.</p> <p> ПРИМІТКА</p> <p>Відповідність значень, заданих у параметрах F0.0.12, F0.0.13, F0.0.14, що відображаються на дисплеї, величинам наведено в пп. 9.50–9.55. Коли ПЧВ перебуває в режимі автоналаштування параметрів електродвигуна, на допоміжному дисплеї ЛПО відобразитиметься поточне значення вихідного струму, незалежно від значення, встановленого у параметрі F0.0.13.</p>												

9.3 Група F0.1: Напря́м оберта́ння та межі вихідної частоти







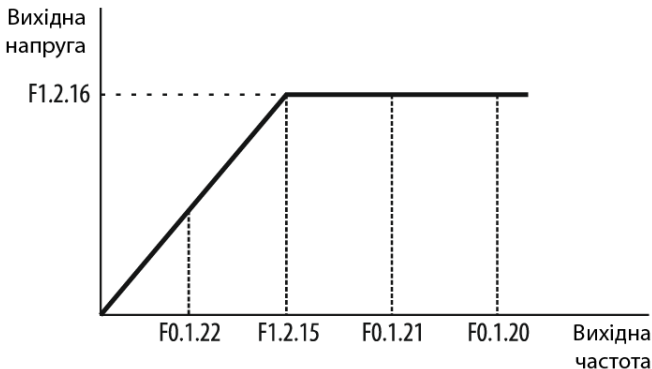
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.1.15, F0.1.16	Зарезервовано	–		-
F0.1.17	Напря́м оберта́ння вала електродвигуна	0000 (0000...0021)	Н	<p>Дозволяє змінити напря́м оберта́ння вала електродвигуна.</p> <p> Вибір напря́му оберта́ння вала електродвигуна:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено: вал електродвигуна обертається відповідно прямого напря́му; • 1 – Зворотній напря́м: вал електродвигуна обертається у зворотньому напря́мі. <p> Блокування напря́му оберта́ння:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Блокування напря́му оберта́ння відключене; • 1 – Блокування зворотного напря́му оберта́ння; • 2 – Блокування прямого напря́му оберта́ння. <p> Зарезервовано</p> <p> Зарезервовано</p> <p> ПРИМІТКА Параметр «блокування напря́му оберта́ння» має вищий пріоритет над параметром «вибір напря́му оберта́ння вала електродвигуна».</p>
F0.1.18, F0.1.19	Зарезервовано	-		-
F0.1.20	Максимальна вихідна частота	60,00 Гц (10,00... 300,00 Гц)		Задає максимальну дозволена вихідну частоту ПЧВ
F0.1.21	Верхня межа частоти	50,00 Гц (F0.1.21... F0.1.20 Гц)		Задає максимально дозволена частоту оберта́ння електродвигуна
F0.1.22	Нижня межа частоти	0,0 (0,0... F0.1.21 Гц)		<p>Задає мінімально дозволена частоту оберта́ння електродвигуна. При заданні частоти нижче цього значення електродвигун зупиниться при F5.3.29 = 0 або продовжить роботу на частоті F0.1.21 при F5.3.29 = 1</p> <p> ПРИМІТКА «Максимальна вихідна частота» повинна бути вищою за «верхню межу частоти». «Максимальна вихідна частота», «верхня межа частоти», «нижня межа частоти» повинні задаватися у суворій відповідності до паспортних даних або даних із заводської таблички електродвигуна.</p> <p></p>

Рисунок 9.5 – Розподіл параметрів F0.1.20... F0.1.22 в налаштуваннях ПЧВ

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.1.23	Частота обертання вперед у режимі Jog	10,00 Гц (0,0... F0.1.21 Гц)		<p>«Jog» режим – спеціальний режим роботи ПЧВ на заздалегідь встановленій частоті. Незалежно від стану ПЧВ (у роботі або зупинено) при подачі команди «Jog» електродвигун вийде на встановлену частоту «Jog» із заданим часом розгону/гальмування, встановленими у параметрі F1.0.09/F1.0.10. Однак цей час розгону/гальмування може фактично відрізнятись від встановленого залежно від таких параметрів як початкова частота та тривалість запуску, гальмування постійним струмом, запуск із передзбудженням.</p> <p>Для використання команд «FWD Jog» та «REV Jog» необхідно в якості джерела керуючих команд вибрати зовнішні клеми (параметру F0.3.33 присвоїти значення «1») та призначити функції «5» та «6» відповідно на дискретні входи D11...D19 у параметрах F3.0.00...F3.0.08.</p>
F0.1.24	Частота обертання назад у режимі Jog	10,00 Гц (0,0... F0.1.21 Гц)		

Рисунок 9.6 – Робота ПЧВ в режимі Jog



ПРИМІТКА

Для активації режиму «Jog» кнопкою








REV
JOG

 необхідно розблокувати групу параметрів FF.X.XX (параметр FF.0.00 = «1»), далі назначити функцію «Jog» на кнопку

REV
JOG

 (параметр FF.4.42 = «0001»).

9.4 Група F0.2: Налаштування частоти

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.2.25	Вибір джерела завдання частоти	2 (0...29)		<p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – ЛПО (збереження заданої частоти після зупинки): встановлене значення частоти визначається значенням параметра <i>F0.2.29</i>. У звичайному режимі моніторингу його можна змінювати за допомогою кнопок  та  на ЛПО. Після вимкнення живлення вихідна частота автоматично повернеться до значення, заданого у параметрі <i>F0.2.29</i>. 1 – ЛПО (скидання заданої частоти після зупинки): значення вихідної частоти задається кнопками або залежно від типу встановленої панелі керування. Змінити частоту можна лише після натискання кнопки  або . ПЧВ буде працювати на вибраній кнопками частоті до натискання кнопки . Після зупинки ПЧВ або вимкнення живлення вихідна частота приймає значення «0». 2 – ЛПО (збереження заданої частоти після зупинки й після вимкнення живлення): значення вихідної частоти задається у параметрі <i>F0.2.29</i>. Дозволяється змінювати вихідну частоту безпосередньо кнопками  та . Після зупинки ПЧВ або вимкнення живлення вихідна частота зберігає останнє задане значення. 3 – Потенціометр / багатофункціональна кнопка (збереження заданої частоти в пам'яті панелі): значення вихідної частоти визначається потенціометром панелі керування або багатофункціональною кнопкою з точністю 0,01 Гц. Задана частота зберігається в пам'яті панелі керування. 4 – Дискретні входи (збереження заданої частоти після зупинки): значення вихідної частоти задається по сигналу на багатофункціональному дискретному вході. Призначення функції дискретного входу здійснюється в параметрах <i>F3.0.00...F3.0.08</i>. Значення вибраної частоти зберігається після зупинки ПЧВ, але при відключенні живлення приймає значення «0». Для налаштування цього способу завдання частоти необхідно призначити відповідні функції на дискретні входи. Як приклад виберемо дискретні входи DI1, DI2, DI3 та кнопки без фіксації з нормально відкритими контактами. <p>Порядок налаштування та підключення:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Призначити команду «збільшення частоти» на дискретний вхід DI1 (параметру <i>F3.0.00</i> присвоїти значення «15»). 2. Призначити команду «зменшення частоти» на дискретний вхід DI2 (параметру <i>F3.0.01</i> присвоїти значення «16»). 3. Призначити команду «обнулення заданої частоти» на дискретний вхід DI3 (параметру <i>F3.0.02</i> присвоїти значення «17»). 4. Підключити зовнішні керуючі сигнали до зовнішнього терміналу.

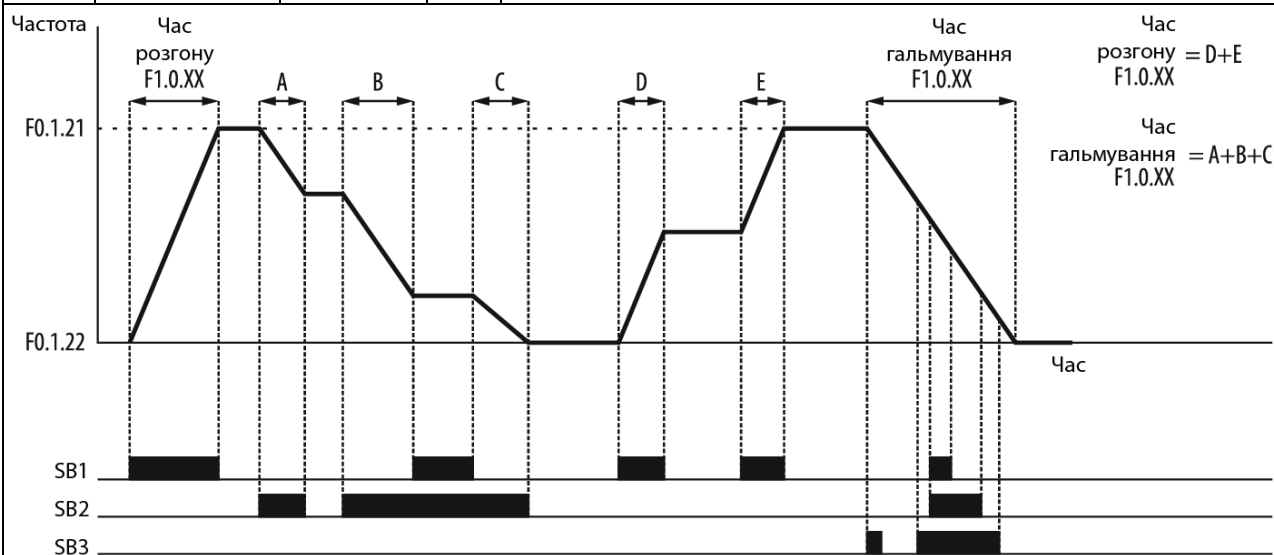


Рисунок 9.7 – Керування вихідною частотою за допомогою сигналів на дискретних входах

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> • 5 – Дискретні входи (скидання заданої частоти після зупинки): ця функція працює так само, як і попередня функція (функція «4») з тією різницею, що при зупинці ПЧВ, задана частота набуває значення «0»; • 6 – Дискретні входи (скидання заданої частоти після зупинки або вимкнення живлення): ця функція працює так само, як і функція «4», з тією лише різницею, що при зупинці ПЧВ або відключенні живлення, вихідна частота зберігає останнє задане значення і при наступній команді «RUN» ПЧВ починає роботу на цій частоті. • 7 – Дискретні входи (двостороннє завдання зі збереженням заданої частоти після зупинки): логіка керування частотою у цій функції така сама як у функції «4». Відмінність полягає в тому, що функції «4» діапазон вихідної частоти знаходиться в межах від «0» Гц до «F0.0.21 Гц», а в цій функції діапазон вихідної частоти знаходиться в межах від «-F0.0.21 Гц» до «F0.0.21 Гц». Іншими словами, ця функція дозволяє за допомогою дискретних входів змінювати як частоту, так і напрямок обертання вала електродвигуна. Значення вибраної частоти зберігається після зупинки ПЧВ, але при відключенні живлення приймає значення «0» (див. рисунок 9.8). • 8 – Дискретні входи (двостороннє завдання зі збереженням заданої частоти після зупинки або вимкнення живлення): ця функція працює аналогічно функції «7», з тією лише різницею, що при зупинці ПЧВ чи відключенні живлення, вихідна частота зберігає останнє задане значення і при наступній команді «RUN» ПЧВ починає роботу на цій частоті. • 9 – Аналоговий вхід AI1: значення вихідної частоти задається з аналогового входу AI1. Мінімальний та максимальний рівень сигналу на вході задається у параметрах F4.0.00 та F4.0.01. • 10 – Аналоговий вхід AI2: значення вихідної частоти задається з аналогового входу AI2. Мінімальний та максимальний рівень сигналу на вході задається у параметрах F4.0.02 та F4.0.03. • 11 – Аналоговий вхід AI3: значення вихідної частоти задається з аналогового входу AI3. Мінімальний та максимальний рівень сигналу на вході задається у параметрах F4.0.04 та F4.0.05. • 12 – Аналоговий вхід AI1 (двостороннє завдання частоти): ця функція подібна до функції «7», тільки значення вихідної частоти і напрямком обертання задається з аналогового входу AI1. Напрямок обертання вала електродвигуна залежатиме від рівня сигналу на вході AI1. Мінімальний та максимальний рівень сигналу на вході задається у параметрах F4.0.00 та F4.0.01.

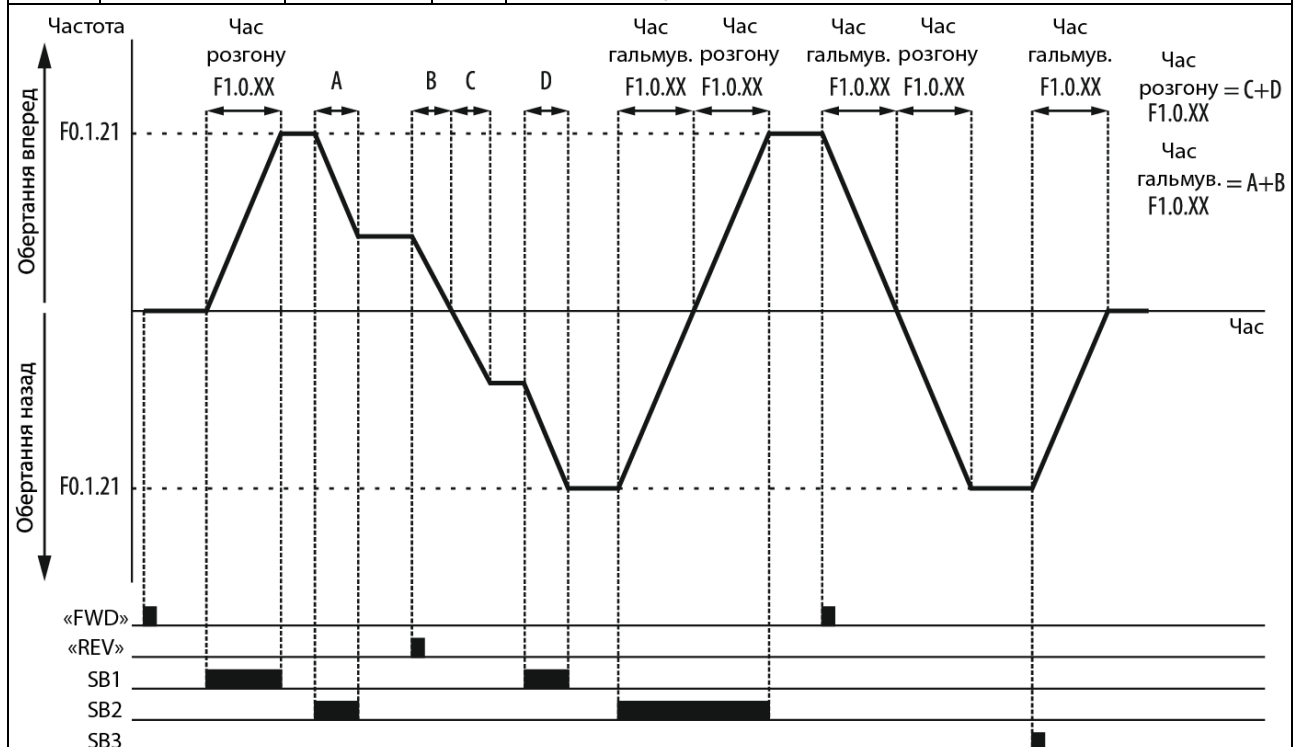



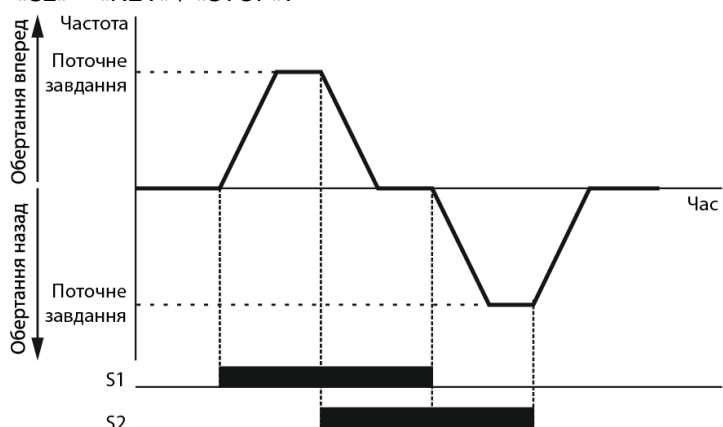
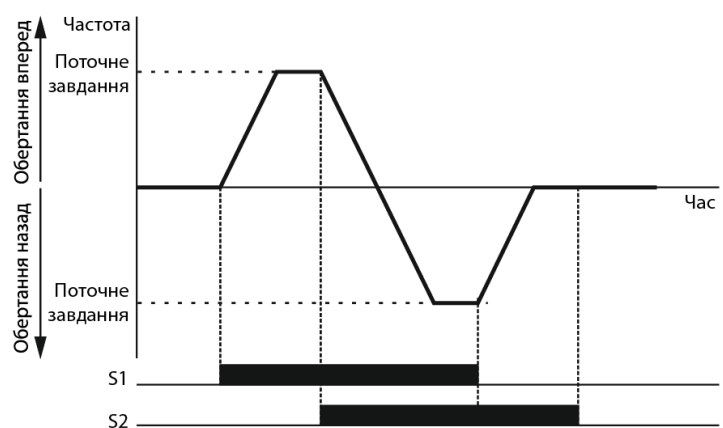
Рисунок 9.8 – Двостороннє завдання частоти з дискретних входів з можливістю керування напрямком обертання

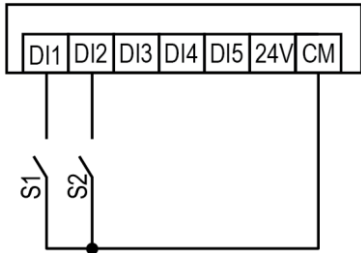
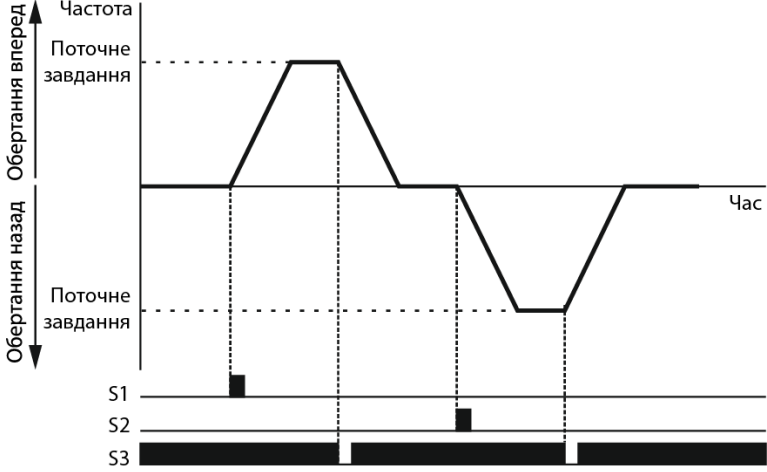
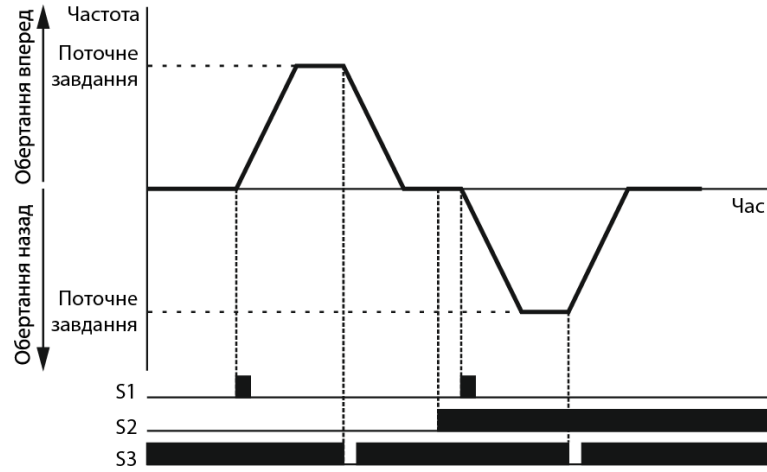
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p>Рисунок 9.9 – Двостороннє завдання частоти за допомогою аналогового входу AI1</p> <ul style="list-style-type: none"> 13 – Аналоговий вхід AI3 (двостороннє завдання частоти): ця функція аналогічна функції «12». Відмінність полягає у типі вхідного сигналу, для входу AI3 – він біполярний (-10...+10 В). Напрямок обертання вала електродвигуна залежатиме від рівня сигналу на вході AI3. Мінімальний та максимальний рівень сигналу AI3 на вході задається у параметрах <i>F4.0.04</i> та <i>F4.0.05</i>. 14 – Високошвидкісний дискретний вхід DI9: значення вихідної частоти визначається з багатофункціонального високошвидкісного дискретного входу DI9. Налаштування параметрів дискретного входу DI9 при використанні його як джерела завдання частоти здійснюється у параметрах <i>F3.2.36</i>...<i>F3.2.38</i>. <p>Рисунок 9.10 – Завдання частоти за допомогою високошвидкісного дискретного входу DI9</p> <ul style="list-style-type: none"> 15 – Високошвидкісний дискретний вхід DI9 (двостороннє завдання частоти): значення вихідної частоти та напрямку обертання вала електродвигуна задається з багатофункціонального високошвидкісного дискретного входу DI9. Налаштування параметрів дискретного входу DI9 при використанні його як джерела завдання частоти здійснюється у параметрах <i>F3.2.36</i>...<i>F3.2.38</i>.

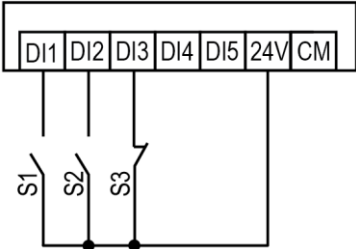
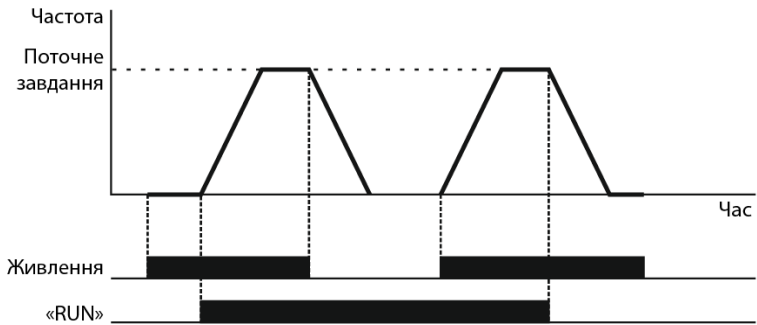
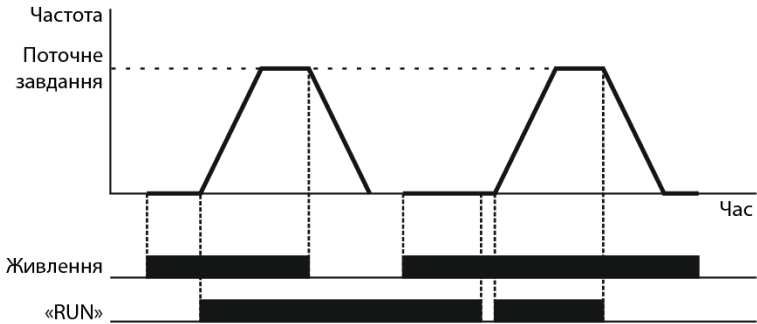
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p>Рисунок 9.11 – Двостороннє завдання частоти за допомогою високошвидкісного дискретного входу DI9</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 – Шина Modbus значення 1 (відносне значення): значення вихідної частоти задається шиною Modbus (інтерфейс RS-485). Задане значення (-10000...10000) є відносним і відповідає максимальній межі частоти. • 17 – Шина Modbus значення 2: значення вихідної частоти задається шиною Modbus (інтерфейс RS-485). Задане значення (-30000... 30000) є абсолютним без десяткової точки (наприклад, значення 5000 відповідає частоті 50,00 Гц, а значення 300 відповідає частоті 3,00 Гц). • 18 – AI1 + AI2: значення вихідної частоти визначається сумою значень частоти, заданої за допомогою сигналів на аналогових входах AI1 і AI2. • 19 – AI2 + AI3: значення вихідної частоти визначається сумою значень частоти, заданої за допомогою сигналів на аналогових входах AI2 і AI3. • 20 – AI2 + високошвидкісний дискретний вхід DI9: значення вихідної частоти визначається сумою значень частоти, заданої за допомогою сигналів на входах AI2 та DI9. • 21 – AI1 × AI2 / max AI2: значення вихідної частоти визначається як добуток значень частоти, заданої за допомогою сигналів на входах AI1 і AI2, поділений на значення частоти, що відповідає максимальному завданню AI2. • 22 – AI1 / AI2: значення вихідної частоти визначається відношенням значень частоти, заданої з допомогою сигналів на входах AI1 і AI2. • 23...25 – Зарезервовано. • 26 – Вбудований ПЛК: значення вихідної частоти задається програмою вбудованого ПЛК. Налаштування програми вбудованого ПЛК здійснюється у параметрах F6.0.●●...F6.1.●●. • 27 – Дискретні входи (мультишвидкості): значення вихідної частоти встановлюється за допомогою встановлених мультишвидкостей по комбінації сигналів на дискретних входах. Усього можна встановити до 15 мультишвидкостей. Значення вихідної частоти для конкретної мультишвидкості задається параметрами F6.0.00...F6.0.15. Функції «1», «2», «3», «4» (мультишвидкість) можуть бути призначені на будь-які дискретні входи в параметрах F3.0.00...F3.0.08. Комбінації сигнали для вибору мультишвидкості наведені в описі параметрів F3.0.00...F3.0.08. • 28 – Віртуальний аналоговий вхід SAI1: значення вихідної частоти визначається рівнем сигналу на віртуальному аналоговому вході SAI1. Налаштування віртуальних аналогових входів здійснюється у параметрах F4.4.50...F4.4.54. • 29 – Віртуальний аналоговий вхід SAI2: значення вихідної частоти визначається рівнем сигналу на віртуальному аналоговому вході SAI1. Налаштування віртуальних аналогових входів здійснюється у параметрах F4.4.50...F4.4.54. • 30...38 – Зарезервовано.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.2.26	Зарезервовано	–		
F0.2.27	Мінімальне завдання частоти з ЛПО або аналог. входу	0,0 Гц (0,0... F0.2.28 Гц)		Параметр визначає мінімальне значення вихідної частоти, відповідно мінімальному значенню аналогового сигналу, заданого в параметрах F4.0.00...F4.0.05. Також параметр обмежує мінімальне значення частоти, яке можна встановити за допомогою ЛПО.
F0.2.28	Максимальне завдання частоти з ЛПО або аналог. входу	50,0 Гц (F0.2.27... F0.1.20 Гц)		Параметр визначає максимальне значення вихідної частоти, відповідно максимальному значенню аналогового сигналу, заданого в параметрах F4.0.00...F4.0.05. Також параметр обмежує максимальне значення частоти, яке можна встановити за допомогою ЛПО.
F0.2.29	Цифрове завдання частоти	0,0 Гц (0,0... F0.2.28 Гц)		Параметр визначає значення вихідної частоти при F0.2.25 = «0» або «2».
F0.2.30 ... F0.2.32	Зарезервовано	–		


9.5 Група F0.3: Команди керування

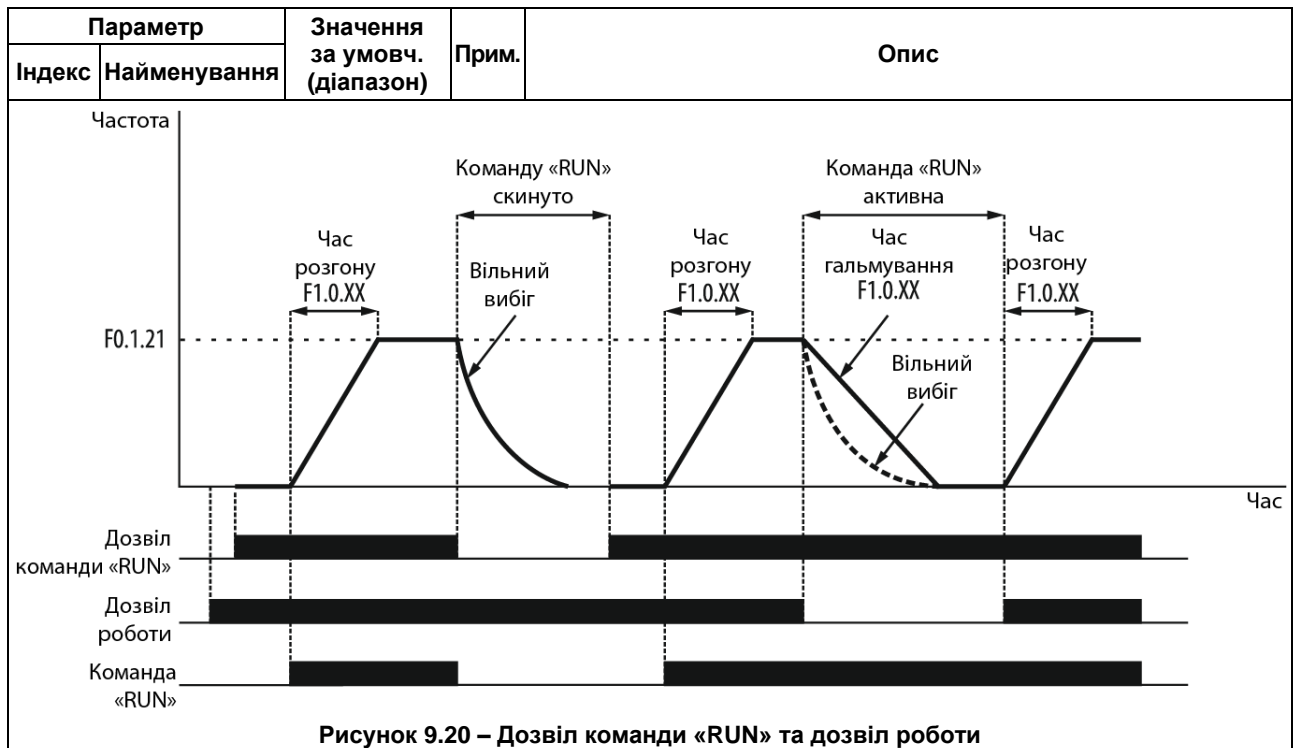
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.3.33	Вибір джерела команд керування	0 (0...2)		<p>Параметр дозволяє вибрати фізичне джерело керуючих команд «RUN», «STOP», «FWD», «REV», «JOG» і т.д.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – ЛПО. 1 – Зовнішній термінал: Джерелом керуючих команд є зовнішній термінал. Призначення функцій на клеми входи зовнішнього терміналу здійснюється у параметрах F3.0.00...F3.0.08. 2 – Шина Modbus (RS-485).
F0.3.35	Режим керування дискретними входами	0000 (0000...0013)	Н	<p>Визначає режим керування дискретними входами при встановленні зовнішнього терміналу як джерело команд (F0.3.33 = «1»).</p> <p> Режим керування:</p> <p>Режими керування дискретними входами будуть розглянуті на прикладі дискретних входів DI1, DI2 і DI3. Для цього призначимо на дискретний вхід DI1 команду «FWD» (F3.0.00 = «7»), на дискретний вхід DI2 команду «REV» (F3.0.01 = «8»), а на дискретний вхід DI3 команду «дозвіл запуску для трипровідного режиму» (F3.0.02 = «19»). При необхідності ці функції можуть бути призначені на будь-які дискретні входи в параметрах F3.0.00...F3.0.08.</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Двопровідний режим №1: Сигнали «S1» і «S2» при двопровідному режимі керування №1 використовуються для запуску та зупинки електродвигуна у прямому та зворотному напрямку відповідно. «S1» – «FWD» / «STOP» «S2» – «REV» / «STOP». <p></p> <p>Рисунок 9.12 – Двопровідний режим №1</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Двопровідний режим №2: сигнал S1 при двопровідному режимі керування №2 використовуються для запуску електродвигуна, а сигнал S2 для вибору напрямку обертання. «S1» – «RUN» / «STOP». «S2» – «FWD» / «REV». <p></p> <p>Рисунок 9.13 – Двопровідний режим №2</p>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 <p>Рисунок 9.14 – Підключення зовнішніх керуючих сигналів при двопроводовому режимі керування</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 – Трипроводовий режим №1: сигнали S1 і S2 при трипроводовому режимі керування №1 використовуються для запуску електродвигуна в прямому і зворотному напрямку відповідно, а сигнал S3 для дозволу запуску. «S1» – «FWD». «S2» – «REV». «S3» – «Дозвіл запуску».  <p>Рисунок 9.15 – Трипроводовий режим №1</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 – Трипроводовий режим №2: сигнал S1 при трипроводовому режимі керування №2 використовується для запуску електродвигуна, сигнал S2 для вибору напрямку обертання, а сигнал S3 для дозволу запуску. «S1» – «RUN». «S2» – «FWD» / «REV». «S3» – «Дозвіл запуску».  <p>Рисунок 9.16 – Трипроводовий режим №2</p>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 <p>Рисунок 9.17 – Підключення зовнішніх керуючих сигналів при трипровідному режимі керування</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Автоматичний запуск при увімкненні живлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Автоматичний запуск дозволено: якщо джерелом команд керування є зовнішній термінал ($F0.3.33 = \langle 1 \rangle$), але в дискретному вході ПЧВ є команда «RUN», то ПЧВ автоматично запустить електродвигун під час подачі напруги живлення.  <p>Рисунок 9.18 – Автоматичний запуск електродвигуна після увімкнення живлення дозволений</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Автоматичний запуск заборонено: якщо джерелом команд керування є зовнішній термінал ($F0.3.33 = \langle 1 \rangle$), але в дискретному вході ПЧВ є команда «RUN», то автоматичного запуску електродвигуна не відбудеться, поки команда «RUN» не буде подана повторно.  <p>Рисунок 9.19 – Автоматичний запуск електродвигуна після увімкнення живлення заборонений</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p>
F0.4.36	Зарезервован o	–		





9.6 Група F0.4: Режими запуску та зупинки

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.4.37	Дозвіл команди «RUN» / Роботи	0000 (0000...1202)	H; X	<p>Параметр дозволяє встановити та дистанційно вмикати блокування команди «RUN» та роботи ПЧВ.</p> <p> Дозвіл команди «RUN»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Функція відключена: команда «RUN» може бути подана без сигналу дозволу; • 1 – Сигнал дозволу подається на дискретний вхід: команда «RUN» може бути подана лише за наявності активного сигналу на одному з дискретних входів D11...D18 (функція «42» призначається у параметрах F3.0.00...F3.0.08). При знятті сигналу з дискретного входу команда «RUN» скасовується, а на ЛПО виводиться тривожне повідомлення aL.031. Електродвигун при цьому зупиняється на вільному вибігу. Для повторного запуску ПЧВ необхідно знову подати сигнал дозволу і повторити команду «RUN». • 2 – Сигнал дозволу подається за інтерфейсом RS-485: команда «RUN» може бути подана тільки після отримання сигналу по шині MODBUS (інтерфейс RS-485). <p> Зарезервовано</p> <p> Дозвіл роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Функція відключена: ПЧВ розпочне свою роботу безпосередньо після подачі команди «RUN»; • 1 – Сигнал дозволу подається на дискретний вхід: робота ПЧВ можлива лише за наявності активного сигналу на одному з дискретних входів D11...D18 (функція «43» призначається параметрах F3.0.00...F3.0.08). При знятті сигналу з дискретного входу команда «RUN» залишається активною, а електродвигун зупиняється відповідно до обраного нижче режиму зупинки. Для повторного запуску ПЧВ в роботу достатньо знову подати сигнал. Команду «RUN» при цьому повторювати не потрібно. • 2 – Сигнал дозволу подається за інтерфейсом RS-485: робота ПЧВ можлива тільки після отримання сигналу по шині Modbus (інтерфейс RS-485). <p> Режим зупинки електродвигуна при знятті сигналу дозволу роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Зупинка на вільному вибігу: при знятті сигналу дозволу роботи електродвигун зупиниться на вільному вибігу; • 1 – Зупинка із заданим часом гальмування: при знятті сигналу дозволу роботи електродвигун зупиниться з часом гальмування, встановленим параметрами F1.0.04, F1.0.06, F1.0.08 або F1.0.10 залежно від вибраного на даний момент часу гальмування. <p> ПРИМІТКА Вибрати потрібний час розгону або гальмування можна командою дискретного входу. Для цього необхідно призначити функції «9» та «10» на дискретні входи D11...D18 у параметрах F3.0.00...F3.0.08.</p>



F0.4.38	Режим запуску та зупину	0000 (0000...0101)	H; X	<p>Дозволяє налаштувати тип гальмування електродвигуна при надходженні команди «STOP» та режим запуску електродвигуна у разі перезапуску ПЧВ після скидання помилки або вимкнення живлення, коли вал електродвигуна не повністю зупинився.</p> <p> Режим запуску:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Звичайний запуск: цей режим запуску є основним і підходить для більшості топів навантаження на вал електродвигуна. Однак при використанні даного режиму запуску з високоінерційним навантаженням, у разі перезапуску ПЧВ після скидання помилки або відключення живлення, коли вал електродвигуна не повністю зупинився, запуск електродвигуна може статися з ударом, а також може спрацювати захист ПЧВ від перевантаження струмом або напругою. • 1 – Запуск з пошуком швидкості: функція є актуальною для інерційних навантажень. У разі перезапуску ПЧВ після скидання помилки або відключення живлення, коли вал електродвигуна не повністю зупинився, ПЧВ автоматично визначає швидкість та напрямок обертання вала електродвигуна, плавно знижує швидкість його обертання, а потім починає його плавний і безударний розгін до заданої частоти.
---------	-------------------------	--------------------	---------	--

Рисунок 9.21 – Режим запуску із пошуком швидкості

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p> Зарезервовано</p> <p> Режим зупину:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Зупинка зі сповільненням: після надходження команди «STOP» ПЧВ зупинить електродвигун із заданим у параметрах <i>F1.0.04</i>, <i>F1.0.06</i>, <i>F1.0.08</i> або <i>F1.0.10</i> часом гальмування залежно від обраного в даний момент часу гальмування. <p> ПРИМІТКА Вибрати потрібний час розгону або гальмування можна командою дискретного входу. Для цього необхідно призначити функції «9» та «10» на дискретні входи DI1...DI8 у параметрах <i>F3.0.00...F3.0.08</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Зупинка на вільному вибігу: після надходження команди «STOP» ПЧВ знижує вихідну частоту до 0 і електродвигун зупиняється на вільному вибігу. Час гальмування у цьому режимі залежатиме від інерційності навантаження на валу електродвигуна. Якщо при зупинці електродвигуна на вільному вибігу його необхідно перезапустити до того, як він повністю зупиниться, то в цьому випадку слід активувати функцію «Запуск з пошуком швидкості». Інакше це призведе до захисту від перевантаження по струму або напруги. <p>Якщо електродвигун не зупиняється відповідно до заданого часу гальмування через високу інерційність навантаження на його валу або через занадто малий час гальмування, то в цьому випадку можна застосувати гальмування постійним струмом. Налаштування режиму гальмування постійним струмом здійснюється у параметрах <i>F0.4.45...F0.4.47</i>.</p> <p> Зарезервовано</p>
F0.4.39	Стартова частота	0,50 Гц (0,0... 50,00 Гц)		Встановлює значення вихідної частоти, з якої ПЧВ починає розгін електродвигуна після команди «RUN». Стартова частота не обмежується нижньою межею частоти <i>F0.1.22</i> . Стартова частота ефективна для систем із великим моментом інерції, важкими вантажами та високими вимогами до пускового моменту. Стартова частота дозволяє ефективно долати важкий запуск електродвигуна на самому його початку.
F0.4.40	Час роботи на стартовій частоті	0,05 с (0,0...10,00 с)		Час роботи на стартовій частоті визначає тривалість роботи ПЧВ на частоті, встановленій у параметрі <i>F0.4.39</i> після надходження команди «RUN».

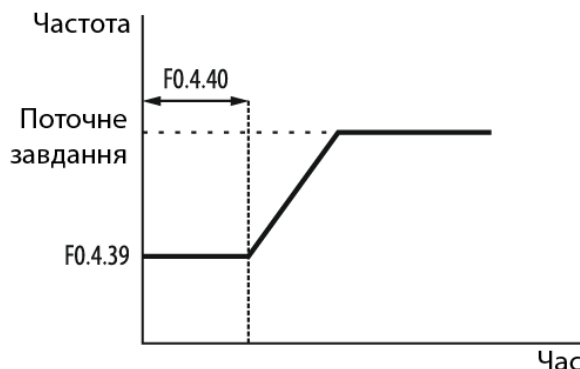


Рисунок 9.22 – Стартова частота і час роботи на стартовій частоті

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.4.41	Струм запуску із передзбудженням	35,0 % (0,0...100 %)		<p>Використовується для утворення робочого магнітного потоку в немагнітному повітряному проміжку асинхронного електродвигуна, іншими словами для запуску електродвигуна з попереднім збудженням. Попередження забезпечує достатній стартовий момент для запуску електродвигуна зі зупиненого стану. Значення струму збудження встановлюється у відсотках максимального вихідного струму ПЧВ.</p> <p>Рисунок 9.23 – Запуск електродвигуна із передзбудженням</p> <p>i ПРИМІТКА Коли номінальний струм електродвигуна значно менший за номінальний струм ПЧВ, встановлюйте значення струму передзбудження з особливою обережністю. Дуже велике значення струму збудження може пошкодити електродвигун.</p>
F0.4.42	Час запуску із передзбудженням	0,00 с (0,00...10,00 с)		Час, що визначає тривалість перебігу струму передзбудження. Протягом цього часу струм передзбудження утримується на обмотках електродвигуна, потім електродвигун починає розганятися із заданим часом та характеристикою розгону на номінальному струмі. Якщо значення цього параметра дорівнює «0», то запуск електродвигуна з передзбудженням відключений.
F0.4.43	Затримка запуску	0,0 с (0,0...100,00 с)		Параметр визначає затримку запуску електродвигуна після надходження команди «RUN».
F0.4.44	Утримання постійним струмом	0000 (0000...0001)	Н	<p>Для забезпечення швидкої зупинки електродвигуна на його обмотки подається постійна напруга. Це дозволяє створити гальмівний момент, достатній для різкої зупинки електродвигуна з неінерційним навантаженням на валу. Цей параметр визначає режим подачі постійної напруги на обмотки електродвигуна.</p> <p>☑ Режим утримання постійним струмом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – утримання по команді «STOP»: при надходженні команди «STOP» вихідна частота ПЧВ починає знижуватися. При зниженні вихідної частоти нижче значення F0.4.45 на обмотки електродвигуна подається постійна напруга протягом часу F0.4.46. Електродвигун при цьому різко зупиняється, а після часу F0.4.46 постійна напруга з обмоток електродвигуна знімається і вал електродвигуна при цьому може вільно обертатися. При заданні частоти нижче значення F0.4.45 гальмування постійним струмом немає і ПЧВ може працювати на частоті нижче F0.4.45. При F0.4.46 = «0,0» електродвигун зупиняється відповідно до заданого режиму та часу гальмування

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> 1 – Утримання при досягненні заданої частоти: при заданні вихідної частоти ПЧВ нижче значення $F0.4.45$ вмикається режим утримання постійним струмом. Постійна напруга буде подана на обмотки електродвигуна доти, доки завдання частоти не перевищить значення $F0.4.45$. При надходженні команди «STOP» вихідна частота ПЧВ починає знижуватися. При зниженні вихідної частоти нижче значення $F0.4.45$ на обмотки електродвигуна подається постійна напруга протягом часу $F0.4.46$. Електродвигун при цьому різко зупиняється, а після часу $F0.4.46$ постійна напруга з обмоток електродвигуна знімається і вал електродвигуна при цьому може вільно обертатися. При подачі команди «RUN» вмикається утримання постійним струмом. Постійна напруга при цьому подаватиметься на обмотки електродвигуна доти, доки завдання частоти не перевищить значення $F0.4.45$. При $F0.4.46 = «0,0»$ після подачі команди «STOP» електродвигун зупиняється відповідно до заданого режиму та часу гальмування. <p>i ПРИМІТКА Режим утримання постійним струмом може призвести до перевищення температури електродвигуна. При тривалому використанні режиму утримання постійним струмом слід використовувати примусове охолодження електродвигуна.</p> <p>i ПРИМІТКА Режим утримання постійним струмом заборонено використовувати для утримання вантажів у піднятому стані, оскільки він не гарантує надійної фіксації вала електродвигуна під постійним навантаженням.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p>
<p>Вихідна частота ПЧ</p> <p>Утримання постійним струмом немає</p> <p>$F0.4.45$</p> <p>Час</p> <p>Швидкість обертання ротора</p> <p>$F0.4.45$</p> <p>Час</p> <p>«STOP»</p> <p>«RUN»</p> <p>Рисунок 9.24 – Утримання постійним струмом при команді «STOP»</p>				

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Рисунок 9.25 – Утримання постійним струмом при досягненні заданої частоти				
F0.4.45	Частота для початку утримання постійним струмом	2,00 Гц (0,0... F0.1.21 Гц)		При зниженні вихідної частоти до значення, встановленого в цьому параметрі, починається утримання постійним струмом.
F0.4.46	Час утримання постійним струмом	0,0 с (0,0...10,00 с)		Параметр визначає час, протягом якого через обмотки електродвигуна протікатиме постійний струм.
F0.4.47	Значення струму утримання	50,0 % (0,0...100 %)		Значення струму, що протікає через обмотки електродвигуна у режимі утримання постійним струмом. Це значення виражається у відсотках від максимального вихідного струму ПЧВ.
F0.4.48	Перезапуск після втрати живлення	0 (0...1)		<p>Параметр відповідає за автоматичний перезапуск ПЧВ після втрати напруги живлення, коли джерелом керуючих команд вибрано ЛПО, дискретні входи у трипроводовому режимі або шина Modbus (інтерфейс RS-485).</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Автоматичний запуск заборонено: якщо напруга живлення зникає під час роботи ПЧВ, коли обертається електродвигун, то при відновленні подачі напруги живлення електродвигун почне обертання лише після повторної подачі команди «RUN». • 1 – Автоматичний запуск дозволено: якщо напруга живлення зникає під час роботи ПЧВ, коли електродвигун обертається, то при відновленні подачі напруги живлення електродвигун автоматично запуститься і продовжить роботу на тій же частоті що і до втрати напруги живлення.
				<p>i ПРИМІТКА</p> <p>Використовуйте функцію автоматичного запуску електродвигуна після втрати напруги з особливою обережністю, оскільки механізм, що раптово включився після аварії, може завдати серйозних травм обслуговуючому персоналу і пошкодити обладнання.</p>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.4.49	Затримка перед запуском після втрати живлення	0,5 с (0,1...10,0 с)		Параметр визначає затримку часу перед автоматичним перезапуском після втрати напруги живлення. ПЧВ автоматично запустить електродвигун після подачі напруги живлення через час, заданий у цьому параметрі.
F0.4.50	Затримка перед реверсом	0,0 с (0,0...5,00 с)		Параметр визначає тимчасову затримку у момент зміни напрямку обертання вала електродвигуна. Протягом часу <i>F0.4.50</i> вал електродвигуна утримується постійним струмом. Значення цього струму не налаштовується, а залежить від величини затримки.

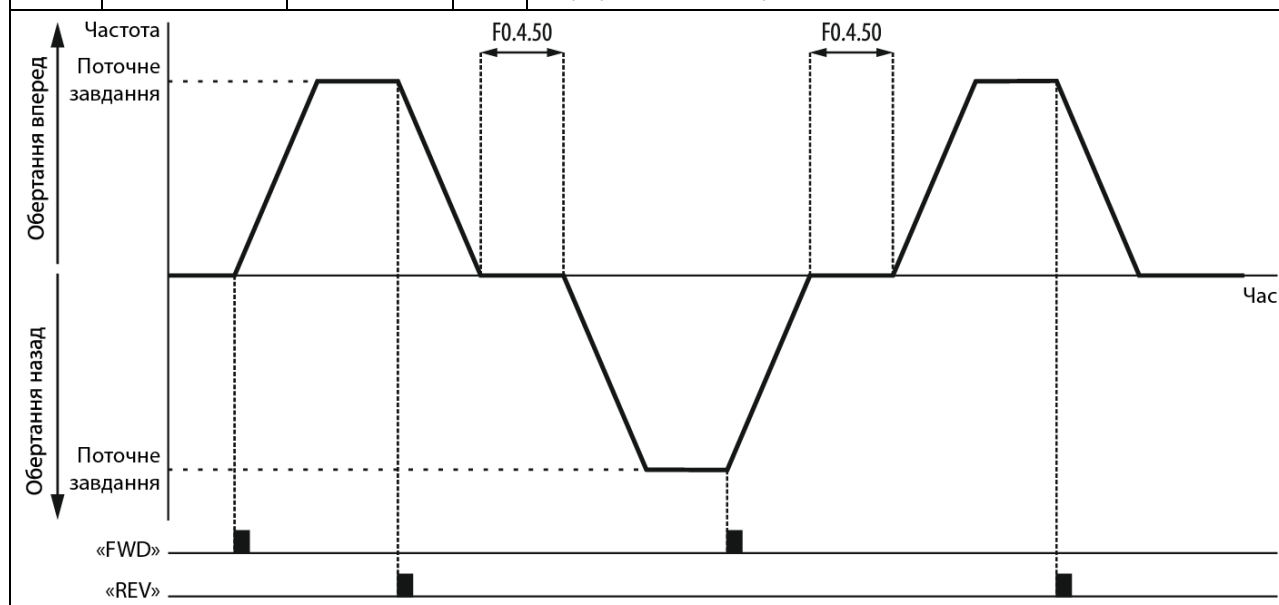


Рисунок 9.26 – Затримка часу між прямим та зворотнім напрямом обертання вала електродвигуна

F0.4.51	Точка перемикання реверсу	0 (0...1)		<p>Параметр визначає точку зміни напрямку обертання вала електродвигуна.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Перемикання при нульовій частоті: зміна напрямку обертання відбувається у момент досягнення вихідною частотою значення «0». • 1 – Перемикання при стартовій частоті: зміна напрямку обертання відбувається у момент досягнення вихідною частотою значення <i>F0.4.39</i>. Розгін та гальмування при цьому відбувається у звичайному режимі без участі стартової частоти.
---------	---------------------------	--------------	--	---

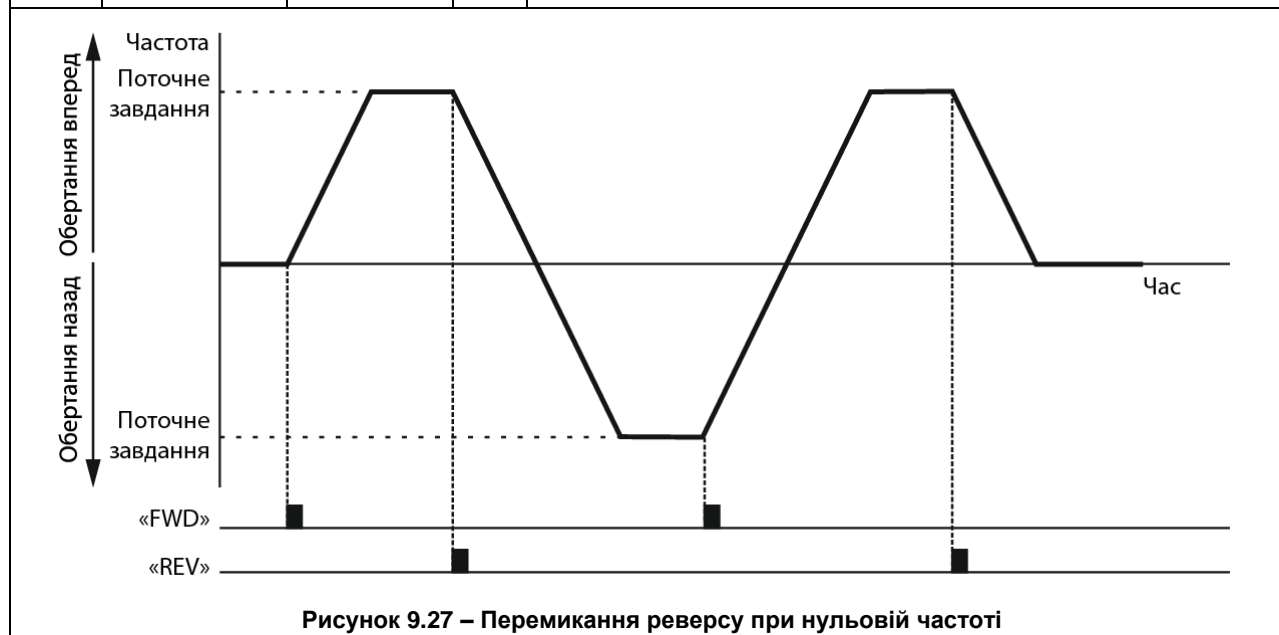


Рисунок 9.27 – Перемикання реверсу при нульовій частоті

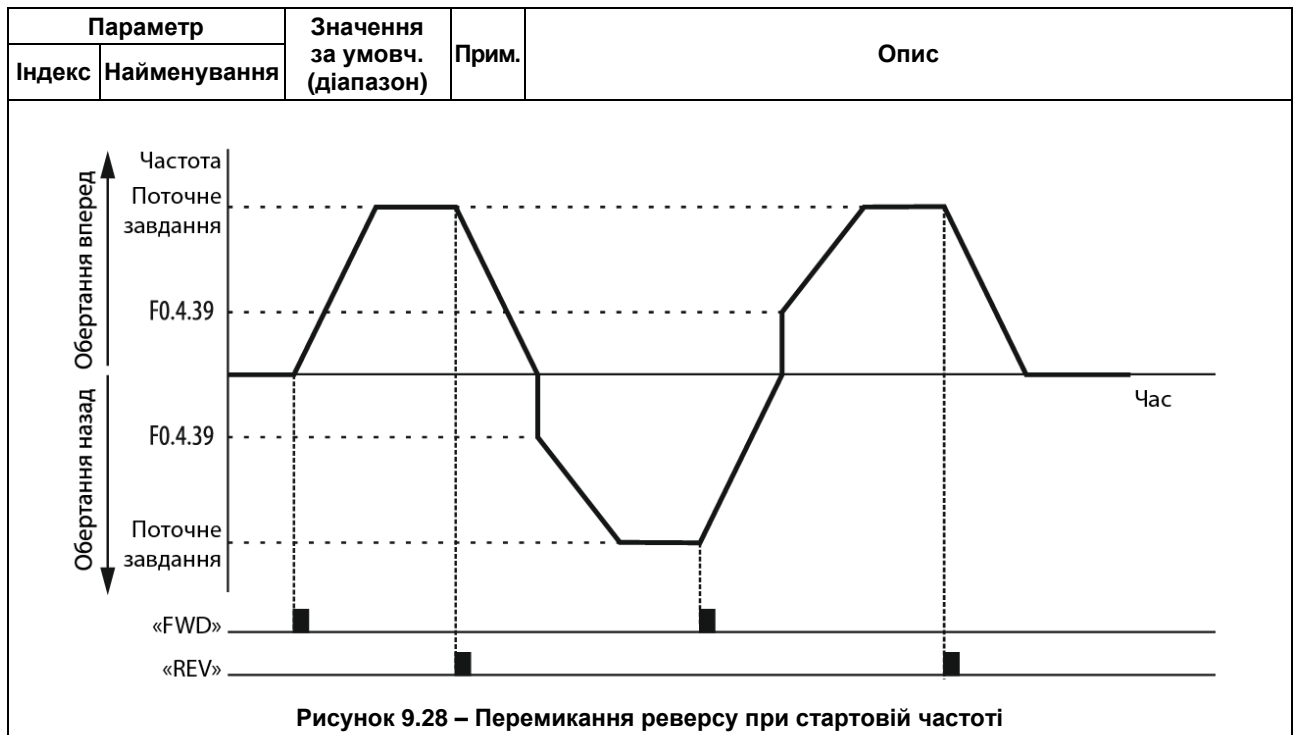


Рисунок 9.28 – Перемикання реверсу при стартовій частоті

F0.4.52	Рівень виявлення нульової швидкості (частоти)	0,25 Гц (0,10... 2,00 Гц)		Коли вихідна частота ПЧВ після команди «STOP» знижується до нуля, швидкість обертання вала електродвигуна в цей момент може бути відмінною від нуля, і він буде завершувати зупинку на вільному вибігу до повної зупинки. Якщо значення параметра F0.4.53 відмінно від нуля, то при зниженні вихідної частоти ПЧВ після команди «STOP» до значення F0.4.52, на обмотки електродвигуна подається постійна напруга протягом часу F0.4.53. У цьому випадку виключається можливість завершення зупинки електродвигуна на вільному вибігу після зниження вихідної частоти ПЧВ до нуля. Значення постійної напруги, що подається на обмотки електродвигуна, не налаштовується.
F0.4.53	Час подачі постійної напруги	0,10 с (0,0...10,00 с)		

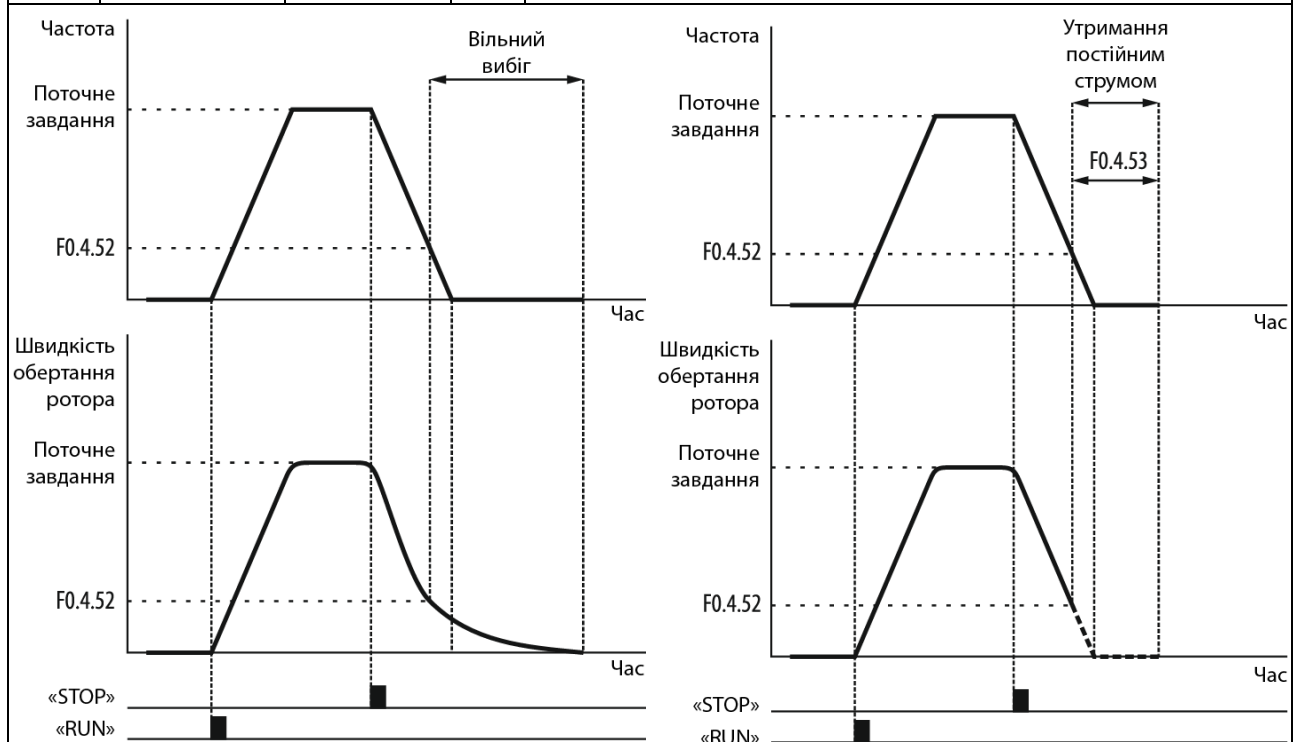
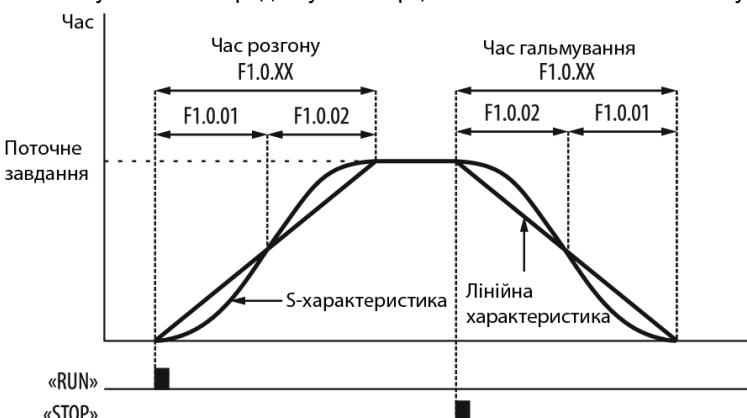


Рисунок 9.29 – Виявлення нульової швидкості при F0.4.53 = «0»

Рисунок 9.30 – Виявлення нульової швидкості при F0.4.53 ≠ «0»

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F0.4.54	Режим аварійного зупину	0 (0...1)		<p>Параметр дозволяє визначити режим зупинки електродвигуна під час вступу на дискретний вхід зовнішнього сигналу «аварійна зупинка» (функція «14»).</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Зупин із часом гальмування в аварійному режимі: при надходженні на дискретний вхід зовнішнього сигналу аварійної зупинки ПЧВ зупинить електродвигун з часом гальмування <i>F1.0.11</i>; 1 – Зупин на вільному вибігу: при надходженні на дискретний вхід зовнішнього сигналу аварійної зупинки електродвигун зупинятиметься на вільному вибігу.

9.7 Група F1.0: Параметри прискорення та уповільнення

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F1.0.00	Характеристик а розгону та гальмування	0000 (0000...0011)	X	<p>Дозволяє вибрати криву розгону та гальмування, а також встановити одиниці вимірювання часу розгону та гальмування.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Характеристика розгону та гальмування:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Лінійна характеристика: вихідна частота має лінійну залежність від часу розгону та гальмування, отже вона збільшується або зменшується з постійною швидкістю. Розгін електродвигуна відбувається по прямій; 1 – S-характеристика: вихідна частота змінюється відповідно до початкового <i>F0.0.01</i> та кінцевого <i>F0.0.02</i> періодів розгону та гальмування. В основному ця крива розгону використовується для зменшення шуму при розгоні електродвигунів з вентиляторним навантаженням, а також для виключення перевантаження під час гальмування електродвигуна з інерційним навантаженням на валу.  <p>Рисунок 9.31 – Характеристики розгону та сповільнення</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Одиниці виміру часу розгону та гальмування:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Секунди: час розгону та гальмування вимірюється в секундах; 1 – Хвилини: час розгону та гальмування вимірюється в хвилинах. <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p>

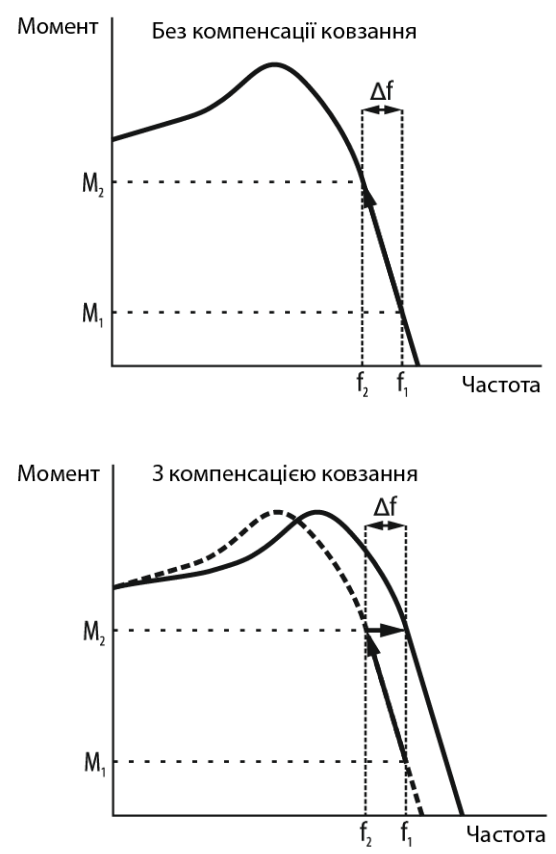
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис	
Індекс	Найменування				
F1.0.01	Час «початку розгону» / «закінчення гальмування» S-подібної характеристики	15 % (5,0... 100-F1.0.02 %)		Визначає період часу «початку розгону» та «закінчення гальмування» при використанні S-подібної характеристики розгону та гальмування. Значення параметра виражається у відсотках від встановленого часу розгону та гальмування у параметрах F1.0.03...F1.0.10.	
F1.0.02	Час «закінчення розгону» / «початку гальмування» S-подібної характеристики	70 % (20,0... 100-F1.0.01 %)		Визначає період часу «закінчення розгону» та «початку гальмування» при використанні S-подібної характеристики розгону та гальмування. Значення параметра виражається у відсотках від встановленого часу розгону та гальмування у параметрах F1.0.03...F1.0.10.	
F1.0.03	Час розгону 1	(0,01... 600,00 с / хв)	М	<p>«Час розгону» – це час необхідний ПЧВ для зміни вихідної частоти від «0,0» Гц до верхньої межі частоти F0.1.21. «Час гальмування» – це час, необхідний ПЧВ для зміни вихідної частоти від верхньої межі частоти F0.1.21 до «0,0» Гц. ПЧВ дозволяє встановлювати 4 різні комбінації часу розгону та гальмування, які можуть бути обрані за допомогою команд на дискретних входах. Для вибору відповідного часу розгону та гальмування необхідно призначити функції «9» та «10» на будь-які дискретні входи у функціях F3.0.00...F3.0.08. Наприклад, призначимо функцію «9» (вибір часу розгону та гальмування 1) на дискретний вхід DI1, а функцію «10» (вибір часу розгону та гальмування 2) на дискретний вхід DI2. До відповідних входів підключимо перемикачі «SW1» та «SW2».</p> <p>Вибрати час розгону та гальмування за допомогою команди на дискретному вході можна також безпосередньо під час розгону або гальмування. Усі 4 часи розгону та гальмування можна використовувати як час розгону та гальмування для встановлених швидкостей при роботі ПЧВ за програмою вбудованого ПЛК (див. параметри F6.1.16...F6.1.30). Час розгону та гальмування 4 так само використовується як час розгону та гальмування в режимі «Jog». При активації режиму «Jog» час розгону і гальмування 4 має найвищий пріоритет по відношенню до часу розгону і гальмування 1, 2, і 3. Іншими словами при активації режиму «Jog» ПЧВ перейде на частоту «Jog» (параметри F0.1.23, F0.1.24) незалежно від поточного режиму роботи та встановленого часу розгону та гальмування.</p> <p>Одиниця вимірювання (с або хв) часу прискорення та гальмування визначається десятковою цифрою параметра F1.0.00.</p>	
F1.0.04	Час гальмування 1	(0,01... 600,00 с / хв)	М		
F1.0.05	Час розгону 2	(0,01... 600,00 с / хв)	М		
F1.0.06	Час гальмування 2	(0,01... 600,00 с / хв)	М		
F1.0.07	Час розгону 3	(0,01... 600,00 с / хв)	М		
F1.0.08	Час гальмування 3	(0,01... 600,00 с / хв)	М		
F1.0.09	Час розгону 4 / в режимі «Jog»	(0,01... 600,00 с / хв)	М		
F1.0.10	Час гальмування 4 / в режимі «Jog»	(0,01... 600,00 с / хв)	М		
Рисунок 9.32 – Вибір часу розгону та гальмування за допомогою сигналів на дискретних входах					
F1.0.11	Час аварійного гальмування	(0,01... 600,00 с / хв)	М	Час аварійного гальмування – це час необхідний ПЧВ зниження вихідної частоти від максимальної вихідної частоти F0.1.20 до «0» на час вступу команди «аварійний зупин» (функція 14) на дискретний вхід ПЧВ коли F0.4.54 = «0». Одиниця вимірювання (с або хв) цього параметра визначається десятковою цифрою параметра F1.0.00.	
F1.0.12	Зарезервовано	–			

9.8 Група F1.1: Частота комутації

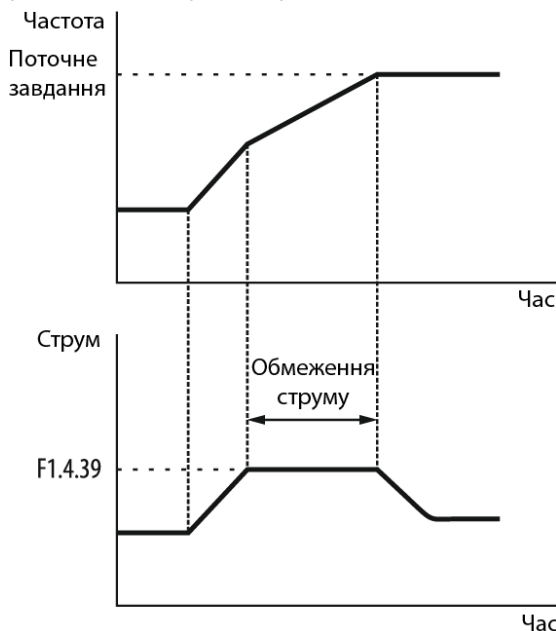

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис								
Індекс	Найменування											
F1.1.13	Частота комутації	(1,5...10,00 кГц при FF.4.43 = «●●0●»; 1,5...12,50 кГц при FF.4.43 = «●●1●».)	М	<p>Частота комутації в основному впливає на рівень шуму та нагрівання електродвигуна під час роботи. При експлуатації електродвигуна в умовах підвищеної температури слід зменшити частоту комутації для запобігання надмірному нагріванню електродвигуна. Якщо під час роботи електродвигун створює шум не сумісний з умовами праці, то частоту комутації слід збільшити для придушення шуму електродвигуна. При великій довжині моторного кабелю значення частоти комутації має бути зменшено.</p> <p>Таблиця 9.4 – Допустима частота комутації при збільшенні довжини кабелю</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Довжина кабелю від ПЧВ до електродвигуна</th> <th>Допустима частота комутації</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>До 50 м</td> <td>≤ 12,5 кГц</td> </tr> <tr> <td>Від 50 м до 100 м</td> <td>≤ 8 кГц</td> </tr> <tr> <td>Більше 100 м</td> <td>≤ 5 кГц</td> </tr> </tbody> </table>	Довжина кабелю від ПЧВ до електродвигуна	Допустима частота комутації	До 50 м	≤ 12,5 кГц	Від 50 м до 100 м	≤ 8 кГц	Більше 100 м	≤ 5 кГц
Довжина кабелю від ПЧВ до електродвигуна	Допустима частота комутації											
До 50 м	≤ 12,5 кГц											
Від 50 м до 100 м	≤ 8 кГц											
Більше 100 м	≤ 5 кГц											
F1.1.14	Параметри частоти комутації	2011 (0000...2111)		<p>Визначає залежність частоти комутації від деяких параметрів ПЧВ, а також визначає режим модуляції частоти комутації.</p> <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> Частота комутації залежить від навантаження електродвигуна:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено: частота комутації залишається постійною і не залежить від струму навантаження. • 1 – Увімкнено: якщо струм навантаження надмірно підвищується, то частота комутації автоматично зменшується для забезпечення безпечної роботи ПЧВ. <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Частота комутації залежить від температури ПЧВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено: частота комутації залишається постійною і не залежить від температури ПЧВ. • 1 – Увімкнено: якщо температура ПЧВ надмірно підвищується, то частота комутації автоматично зменшується для забезпечення безпечної роботи ПЧВ. <p><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Частота комутації залежить від вихідної частоти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено: частота комутації залишається постійною і не залежить від вихідної частоти. • 1 – Увімкнено: якщо вихідна частота надмірно низька, то частота комутації автоматично зменшується. <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Режим модуляції частоти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Асинхронний режим: при асинхронному режимі частота комутації та базова частота мають змінне співвідношення. Такий режим модуляції підходить для більшості застосувань. Асинхронний режим модуляції частоти рекомендується використовувати для виключення резонансних явищ. • 1 – Синхронний режим: при синхронному режимі частота комутації та базова частота зберігають постійне співвідношення. Синхронний режим модуляції частоти рекомендується використовувати, якщо при асинхронному режимі спостерігається нестійка робота електродвигуна. • 2...5 – Згладжування шуму: ця функція дозволяє ПЧВ автоматично відрегулювати частоту комутації для згладжування шуму під час роботи електродвигуна. 								



9.9 Група F1.2: Параметри U/f режиму та захист від перевантажень

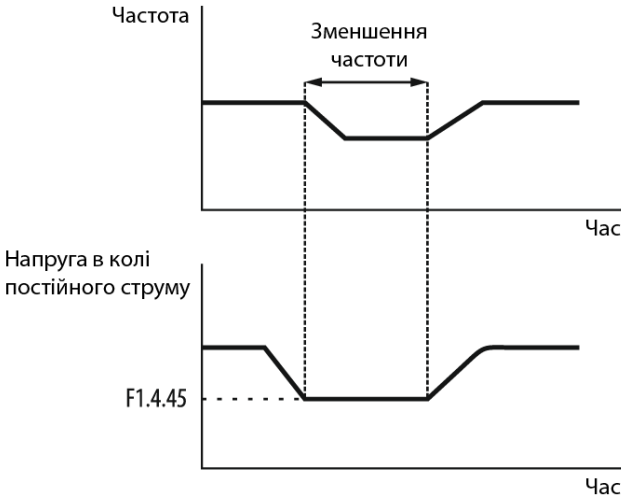
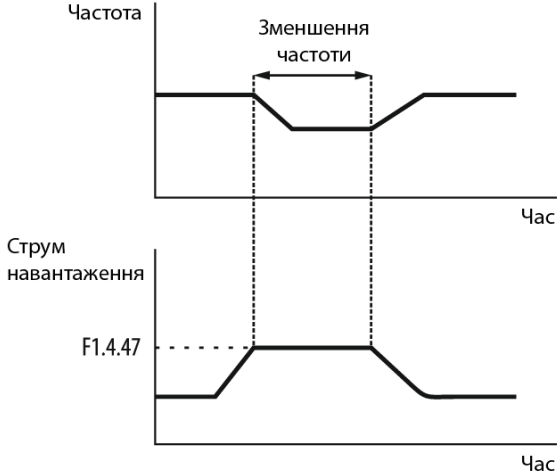
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F1.2.15	Номинальна частота електродвигуна	50,00 Гц (5,00...300,00 Гц)	X	Задає номінальну частота електродвигуна, взяту з його паспорта або заводської таблички.
F1.2.16	Номинальна напруга електродвигуна	380 В (50,0...500,00 В)		Задає номінальну напругу електродвигуна, взяту з його паспорта або заводської таблички.
F1.2.17	Зарезервовано	–		
F1.2.18	Посилення моменту	(0,0...20 %)	M	<p>Параметр використовується для збільшення крутного моменту електродвигуна під час роботи на низьких частотах. Посилення моменту досягається за рахунок подачі додаткової напруги на електродвигун на початку розгону. До кінця розгону додаткове напруження поступово знижується до номінального. Значення додаткової напруги <i>F1.2.18</i> виражається у відсотках від номінальної напруги живлення електродвигуна <i>F1.2.16</i>. Ця функція застосовується для механізмів, які потребують підвищеного моменту при пуску.</p>  <p>Рисунок 9.33 – Посилення моменту під час роботи ПЧВ в U/f режимі</p> <p>ПРИМІТКА Високе значення додаткової напруги може призвести до перегріву електродвигуна.</p>
F1.2.19	Частота в точці 1 U/f кривої	0,0 Гц (0,0...F0.1.21 Гц)	X	<p>Параметри <i>F1.2.19...F1.2.24</i> використовуються для гнучкого налаштування U/f кривої. Таке налаштування дозволяє адаптувати ПЧВ під особливості конкретного механізму зі своїми вимогами до режиму роботи.</p>  <p>Рисунок 9.34 – Налаштування U/f кривої</p>
F1.2.20	Напруга в точці 1 U/f кривої	0,0 В (50...500 В)		
F1.2.21	Частота в точці 2 U/f кривої	0,0 Гц (0,0...F0.1.21 Гц)	X	
F1.2.22	Напруга в точці 2 U/f кривої	0,0 В (50...500 В)		
F1.2.23	Частота в точці 3 U/f кривої	0,0 Гц (0,0...F0.1.21 Гц)	X	
F1.2.24	Напруга в точці 3 U/f кривої	0,0 В (50...500 В)		



Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F1.2.25	Компенсація ковзання ротора	0 % (0...150 %)		<p>Дозволяє підтримувати швидкість обертання електродвигуна постійного незалежно від навантаження на валу. Це забезпечується динамічним регулюванням вихідної частоти ПЧВ. Режим компенсації ковзання застосовується лише при U/f режимі. При цьому режимі швидкість електродвигуна завжди менша за задану швидкість на величину ковзання. Алгоритм роботи регулятора швидкості дозволяє компенсувати ковзання, відстежуючи навантаження на валу і збільшуючи або зменшуючи вихідну частоту ПЧВ. При збільшенні моменту навантаження на валу з M_1 M_2 частота обертання ротора електродвигуна зменшується з f_1 до f_2. У режимі компенсації ковзання ПЧВ вимірює струм навантаження та збільшує вихідну частоту на необхідне значення. Таким чином, робоча точка переходить на нову механічну характеристику з незмінною частотою обертання ротора.</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 9.35 – Компенсація ковзання ротора</p>
F1.2.26 ...	Зарезервовано	—		
F1.3.38				



9.10 Група F1.4: Параметри стабілізації роботи

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F1.4.39	Обмеження струму при розгоні та гальмуванні	150 % (120...180 %)		<p>Якщо на валу електродвигуна знаходиться інерційне навантаження, а час розгону або гальмування при цьому встановлено занадто мале, то в такому разі може виникати надмірне підвищення струму навантаження. Щоб уникнути такої ситуації, необхідно відповідним чином налаштувати параметр <i>F1.4.39</i>. Він дозволяє встановити рівень обмеження струму навантаження в діапазоні 120...180 % від максимального вихідного струму ПЧВ. Коли струм навантаження перевищує значення, встановлене в цьому параметрі, ПЧВ автоматично знижує вихідну частоту зниження струму. Час розгону та гальмування при цьому збільшується.</p>  <p>Рисунок 9.36 – Обмеження струму навантаження при розгоні</p>
F1.4.40	Обмеження струму при старті	100 % (50...180 %)		<p>Параметр аналогічний параметру <i>F1.4.39</i> та обмежує вихідний струм ПЧВ при старті. Параметр необхідно використовувати, коли на валу електродвигуна знаходиться інерційне навантаження, і йому необхідно подолати високий статичний момент навантаження. Рівень обмеження струму задається не більше 50...180 % від максимального вихідного струму ПЧВ.</p>
F1.4.41	Час обмеження струму при старті	0 (0,0...10,00 с)		<p>Параметр визначає час, протягом якого буде увімкнено функцію обмеження струму при старті. Якщо <i>F1.4.41</i> = «0», то параметр <i>F1.4.40</i> вимкнено.</p>
F1.4.42	Налаштування функцій регулятора швидкості	0110 (0000...0111)		<p>Дозволяє забезпечити безупинну роботу ПЧВ у перед аварійних станах шляхом зміни вихідної частоти залежно від поточних значень параметрів.</p> <p> Компенсація підвищення напруги у ланці пост. струму:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено: компенсацію підвищення напруги у колі постійного струму відключено. • 1 – Увімкнено: при підвищенні напруги в процесі роботи або гальмуванні електродвигуна з інерційним навантаженням на валу, напруга в колі постійного струму починає різко збільшитися. Зростання напруги призводить до спрацювання захисту та аварійної зупинки ПЧВ. Ця функція дозволяє забезпечити безупинну роботу ПЧВ за рахунок автоматичного збільшення вихідної частоти при досягненні напругою у колі постійного струму значення <i>F1.4.43</i>.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p>Рисунок 9.37 – Компенсація підвищення напруги у колі постійного струму під час роботи</p> <p>Рисунок 9.38 – Компенсація підвищення напруги у ланці постійного струму при гальмуванні</p> <p> Компенсація зниження напруги у ланці пост. струму:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено: компенсацію зниження напруги у колі постійного струму відключено. • 1 – Увімкнено: при падінні мережевої напруги під час роботи ПЧВ відбувається зниження напруги у колі постійного струму. Зниження напруги призводить до спрацьовування захисту та аварійної зупинки ПЧВ. Ця функція дозволяє забезпечити безупинну роботу ПЧВ за рахунок автоматичного зниження вихідної частоти при досягненні напругою у колі постійного струму значення <i>F1.4.45</i>. <p> ПРИМІТКА Налаштування значення напруги у ланці постійного струму для спрацьовування захисту від зниженої напруги здійснюється у параметрі <i>FF.2.35</i>. Значення параметра <i>F1.4.45</i> має бути більшим або рівним <i>FF.2.35</i>. При спрацюванні захисту під час роботи ПЧВ електродвигун зупиняється на вибігу, а на ЛПО виводиться номер помилки Fu.008. При спрацюванні захисту в режимі очікування (напруга живлення подана на ПЧВ, команда «RUN» відсутня), на ЛПО виводиться повідомлення P.oFF, що сигналізує про низьку напругу у колі постійного струму.</p>


Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 <p>Рисунок 9.39 – Компенсація зниження напруги у ланці постійного струму</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Компенсація підвищення струму навантаження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено: компенсацію підвищення струму навантаження відключено. • 1 – Увімкнуто: при різкій зміні навантаження на валу електродвигуна відбувається різка зміна струму навантаження. Надмірне підвищення струму навантаження призводить до спрацьовування захисту та аварійної зупинки ПЧВ. Ця функція дозволяє забезпечити безупинну роботу ПЧВ за рахунок автоматичного зниження вихідної частоти при досягненні навантаження значення <i>F1.4.47</i>.  <p>Рисунок 9.40 – Компенсація підвищення струму навантаження</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p>
F1.4.43	Рівень напруги для увімкнення компенсації підвищення напруги	740 В (660...800 В)		Рівень напруги у ланці постійного струму для включення компенсації підвищення напруги у ланці постійного струму.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F1.4.44	Коефіцієнт посилення компенсації підвищення напруги	1,00 (0,10...10,00)		Чим більший коефіцієнт посилення компенсації, тим сильніше компенсація підвищення напруги у колі постійного струму.
F1.4.45	Рівень напруги для включення компенсації зниження напруги	330 В (FF.2.35...480 В)		Рівень напруги у колі постійного струму для включення компенсації зниження напруги у колі постійного струму.
F1.4.46	Коефіцієнт посилення компенсації зниження напруги	1,00 (0,10...10,00)		Чим більший коефіцієнт посилення компенсації, тим сильніше компенсація підвищення напруги у колі постійного струму.
F1.4.47	Рівень струму для увімкнення компенсації підвищення струму	180 % (20...200 %)		Рівень струму навантаження для увімкнення компенсації підвищення струму. Виражається у відсотках від максимального вихідного струму ПЧВ.
F1.4.48	Коефіцієнт посилення компенсації підвищення струму	1,00 (0,10...10,00)		Чим більший коефіцієнт посилення, тим сильніша компенсація підвищення струму навантаження.
F1.4.49	Кількість спроб автоматичного перезапуску після аварії	0 (0...5)		Визначає кількість спроб автоматичного перезапуску після аварії. Тип аварій, у яких відбувається автоматичний перезапуск, визначається параметром F1.4.52. Якщо значення F1.4.49 = «0», то функція автоматичного перезапуску після аварії не активна.
F1.4.50	Інтервал часу між спробами автоматичного перезапуску	1,0 с (0,2...100,0 с)		Визначає часовий інтервал між спробами автоматичного перезапуску ПЧВ після аварії. Тривалість цього інтервалу збільшується з кожною спробою автоматичного перезапуску. Фактичний інтервал перед кожною наступною спробою визначається формулою: $[A] = F1.4.50 \times [B]$, де: [A] - фактичний інтервал між спробами автоматичного перезапуску; [B] – кількість вже здійснених спроб автоматичного перезапуску.
F1.4.51	Час додавання додаткової спроби автоматичного перезапуску після аварії	3600 с (600...36000 с)		Щоразу після закінчення часу F1.4.51, або при зовнішньому скиданні помилки, додається ще одна спроба автоматичного перезапуску ПЧВ після аварії.
F1.4.52	Тип аварії для автоматичного перезапуску	0000 (0000...1111)		Параметр дозволяє активувати або деактивувати автоматичний перезапуск ПЧВ у разі виникнення відповідного типу аварії.  Перевантаження по струму: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Перезапуск заборонено: автоматичний перезапуск ПЧВ при перевантаженні по струму вимкнено. 1 – Перезапуск дозволено: при перевантаженні ПЧВ по струму відбудеться автоматичний перезапуск ПЧВ відповідно до параметрів F1.4.42 та F1.4.49...F1.4.51.  Перевантаження по напрузі: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Перезапуск заборонено: автоматичний перезапуск ПЧВ при перевантаженні по напрузі вимкнено. 1 – Перезапуск дозволено: при перевантаженні ПЧВ по напрузі відбудеться автоматичний перезапуск ПЧВ відповідно до параметрів F1.4.42 та F1.4.49...F1.4.51.


Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 Замкнення виходу на землю: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Перезапуск заборонено: автоматичний перезапуск ПЧВ при замкненні виходу на землю вимкнено. • 1 – Перезапуск дозволено: при замкненні виходу ПЧВ на землю відбудеться автоматичний перезапуск ПЧВ відповідно до параметрів <i>F1.4.42</i> та <i>F1.4.49...F1.4.51</i>.  Понижена напруга: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Перезапуск заборонено: автоматичний перезапуск ПЧВ просадці мережевої напруги вимкнено; • 1 – Перезапуск дозволено: при просадці мережевої напруги відбудеться автоматичний перезапуск ПЧВ відповідно до параметрів <i>F1.4.42</i> та <i>F1.4.49...F1.4.51</i>.
F1.4.53	Коефіцієнт параметрів моніторингу	1,000 (0,001...60,000)		<p>Параметр використовується для корекції значення параметрів моніторингу <i>d0.0.00</i>, <i>d0.0.01</i>, <i>d0.0.09</i>, <i>d0.0.10</i>. Коефіцієнт застосовується згідно з формулою:</p> $[A] = [B] \times F.4.53$ <p>де: [A] – значення, яке відображається на ЛПО; [B] – реальне значення параметра моніторингу на ЛПО.</p>

9.11 Група F2.0: Параметри електродвигуна

Параметр		Значення за умовч. (примітка)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F2.0.00	Номінальна потужність електродвигуна	(0,1...1000,0 0 кВт)	M	Задає значення номінальної потужності електродвигуна, взяте з його паспорта чи заводської таблички.
<p>Для забезпечення ефективного контролю над асинхронним двигуном необхідно:</p> <p>1) правильно налаштувати параметри електродвигуна, які зазначені на його паспортній табличці;</p> <p>2) коректно підібрати номінальний рівень потужності ПЧВ відповідно до потужності електродвигуна. Дозволяється, щоб потужність електродвигуна була на два рівні менша ніж ПЧВ.</p> <p>Після зміни номінальної потужності (F2.0.00) наступні параметри (F2.0.00...F2.0.09) будуть автоматично виставлені відповідно до обраної потужності.</p> <p>При зміні будь-якого параметра електродвигуна із заводської таблички, ПЧВ одноразово здійснює автоматичну ідентифікацію та налаштування статичних параметрів електродвигуна.</p> <p>Під час першого підключення двигуна ПЧВ автоматично виконує статичну ідентифікацію параметрів (див. параметр FF.4.43).</p>				
F2.0.01	Номінальна напруга електродвигуна	380/220 В (30...480 В)	X	Задає значення номінальної напруги живлення електродвигуна, взяте з його паспорта чи заводської таблички.
F2.0.02	Номінальний струм електродвигуна	(0,01...650,0 0 А)	X; M	Задає значення номінального струму електродвигуна, взяте з його паспорта чи заводської таблички.
F2.0.03	Номінальна частота електродвигуна	50,00 Гц (Max{5.00; F2.0.04/60}... 300,00 Гц)	X	Задає значення номінальної частоти електродвигуна, взяте з його паспорта чи заводської таблички.
F2.0.04	Номінальна швидкість обертання електродвигуна	(10... Min(30000;60 ×F2.0.03) об/хв)	X; M	Задає значення номінальної швидкості обертання електродвигуна, взяте з його паспорта чи заводської таблички.
F2.0.05	Струм холостого ходу	(0,15×F2.0.02 ... 0,8×F2.0.02 А)	X; M	Задає струм холостого ходу електродвигуна.
F2.0.06	Електричний опір обмоток статора	0,01 (0,01... 65000 мОм)	X	Задає електричний опір обмоток статора електродвигуна.
F2.0.07	Індуктивність обмоток статора	0,01 (0,001... 6500,0 мГн)	X	Задає індуктивність обмоток статора електродвигуна.
F2.0.08	Повна індуктивність витоку	0,01 (0,001... 6500,0 мГн)	X	Задає повну індуктивність витоку.
F2.0.09	Стала часу ротора	(5,0... 6500,0 мс)	X; M	Задає сталу часу ротора електродвигуна.
F2.0.10	Коефіцієнт компенсації ковзання	1,00 (0,50...1,50)		Задає коефіцієнт компенсації ковзання, який використовується для розрахунку частоти ковзання, дійсний у режимі векторного керування (VC режим). У SVC режимі цей параметр використовується для компенсації ковзання ротора електродвигуна.
F2.0.11 ... F2.0.23	Зарезервовано	–	X	
F2.0.24	Початковий кут нульового імпульсу (Z імпульс)	0,0 (0,0...359,9)	X	Встановлює відповідність механічного кута повороту вала електродвигуна нульовому імпульсу. Цей параметр активний тільки при F8.0.07 = «1».

Параметр		Значення за умовч. (примітка)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F2.0.25	Захист електродвигуна від перевантаження по струму	110,0 (50,0... 131,0 %)		<p>Задає рівень струму навантаження для спрацьовування захисту електродвигуна від перевантаження по струму. Якщо номінальний струм двигуна навантаження не відповідає номінальному струму ПЧВ, правильний тепловий захист можна забезпечити, встановивши значення за формулою:</p> $F2.0.25 = \text{номінальний струм електродвигуна} / \text{номінальний струм ПЧВ} * 100 \%$ <p>Коли значення цього параметра становить 131,0 %, функція захисту від перевантаження двигуна вимикається.</p> <p> ПРИМІТКА При підключенні до ПЧВ кількох електродвигунів одночасно параметр F2.0.25 необхідно встановити рівним 131,0 % (вимкнути захист). Для захисту електродвигунів у цьому випадку необхідно встановити зовнішній пристрій захисту, встановлений на кожен електродвигун відповідно до його номінальної потужності.</p>
F2.0.26 ... F2.0.51	Зарезервовано	–	X	

9.12 Група F2.2: Автоналаштування параметрів електродвигуна

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F2.2.52	Час пуску з передзбудженням для векторного режиму	(0,02...2,50 с)	М	Параметр визначає тривалість перебігу струму передзбудження тільки при векторному режимі керування. Відлік цього часу починається після закінчення часу <i>F0.4.42</i> . Протягом часу <i>F0.4.42</i> по обмотках електродвигуна протікає струм <i>F0.4.41</i> , а потім протягом часу <i>F2.2.52</i> протікає струм, який ПЧВ розраховує автоматично, виходячи з параметрів електродвигуна. Чим менший час <i>F2.2.52</i> , тим більший струм передзбудження.
F2.2.53	Автоналаштування параметрів електродвигуна	0 (0...2)	Х	<p>Параметр дозволяє автоматично вимірювати параметри електродвигуна для забезпечення найбільш ефективного керування. Він повинен бути активований за векторного режиму керування (<i>F0.0.09</i> = «0» або «1»).</p> <p>При <i>F2.2.53</i> = «1» або «2» вимірювання параметрів електродвигуна буде здійснюватися автоматично під час його запуску. Після завершення вимірювання параметрів електродвигуна значення параметра <i>F2.2.53</i> автоматично скидається на «0», а значення виміряних параметрів зберігаються у внутрішню пам'ять ПЧВ (значення параметрів <i>F2.0.05...F2.0.09</i> автоматично оновлюється).</p> <p>Перед автоналаштуванням електродвигуна переконайтеся, що:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Параметри <i>F2.0.01...F2.0.04</i> відповідають даним на заводській таблиці. 2. Електродвигун зупинено. <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відключено; • 1 – Часткове автоналаштування електродвигуна: ПЧВ виконує автоматичний вимір та налаштування параметрів <i>F2.0.06</i> та <i>F2.0.08</i>. У процесі часткового автоналаштування електродвигун перебуває у зупиненому стані, можлива лише невелика зміна кута повороту вала електродвигуна. Під час вимірювання параметрів на допоміжному (нижньому) дисплеї ЛПО відображається поточне значення вихідного струму. Коли значення вихідного струму, зміниться на задану частоту, автоналаштування завершиться. • 2 – Повне автоналаштування електродвигуна: ПЧВ здійснює автоматичний вимір та налаштування параметрів <i>F2.0.05...F2.0.09</i>. Для запуску автоналаштування слід запустити ПЧВ командою «FWD». У процесі повного автоналаштування електродвигун перебуває у зупиненому стані, можлива лише невелика зміна кута повороту вала електродвигуна. Потім ПЧВ автоматично переходить в динамічний режим вимірювання параметрів і розганяє електродвигун до 80% його робочої частоти. Під час вимірювання параметрів на допоміжному (нижньому) дисплеї ЛПО відображається поточне значення вихідного струму. Коли значення вихідного струму, автоналаштування завершиться. Після завершення автоналаштування ПЧВ зупиняє електродвигун. <p> ПРИМІТКА У процесі автоналаштування електродвигун не повинен бути навантажений, в іншому випадку його параметри можуть бути виміряні з великою похибкою, що негативно позначиться на ефективності керування електродвигуном.</p>

9.13 Група F3.0: Багатофункціональні дискретні входи

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Дискретні входи D11...D19 є багатофункціональними і можуть приймати будь-яку з 98 функцій, призначених у параметрах F3.0.00...F3.0.08.				
F3.0.00	Призначення функції дискретного входу D11	0 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D11. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.01	Призначення функції дискретного входу D12	0 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D12. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.02	Призначення функції дискретного входу D13	7 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D13. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.03	Призначення функції дискретного входу D14	8 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D14. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.04	Призначення функції дискретного входу D15	13 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D15. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.05	Призначення функції дискретного входу D16	0 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D16. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.06	Призначення функції дискретного входу D17 (при наявності відповідної карти розширення)	0 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D17. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.07	Призначення функції дискретного входу D18 (при наявності відповідної карти розширення)	0 (0...96)	X	Задає функцію дискретного входу D18. Опис функцій див. після опису параметра F3.0.08
F3.0.08	Призначення функції високошвидкісного дискретного входу D19 (при наявності відповідної карти розширення)	97 (0...98)	X	Задає функцію дискретного входу D19. Опис функцій див. нижче.

Функції 1, 2, 3, 4 – селектори мультишвидкостей:

режим мультишвидкостей дозволяє налаштувати до 15 встановлених швидкостей. Кожній мультишвидкості надається своя робоча частота (параметри F6.0.00...F6.0.14), а вибір відповідної мультишвидкості здійснюється за допомогою комбінації дискретних сигналів на відповідних дискретних входах. На кожен дискретний вхід, задіяний у режимі перемикачання мультишвидкостей, необхідно призначити відповідні функції «Селектор мультишвидкості 1, 2, 3 і 4».

Таблиця 9.5 – Комбінації селекторів мультишвидкостей

Номер мультишвидкості	Стан селектора 1	Стан селектора 2	Стан селектора 3	Стан селектора 4
1	ВКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ
2	ВИКЛ	ВКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ
3	ВКЛ	ВКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ
4	ВИКЛ	ВИКЛ	ВКЛ	ВИКЛ
5	ВКЛ	ВИКЛ	ВКЛ	ВИКЛ
6	ВИКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВИКЛ
7	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВИКЛ
8	ВИКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ	ВКЛ
9	ВКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ	ВКЛ
10	ВИКЛ	ВКЛ	ВИКЛ	ВКЛ
11	ВКЛ	ВКЛ	ВИКЛ	ВКЛ
12	ВИКЛ	ВИКЛ	ВКЛ	ВКЛ
13	ВКЛ	ВИКЛ	ВКЛ	ВКЛ
14	ВИКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ
15	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ

Функції 5, 6 – використовуються для керування командами «FWD Jog» і «REV Jog» в режимі **Jog** з використанням зовнішніх сигналів. Для використання даних функцій необхідно вибрати зовнішній термінал як джерело керуючих команд ($F0.3.33 = «1»$).

Функції 7, 8 – зовнішні команди «FWD» та «REV». Функції використовуються для керування командами «FWD» та «REV» з використанням зовнішніх сигналів при двопроводовому та трипроводовому режимах керування (в якості команди «STOP» при трипроводовому режимі керування використовується функція «19»). Для використання даних функцій необхідно вибрати зовнішній термінал як джерело команд ($F0.3.33 = «1»$). Функція 7 відповідає за пуск електродвигуна вперед. Функція 8 відповідає за реверс електродвигуна.

Функції 9, 10 – селектор часу розгону та гальмування. Функція використовується для вибору однієї з чотирьох комбінацій часу розгону та гальмування (параметри $F1.0.03...F1.0.10$). Вибір того чи іншого часу розгону та гальмування здійснюється за допомогою дискретних сигналів на відповідних дискретних входах. На всі дискретні входи, що задіяні у перемиканні часу розгону та гальмування, необхідно призначити відповідні функції «селектор часу розгону та гальмування 1 та 2».

Таблиця 9.6 – Комбінації селекторів часу розгону та гальмування

Час розгону та гальмування	Стан селектора часу розгону	Стан селектора часу розгону
Час розгону та гальмування 1	ВИКЛ	ВИКЛ
Час розгону та гальмування 2	ВКЛ	ВИКЛ
Час розгону та гальмування 3	ВИКЛ	ВКЛ
Час розгону та гальмування 4	ВКЛ	ВКЛ

Функція 11 – функція перемикання команди роботи. Ця функція застосовується для перемикання команди роботи ПЧВ між командою керування 1 та командою керування 2.


Таблиця 9.7 – Таблиця порівняння перемикання Jog команд

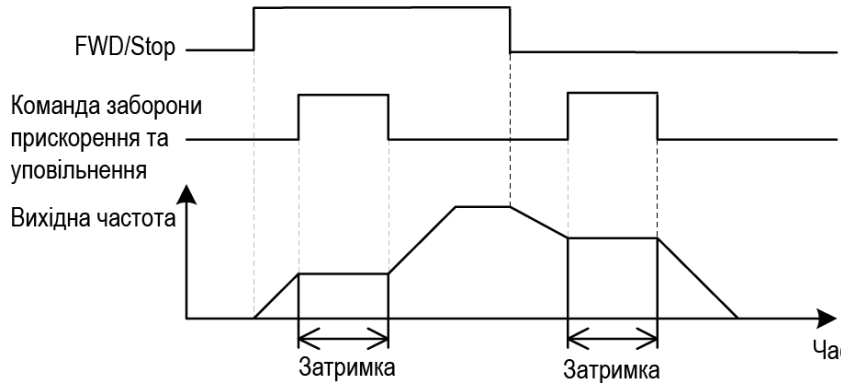
Стан терміналу	Команда запуску ПЧВ
ВКЛ	Виконання команди 2
ВИКЛ	Виконання команди 1

Функція 12 – функція перемикання команди частоти. Ця функція застосовується для перемикання джерела налаштування частоти ПЧВ між джерелом налаштування частоти 1 та джерелом налаштування частоти 2.

Таблиця 9.8 – Таблиця порівняння перемикання команди частоти

Стан терміналу	Джерело налаштування частоти ПЧВ
ВКЛ	Джерело налаштування частоти 1
ВИКЛ	Джерело налаштування частоти 2

Функція 13 – зовнішнє скидання помилки. При аварійній зупинці ПЧВ через будь-яку несправність на дисплеї ЛПО виводиться код відповідної несправності. Подальша робота та повторний запуск ПЧВ при цьому буде неможливим доти, доки не буде скинуто помилку. Щоб скинути помилку, натисніть кнопку  на ЛПО. Функція 13 дозволяє скинути помилку дистанційно за допомогою зовнішнього сигналу на відповідному дискретному вході.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Функція 14 – аварійний зупин. Незалежно від поточного стану ПЧВ (зупинений або в роботі) та вибраного джерела керуючих команд, при надходженні сигналу на відповідний дискретний вхід відбувається аварійна зупинка ПЧВ відповідно до налаштувань параметра $F0.4.54$. Повторний запуск ПЧВ відбувається на передньому фронті команди «RUN».</p> <p>Функції 15, 16 – збільшення та зменшення вихідної частоти. Якщо в якості джерела завдання вихідної частоти вибрано дискретні входи ($F0.2.25 = \langle 4 \rangle, \langle 5 \rangle, \langle 6 \rangle, \langle 7 \rangle$ або «8»), то при надходженні сигналу на відповідний дискретний вхід відбувається збільшення або зменшення вихідної частоти ПЧВ. Функція 15 відповідає за збільшення вихідної частоти. Функція 16 відповідає за зменшення вихідної частоти. Докладний опис роботи цих функцій див. у параметрі $F0.2.25$.</p> <p>Функція 17 – обнулення вихідної частоти. Якщо в якості джерела завдання вихідної частоти вибрані дискретні входи ($F0.2.25 = \langle 4 \rangle, \langle 5 \rangle, \langle 6 \rangle, \langle 7 \rangle$ або «8»), то при надходженні сигналу на відповідний дискретний вхід відбувається обнулення вихідної частоти ПЧВ. Поки сигнал обнулення вихідної частоти активний, зміна вихідної частоти неможлива.</p> <p>Функція 18 – помилка зовнішнього обладнання. Функція використовується для захисту зовнішнього обладнання від поломки у разі нештатної ситуації. При надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід ПЧВ зупиняє електродвигун і сигналізує про несправність зовнішнього обладнання, відображаючи на ЛПО код помилки Fu.017.</p> <p>Функція 19 – дозвіл запуску при трипроводовому режимі керування. Якщо джерелом керуючих команд є зовнішній термінал ($F0.3.33 = \langle 1 \rangle$), а дискретні входи працюють у трипроводовому режимі ($F0.3.35 = \langle \bullet \bullet \bullet 2 \rangle$, або «$\bullet \bullet \bullet 3$»), то функція 19 використовується як сигнал дозволу для запуску ПЧВ (команда «STOP»). За наявності активного сигналу на відповідному дискретному вході команди «FWD» і «REV» стають не активними. А при знятті активного сигналу з відповідного дискретного входу зовнішні команди «FWD» і «REV» стають активними.</p> <p>Функція 20 – гальмування постійним струмом. Якщо ПЧВ перебуває у режимі гальмування (після надходження команди «STOP») і вихідна частота при цьому знижується нижче значення $F0.4.45$, то за наявності активного сигналу на відповідному дискретному вході включається гальмування постійним струмом. Постійна напруга буде подана на обмотки статора, доки є активний сигнал на відповідному дискретному вході. За наявності активного сигналу на відповідному дискретному вході значення часу гальмування постійним струмом (параметр $F0.4.46$) буде недійсним.</p> <p>Функція 21 – затримка розгону та гальмування. Функція використовується для затримки розгону та гальмування електродвигуна. При надходженні сигналу на відповідний дискретний вхід у процесі розгону або гальмування ПЧВ фіксує поточну частоту і продовжує роботу на цій частоті поки активний сигнал не буде знятий. Після зняття активного сигналу з відповідного дискретного входу ПЧВ продовжує розгін або гальмування електродвигуна в звичайному режимі.</p>				
				
<p align="center">Рисунок 9.41 – Затримки розгону та сповільнення</p>				
<p>Функція 22 – увімкнення вбудованого ПІД-регулятора. Функція використовується для дистанційного увімкнення та відключення вбудованого ПІД-регулятора при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід.</p> <p>Функція 23 – увімкнення вбудованого ПЛК. Функція використовується для дистанційного увімкнення та вимкнення вбудованого ПЛК при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F6.1.15 = \langle \bullet \bullet \bullet 2 \rangle$ або «$\bullet \bullet \bullet 4$».</p> <p>Функція 24 – увімкнення режиму коливання частоти. Функція використовується для дистанційного запуску ПЧВ у режимі коливання частоти при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F6.2.46 = \langle \bullet \bullet \bullet 2 \rangle$. За наявності активного сигналу на відповідному вході, ПЧВ працює в режимі коливання частоти відповідно до параметрів $F6.2.46 \dots F6.2.53$. При знятті активного сигналу з відповідного дискретного входу, ПЧВ переходить на частоту $F6.2.47$ з часом розгону та гальмування 1 (параметри $F1.0.3$ та $F1.0.4$ відповідно).</p> <p>Функція 25 – Зарезервована.</p> <p>Функція 26 – скидання програми вбудованого ПЛК під час зупинки. При $F6.1.15 = \langle \bullet 1 \bullet \bullet \rangle$ або «$\bullet 2 \bullet \bullet$» ПЧВ може автоматично зберегти поточну позицію програми вбудованого ПЛК під час аварійної зупинки або зупинки за командою «STOP», а потім за командою «RUN» відновлювати роботу програми з місця зупинки. Функція 26 дозволяє скинути поточну збережену позицію програми вбудованого ПЛК під час надходження зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід. У цьому випадку виконання програми вбудованого ПЛК почнеться з першого кроку.</p>				

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			

Функція 27 – скидання коливання частоти при зупинці. При $F6.2.46 = \langle \bullet \bullet 0 \bullet \rangle$ ПЧВ може автоматично зберігати поточну позицію режиму коливання частоти під час аварійної зупинки або зупинки за командою **STOP**, а потім за командою «RUN» відновлювати роботу режиму з місця зупинки. Функція **27** дозволяє скинути поточну збережену позицію режиму коливання частоти при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід. У цьому випадку робота в режимі коливання частоти розпочнеться з початку.

Функція 28, 29, 30 – селектори мультишвидкостей ПІД-регулятора. Режим мультишвидкостей ПІД-регулятора дозволяє налаштувати до 7 встановлених уставок ПІД-регулятора (див. параметри $F7.1.27 \dots F7.1.33$). Кожна мультишвидкість визначає уставку ПІД-регулятора при активації відповідної мультишвидкості. Вибір мультишвидкості здійснюється за допомогою комбінації дискретних сигналів відповідних дискретних входах. На кожен дискретний вхід, створений у режимі перемикачів мультишвидкостей ПІД-регулятора, необхідно призначити відповідні функції «Селектор мультишвидкості ПІД-регулятора 1, 2 та 3».

Таблиця 9.9 – Комбінації селекторів мультишвидкостей ПІД-регулятора

Номер мультишвидкості	Стан селектора 1	Стан селектора 2	Стан селектора 3
Канал завдання $F7.0.01$	ВИКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ
Мультишвидкість ПІД-регулятора 1	ВКЛ	ВИКЛ	ВИКЛ
Мультишвидкість ПІД-регулятора 2	ВИКЛ	ВКЛ	ВИКЛ
Мультишвидкість ПІД-регулятора 3	ВКЛ	ВКЛ	ВИКЛ
Мультишвидкість ПІД-регулятора 4	ВИКЛ	ВИКЛ	ВКЛ
Мультишвидкість ПІД-регулятора 5	ВКЛ	ВИКЛ	ВКЛ
Мультишвидкість ПІД-регулятора 6	ВИКЛ	ВКЛ	ВКЛ
Мультишвидкість ПІД-регулятора 7	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ

Функція 31 – селектор каналу завдання уставки ПІД-регулятора. Функція використовується для дистанційного перемикачів каналу завдання уставки ПІД-регулятора при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F7.0.01 = \langle 2 \rangle$.

Таблиця 9.10 – Стан селектора каналу завдання уставки ПІД-регулятора

Канал завдання уставки ПІД-регулятора	Стан селектора
Канал завдання уставки 1	ВИКЛ
Канал завдання уставки 2	ВКЛ

Функція 32 – селектор каналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора. Функція використовується для дистанційного перемикачів каналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F7.0.09 = \langle 2 \rangle$.

Таблиця 9.11 – Стан селектора каналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора

Канал зворотного зв'язку ПІД-регулятора	Стан селектора
Канал завдання уставки 1	ВИКЛ
Канал завдання уставки 2	ВКЛ

Функція 33 – увімкнення режиму сон. Функція використовується для дистанційної активації режиму сон у процесі роботи ПІД-регулятора, при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F7.2.34 = \langle 2 \rangle$.

Функція 34 – селектор контролю моменту/швидкості. Функція використовується для дистанційної активації режиму «контроль моменту» при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F8.3.39 = \langle 2 \rangle$.

Таблиця 9.12 – Стан селектора контролю моменту/швидкості

Параметр, що контролюється	Стан селектора
Контроль швидкості	ВКЛ
Контроль моменту	ВИКЛ

Функція 35 – селектор нижньої межі моменту. Функція використовується для перемикачів між нижньою межею моменту «1» $F8.3.48$ і нижньою межею моменту «2» $F8.3.49$ при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід.

Таблиця 9.13 – Стан селектора нижньої межі моменту

Нижня межа моменту	Стан селектора
Нижня межа моменту 1	ВИКЛ
Нижня межа моменту 2	ВКЛ

Функція 36 – селектор верхньої межі моменту. Функція використовується для перемикачів між «верхньою межею моменту 1» $F8.3.50$ та «верхньою межею моменту 2» $F8.3.51$ під час надходження зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід.

Таблиця 9.14 – Стан селектора верхньої межі моменту

Верхня межа моменту	Стан селектора
Верхня межа моменту 1	ВИКЛ
Верхня межа моменту 2	ВКЛ

Функція 37 – Зарезервована.

Функція 38 – Активація балансу динамічного навантаження

Функція 39 – Вимикання керування через комунікаційну шину. Після подачі сигналу вимикається керування через комунікаційну шину, після чого автоматично активується інший, відповідно до налаштувань пріоритету каналу керування.

Функція 40 – Перемикання джерела керування між стандартною ЛПО/ зовнішньою ЛПО, що підключена через RS-485). Коли до ПЧВ одночасно підключено дві ЛПО, одна з них головна, а інша — лише для моніторингу.

Таблиця 9.15 – Перемикання та вибір каналів команд керування для ПЧВ

Джерело команд керування ПЧВ	Стан терміналу
Додаткова ЛПО по RS-485	ВКЛ
Стандартна ЛПО	ВИКЛ

Функція 41 – Зарезервована.

Функція 42 – дозвіл запуску. Використовується для дистанційного дозволу команди «RUN» при подачі зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F0.4.37 = \langle \bullet \bullet \bullet 1 \rangle$.

Функція 43 – дозвіл роботи. Використовується для дистанційного дозволу роботи ПЧВ при подачі зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F0.4.37 = \langle \bullet 1 \bullet \bullet \rangle$.

Функції 44, 45 – вхід лічильника 1 та 2. ПЧВ обладнаний двома вбудованими лічильниками імпульсів. Для використання лічильника 1 або 2 необхідно призначити функції «44» або «45» відповідно, на дискретні входи DI1...DI9 у параметрах $F3.0.00...F3.0.08$. При надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід до поточного значення відповідного лічильника додається 1 лічильний імпульс. Налаштування параметрів вбудованих лічильників здійснюється у параметрах $F5.2.20...F5.2.27$.

Функції 46, 47 – зовнішня команда запуску лічильника. Функції «46» і «47» використовуються для дистанційного запуску рахунку вбудованого лічильника 1 або 2 при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід при $F5.2.20$ або $F5.2.21 = \langle \bullet \bullet 1 \bullet \rangle$.

Функції 48, 49 – зовнішня команда скидання лічильника. Функції «48» і «49» використовуються для дистанційного скидання поточного значення вбудованих лічильників 1 і 2 відповідно при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, при $F5.2.20$ або $F5.2.21 = \langle \bullet 0 \bullet \bullet \rangle$.

Функції 50, 51 – Сигнал автоматичного керування лічильником. Використовується для введення сигналу стробування лічильника.

Функції 52, 53, 54 – зовнішня команда запуску таймера. ПЧВ обладнаний трьома вбудованими таймерами, які завжди увімкнені (за умовчанням). Для дистанційного запуску таймера 1, 2 або 3 необхідно призначити функції «52», «53» або «54» на дискретні входи DI1...DI9 у параметрах $F3.0.00...F3.0.08$. При надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід таймерів 1, 2 або 3 починає відлік часу.

Функції 55, 56, 57 – зовнішня команда скидання таймера. Використовуються для дистанційного примусового скидання поточного значення таймерів 1, 2 та 3 при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F5.1.06$, $F5.1.07$ або $F5.1.08 = \langle \bullet 0 \bullet \bullet \rangle$.

Функції 58, 59, 60 – стробуючий сигнал таймера. Функції «58», «59» і «60» використовуються для стробування циклу таймерів 1, 2 і 3 при надходженні стробуючого сигналу на відповідний дискретний вхід. Для використання функції стробування циклу таймера необхідно призначити функції «58», «59» та «60» на дискретні входи DI1...DI9 у параметрах $F3.0.00...F3.0.08$. Цикл таймера виконується за наявності стробуючого сигналу на відповідному вході. При знятті стробуючого сигналу цикл таймера зупиняється (див. $F5.1.15$).

Функція 61 – Скидання значення накопиченої тривалості одного імпульсу. Використовується для скидання значення підрахунку сумарної тривалості одного імпульсу.

Функція 62, 63, 64 – Зарезервовані.

Функція 65 – зовнішній сигнал початку гальмування магнітним потоком. Використовується для дистанційного увімкнення гальмування магнітним потоком (динамічного гальмування) при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід, коли $F5.3.32 = \langle 2 \rangle$.

Функція 66 – скидання підрахунку імпульсів положення. ПЧВ містить 32-бітний пристрій накопичення/регресії імпульсів PG-енкодера, який використовується для відображення поточного положення передавального вала (монтажного вала PG) (параметр моніторингу $d1.2.18...19$). Ця функція використовується для скидання значення пристрою накопичення/регресії імпульсів.


Функція 67 – автоматична подача. Використовується для дистанційного увімкнення автоматичної подачі приводу «вперед / назад» при подачі зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід. Ця команда використовується для станків з коробками передач механічного перемикання. Коли ця функція активована, ПЧВ буде обертати електродвигун вперед і назад на низькій швидкості, щоб забезпечити плавне перемикання коробки передач і уникнути механічного клину. Кут повороту вала електродвигуна при цьому в обидві сторони не перевищує 30°.

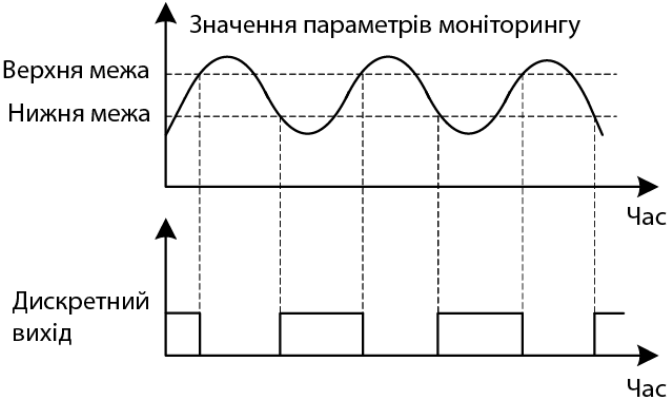
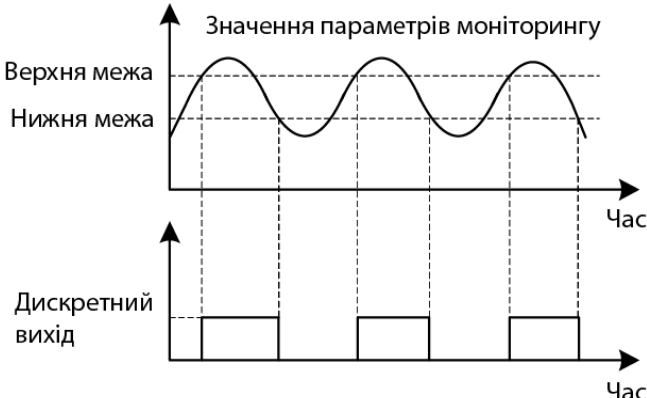
Функції 68...96 – Зарезервовані.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Функція 97 – високошвидкісний вхід 0,10...100,00 кГц (тільки для DI9). Використовується тільки для високошвидкісного входу DI9 (параметр F3.0.08) при встановленні відповідної карти розширення. Функція дозволяє встановити дозволена здатність високошвидкісного входу DI9 в діапазоні 0,10...100,00 кГц.</p> <p>Функція 98 – високошвидкісний вхід 1,0...1000,0 Гц (тільки для DI9): Використовується лише для високошвидкісного входу DI9 (параметр F3.0.08) під час встановлення відповідної карти розширення. Функція дозволяє встановити роздільну здатність високошвидкісного входу DI9 в діапазоні 1,0...1000,0 Гц.</p>				
F3.0.09	Час фільтрації сигналу на дискретних входах DI1...DI5.	5 мс (1...50 мс)		Визначає час фільтрації активного дискретного сигналу на дискретних входах DI1...DI5. Якщо активний сигнал на відповідному дискретному вході зберігається протягом часу F3.0.09, цей сигнал вважається отриманим і вихід активує призначену на нього функцію. Якщо тривалість сигналу на відповідному дискретному вході менше часу F3.0.09, такий сигнал ігнорується. Ця функція дозволяє уникнути помилкових спрацьовувань дискретних входів за наявності перешкод у колі керування.
F3.0.10	Час фільтрації сигналу на дискретних входах DI6...DI9.	5 мс (1...50 мс)		Визначає час фільтрації активного дискретного сигналу на дискретних входах DI1...DI5. Якщо активний сигнал на відповідному дискретному вході зберігається протягом часу F3.0.10, цей сигнал вважається отриманим і вихід активує призначену на нього функцію. Якщо тривалість сигналу на відповідному дискретному вході менше часу F3.0.10, такий сигнал ігнорується. Ця функція дозволяє уникнути помилкових спрацьовувань дискретних входів за наявності перешкод у колі керування.
F3.0.11	Вибір логіки дискретних входів	0000 (0000...01FF)	Н; X	<p>Дозволяє змінити логіку спрацьовування дискретних входів із прямою на зворотну і навпаки. Прямая логіка – при замиканні відповідного дискретного входу із загальною клемою СМ вихід включається. Зворотна логіка – при розмиканні відповідного дискретного входу із загальною клемою СМ вихід включається. Для зміни логіки спрацьовування конкретного входу необхідно надати цьому входу значення «0» (пряма логіка) або «1» (зворотна логіка) у параметрі F3.0.11. При вході до параметра F3.0.11 для редагування буде доступно 3 перші символи (справа ліворуч). Значення кожного символу задається у шістнадцятковому форматі від 0 до F. Задане значення символу розкладається в двійковий код і кожен біт двійкового коду відповідає певному дискретному входу і може змінювати тип його логіки з 0 на 1 і навпаки (див. таблицю наведену нижче).</p> <p> Логіка входів DI1...DI4 (діапазон установки 0...F). Логіку дискретного входу DI1 визначає біт 0, логіку дискретного входу DI2 визначає біт 1, логіку дискретного входу DI3 визначає біт 2, логіку дискретного входу DI4 визначає біт 3.</p> <p> Логіка входів DI5...DI8 (діапазон установки 0...F). Логіку дискретного входу DI5 визначає біт 0, логіку дискретного входу DI6 визначає біт 1, логіку дискретного входу DI7 визначає біт 2, логіку дискретного входу DI8 визначає біт 3.</p> <p> Логіка входу DI9 (діапазон установки 0...1). Логіка дискретного входу DI9 визначає біт 0.</p> <p> Зарезервовано</p>


Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Таблиця 9.16 – Відповідність бітів двійкового коду типу логіки дискретних входів				
Шістнадцядковий формат символу	Двійковий код			
	біт 0	біт 1	біт 2	біт 3
	DI1 / DI5 / DI9	DI2 / DI6	DI3 / DI7	DI4 / DI8
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
A	0	1	0	1
B	1	1	0	1
C	0	0	1	1
D	1	0	1	1
E	0	1	1	1
F	1	1	1	1

9.14 Група F3.1: Багатофункціональні дискретні виходи

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Дискретні виходи DO1...DO3 є багатофункціональними і можуть виконувати будь-яку з 71-ї функції (для DO3 до 72-х), призначених у параметрах F3.1.12...F3.1.14.				
Дискретні виходи RO1...RO2 є багатофункціональними і можуть виконувати будь-яку з 71-ї функції, призначених у параметрах F3.1.21...F3.1.22.				
F3.1.12	Призначення функції дискретного виходу DO1	1 (0...71)		Задає функцію дискретного виходу DO1. Опис функцій див. після опису параметра F3.1.14
F3.1.13	Призначення функції дискретного виходу DO2	2 (0...71)		Задає функцію дискретного виходу DO2. Опис функцій див. після опису параметра F3.1.14
F3.1.14	Призначення функції дискретного виходу DO3	63 (0...71)		Задає функцію дискретного виходу DO1. Опис функцій див. після опису параметра F3.1.14  ПРИМІТКА Доступно лише при наявності карти розширення. Див. Додаток Б.
<p>Функція 1 – ПЧВ готовий до роботи. Коли на ПЧВ подано напругу живлення та відсутній активний сигнал аварійної зупинки на дискретному вході (функція 14 у параметрах F3.0.00...F3.0.08), відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 2 – ПЧВ у роботі. Коли на ПЧВ подано напругу живлення та команду «RUN», відповідний дискретний вихід вмикається. При надходженні команди «STOP», коли вихідна частота ПЧВ дорівнюватиме 0, вихід вимикається. Також вихід вимкнеться при надходженні на дискретний вхід сигналу аварійної зупинки (функція 14) або при зупинці ПЧВ через помилку Fu.001...Fu.311.</p> <p>Функція 3 – помилки відсутні Коли відсутні помилки Fu.001...Fu.311 і напруга в колі постійного струму знаходиться в допустимих межах (Uвх. × 1,414), відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 4 – ПЧВ у помилці. Коли ПЧВ перебуває у стані помилки, тобто будь-яку з помилок Fu.001...Fu.311 не знято, відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 5 – тривожний сигнал. Коли на ЛПО відображається тривожне повідомлення aL.003...aL.201, дискретний вихід увімкнеться.</p> <p>Функція 6 – ПЧВ у помилці або є тривожне повідомлення. Коли ПЧВ перебуває у стані помилки, тобто будь-яку з помилок Fu.001...Fu.311 не знято або на ЛПО відображається тривожне повідомлення aL.003...aL.201, відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 7 – увімкнений реверс. Коли вмикається реверс електродвигуна, відповідний дискретний вихід вмикається. Дискретний вихід вимкнеться при надходженні на дискретний вхід сигналу аварійної зупинки (функція 14) або при зупинці ПЧВ через помилку Fu.001...Fu.311.</p> <p>Функція 8 – подано команду «RUN». При подачі команди RUN відповідний дискретний вихід вмикається. Дискретний вихід вимкнеться при надходженні на дискретний вхід сигналу аварійної зупинки (функція 14) або при зупинці ПЧВ через помилку Fu.001...Fu.311.</p> <p>Функція 9 – ПЧВ у роботі, а вихідна частота дорівнює нулю. Коли ПЧВ в роботі після подачі команди «RUN», його вихідний струм відмінний від нуля, а вихідна частота дорівнює нулю, відповідний дискретний вхід вмикається.</p> <p>Функція 10 – вихідна частота відмінна від нуля. Коли швидкість обертання ротора (для VC режиму) або вихідна частота (U/f або SVC режиму) відмінні від нуля, відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 11 – ПЧВ зупинено через знижену напругу. При зупинці ПЧВ через знижену напругу (помилка Fu.008), відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 12 – зовнішнє джерело керуючих команд активне. Коли джерелом керуючих команд є зовнішній термінал (F0.3.33 = 1) або шина Modbus (F0.3.33 = 2), дискретний вихід вмикається. Коли джерелом команд є ЛПО (F0.3.33 = 0), вихід вимкнений.</p> <p>Функція 13 – ПЧВ перебуває в режимі розгону. Коли ПЧВ перебуває у режимі розгону електродвигуна, відповідний дискретний вихід вмикається. Вихід вимикається під час набору частоти поточного завдання.</p> <p>Функція 14 – ПЧВ перебуває в режимі гальмування. Коли ПЧВ перебуває у режимі гальмування електродвигуна, відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 15 – ПЧВ перебуває в режимі динамічного гальмування. Коли ПЧВ перебуває у режимі динамічного гальмування електродвигуна (електродвигун працює у генераторному режимі), відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 19 – закінчення поточного кроку програми вбудованого ПЛК. Після завершення поточного кроку програми вбудованого ПЛК відповідний дискретний вихід вмикається на 0,5 с.</p>				

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Функція 20 – закінчення програми вбудованого ПЛК (імпульс 0,5 с). Коли $F6.1.15 = \langle \bullet \bullet 0 \bullet \rangle$ або $\langle \bullet \bullet 1 \bullet \rangle$, то після завершення програми вбудованого ПЛК відповідний дискретний вихід увімкнеться на 0,5 с.</p> <p>Функція 21 – закінчення програми вбудованого ПЛК. Коли $F6.1.15 = \langle \bullet \bullet 0 \bullet \rangle$ або $\langle \bullet \bullet 1 \bullet \rangle$, то після завершення програми вбудованого ПЛК відповідний дискретний вихід увімкнеться на час зупинки електродвигуна. Після зупинки електродвигуна вихід вимкнеться. Коли $F6.1.15 = \langle \bullet \bullet 2 \bullet \rangle$, $\langle \bullet \bullet 3 \bullet \rangle$, $\langle \bullet \bullet 4 \bullet \rangle$, $\langle \bullet \bullet 5 \bullet \rangle$, то завершити програму вбудованого ПЛК можна лише командою STOP. При надходженні цієї команди відповідний дискретний вихід увімкнеться на час зупинки електродвигуна. Після зупинки електродвигуна вихід вимкнеться.</p> <p>Функція 22 – закінчення одного циклу програми вбудованого ПЛК. Після завершення одного повного циклу програми вбудованого ПЛК відповідний дискретний вихід увімкнеться на 0,5 с.</p> <p>Функція 23 – вихід амплітуди частоти коливання за верхню чи нижню межу частоти. Коли режим коливання частоти активний ($F6.2.46 = \langle \bullet \bullet 1 \bullet \rangle$ або $\langle \bullet \bullet 2 \bullet \rangle$) і розрахункове значення амплітуди частоти коливання $F6.2.49$ виходить за межі верхньої і нижньої межі частоти ($F0.1.21$ та $F0.1.21$ відповідно), то відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 24 – прямий напрямок обертання енкодера (за годинниковою стрілкою). При обертанні енкодера за годинниковою стрілкою (фаза А випереджає фазу В) відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функція 25 – зворотній напрямок обертання енкодера (проти годинникової стрілки). При обертанні енкодера проти годинникової стрілки (фаза В випереджає фазу А) відповідний дискретний вихід вмикається.</p> <p>Функції 26, 29, 32 – значення параметра моніторингу 1, 2, 3 (відповідно до функції 26, 29, 32) знаходиться нижче нижньої межі.</p> <p>Коли значення параметра моніторингу стає нижче нижньої межі, відповідний дискретний вихід вмикається. Вимкнення виходу відбувається, коли значення параметра моніторингу досягне верхньої межі. Параметри моніторингу 1, 2, 3 вибираються у параметрах $F3.1.27$, $F3.1.28$, $F3.1.29$ відповідно (перелік параметрів моніторингу наведено у п. 9.48). «Верхня межа» та «нижня межа» для параметрів моніторингу 1, 2 та 3 налаштовується у параметрах $F3.1.30 \dots F3.1.35$.</p>				
 <p>Рисунок 9.42 – Увімкнення дискретного виходу при досягненні параметром моніторингу значення нижче нижньої межі</p>				
<p>Функції 27, 30, 33 – значення параметра моніторингу 1, 2, 3 (відповідно до функції 27, 30, 33) знаходиться вище верхньої межі.</p> <p>Коли значення параметра моніторингу стає вищим за верхню межу, відповідний дискретний вихід вмикається. Вимкнення виходу відбувається, коли значення параметра моніторингу досягне нижньої межі. Параметри моніторингу 1, 2, 3 вибираються у параметрах $F3.1.27$, $F3.1.28$, $F3.1.29$ відповідно (перелік параметрів моніторингу наведено у п. 9.48). «Верхня межа» та «нижня межа» для параметрів моніторингу 1, 2 та 3 налаштовується у параметрах $F3.1.30 \dots F3.1.35$.</p>				
 <p>Рисунок 9.43 – Увімкнення дискретного виходу при досягненні параметром моніторингу значення вище верхньої межі</p>				

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Функції 28, 31, 34 – значення параметра моніторингу 1, 2, 3 (відповідно до функції 28, 31, 34) знаходиться між верхньою та нижньою межами.</p> <p>Коли значення параметра моніторингу знаходиться між верхньою та нижньою межами, відповідний дискретний вихід вмикається. Вимкнення виходу відбувається, коли значення параметра моніторингу досягне верхньої чи нижньої межі. Параметри моніторингу 1, 2, 3 вибираються у параметрах <i>F3.1.27</i>, <i>F3.1.28</i>, <i>F3.1.29</i> відповідно (перелік параметрів моніторингу наведено у п. 9.55. «Верхня межа» та «Нижня межа» для параметрів моніторингу 1, 2 та 3 налаштовується у параметрах <i>F3.1.30...F3.1.35</i>.</p>				
<p>Рисунок 9.44 – Увімкнення дискретного виходу при досягненні параметром моніторингу значення, що знаходиться між верхньою та нижньою межами</p>				
<p>Функції 36, 37, 38 – обрив лінії зв'язку відповідного аналогового входу AI1, AI2, AI3.</p> <p>При виявленні обриву лінії зв'язку аналогового сигналу дискретний відповідний вихід вмикається. У разі відновлення лінії зв'язку дискретний вихід вимикається. Налаштування параметрів виявлення обриву лінії зв'язку аналогових входів AI1, AI2, AI3 здійснюється у параметрах <i>F4.3.36...F4.3.49</i>.</p>				
<p>Функція 40 – досягнення уставки 1 лічильника 1.</p> <p>Функція 41 – досягнення уставки 2 лічильника 1.</p> <p>Функція 42 – досягнення уставки 1 лічильника 2.</p> <p>Функція 43 – досягнення уставки 2 лічильника 2.</p>				
<p>Коли кількість лічильників вбудованого лічильника досягає попередньо встановленого значення (уставки) відповідний дискретний вихід вмикається. Налаштування параметрів вбудованих лічильників здійснюється у параметрах <i>F5.2.20...F5.2.27</i>.</p>				
<p>Функція 44 – досягнення уставки 1 таймера 1.</p> <p>Функція 45 – досягнення уставки 2 таймера 1.</p> <p>Функція 46 – досягнення уставки 1 таймера 2.</p> <p>Функція 47 – досягнення уставки 2 таймера 2.</p> <p>Функція 48 – досягнення уставки 1 таймера 3.</p> <p>Функція 49 – досягнення уставки 2 таймера 3.</p>				
<p>Коли значення часу вбудованого таймера досягає встановленого значення (уставки), відповідний дискретний вихід вмикається. Налаштування параметрів вбудованих таймерів здійснюється у параметрах <i>F5.1.06...F5.1.19</i>.</p>				
<p>Функція 55 – дискретний вхід DI1 активний.</p> <p>Функція 56 – дискретний вхід DI2 активний.</p> <p>Функція 57 – дискретний вхід DI3 активний.</p> <p>Функція 58 – дискретний вхід DI4 активний.</p> <p>Функція 59 – дискретний вхід DI5 активний.</p> <p>Функція 60 – дискретний вхід DI6 активний.</p> <p>Функція 61 – дискретний вхід DI7 активний.</p> <p>Функція 62 – дискретний вхід DI8 активний.</p>				
<p>Коли на дискретному вході DI1...DI8 є активний сигнал, відповідний дискретний вихід увімкнений. При знятті сигналу з дискретного входу дискретний вихід вимикається.</p>				
<p>Функція 63 – високошвидкісний вихід 0,07...100,0 кГц (тільки для DO3). Коли на дискретний вихід DO3 призначено функцію 63 він буде працювати в режимі високошвидкісного виходу з частотою комутації 0,07 ... 100,0 кГц або в режимі ШІМ, залежно від налаштувань. Налаштування режимів роботи високошвидкісного виходу DO3 здійснюється у параметрах <i>F3.3.46...F3.3.51</i>.</p>				
<p>Функція 64 – логічне «НІ» для дискретного виходу SDO1.</p> <p>Функція 65 – логічне «НІ» для дискретного виходу SDO2.</p> <p>Функція 66 – логічне «І» для дискретного виходу SDO1 та SDO2.</p>				

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Функція 67 – логічне «І» для дискретного виходу SDO3 та SDO4. Функція 68 – логічне «І» для дискретного виходу SDO5 та SDO6. Функція 69 – логічне «АБО» для дискретного виходу SDO3 та SDO4. Функція 70 – логічне «АБО» для дискретного виходу SDO5 та SDO6. Функція 71 – логічне «АБО» для дискретного виходу SDO7 та SDO8. Функції 64...71 дозволяють застосувати одну з логічних функцій («НІ», «І», «АБО») для віртуальних дискретних виходів SDO1...SDO8.</p>				
F3.1.15	Затримка увімкнення виходу DO1	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки увімкнення дискретного виходу DO1.
F3.1.16	Затримка вимкнення виходу DO1	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки вимкнення дискретного виходу DO1.
F3.1.17	Затримка увімкнення виходу DO2	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки увімкнення дискретного виходу DO2.
F3.1.18	Затримка вимкнення виходу DO2	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки вимкнення дискретного виходу DO2.
F3.1.19	Затримка увімкнення виходу DO3	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки увімкнення дискретного виходу DO3.
F3.1.20	Затримка вимкнення виходу DO3	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки вимкнення дискретного виходу DO3.
F3.1.21	Призначення функції дискретного виходу RO1	4 (0...71)		Визначає функцію, призначену на дискретний вихід RO1. Опис функцій наведено вище у параметрах F3.1.12...F3.1.14. Функція 63 не діє.
F3.1.22	Призначення функції дискретного виходу RO2	5 (0...71)		Визначає функцію, призначену на дискретний вихід RO2. Опис функцій наведено вище у параметрах F3.1.12...F3.1.14. Функція 63 не діє.
				 ПРИМІТКА Доступно лише для 5K5У/7К5Л...400КУ/450КЛ та при наявності карти розширення.
F3.1.23	Затримка увімкнення виходу RO1	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки увімкнення дискретного виходу RO1.
F3.1.24	Затримка вимкнення виходу RO1	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки вимкнення дискретного виходу RO1.
F3.1.25	Затримка увімкнення виходу RO2	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки увімкнення дискретного виходу RO2.
F3.1.26	Затримка вимкнення виходу RO2	0,0 (0,0...10,0 с)		Визначає значення часу затримки вимкнення дискретного виходу RO2.
F3.1.27	Параметр моніторингу 1	0 (0...45)		У цьому параметрі здійснюється вибір параметра моніторингу 1 для функцій 26 , 27 , 28 , призначених на один з дискретних виходів. Перелік доступних параметрів моніторингу наведено у п. 9.55. Верхня та нижня межі параметра моніторингу 1 задаються у параметрах F3.1.30...F3.1.31.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F3.1.28	Параметр моніторингу 2	1 (0...45)		У цьому параметрі здійснюється вибір параметра моніторингу 1 для функцій 29, 30, 31 , призначених на один з дискретних виходів. Перелік доступних параметрів моніторингу наведено у п. 9.55. Верхня та нижня межі параметра моніторингу 2 задаються у параметрах F3.1.32...F3.1.33.
F3.1.29	Параметр моніторингу 3	2 (0...45)		У цьому параметрі здійснюється вибір параметра моніторингу 1 для функцій 32, 33, 34 , призначених на один з дискретних виходів. Перелік доступних параметрів моніторингу наведено у п. 9.55. Верхня та нижня межі параметра моніторингу 3 задаються у параметрах F3.1.34...F3.1.35.
F3.1.30	Нижня межа параметра моніторингу 1	0,0 (0...100,0 %)		Визначає нижню межу параметра моніторингу 1, при якому відбувається увімкнення або вимкнення відповідного дискретного виходу, залежно від призначеної функції. Значення нижньої межі параметра моніторингу задається у відсотках від максимального значення.
F3.1.31	Верхня межа параметра моніторингу 1	100,0 (0...100,0 %)		Визначає верхню межу параметра моніторингу 1, при якому відбувається увімкнення або вимкнення відповідного дискретного виходу, залежно від призначеної функції. Значення нижньої межі параметра моніторингу задається у відсотках від максимального значення.
F3.1.32	Нижня межа параметра моніторингу 2	0,0 (0...100,0 %)		Визначає нижню межу параметра моніторингу 2, при якому відбувається увімкнення або вимкнення відповідного дискретного виходу, залежно від призначеної функції. Значення нижньої межі параметра моніторингу задається у відсотках від максимального значення.
F3.1.33	Верхня межа параметра моніторингу 2	100,0 (0...100,0 %)		Визначає верхню межу параметра моніторингу 2, при якому відбувається увімкнення або вимкнення відповідного дискретного виходу, залежно від призначеної функції. Значення нижньої межі параметра моніторингу задається у відсотках від максимального значення.
F3.1.34	Нижня межа параметра моніторингу 3	0,0 (0...100,0 %)		Визначає нижню межу параметра моніторингу 3, при якому відбувається увімкнення або вимкнення відповідного дискретного виходу, залежно від призначеної функції. Значення нижньої межі параметра моніторингу задається у відсотках від максимального значення.
F3.1.35	Верхня межа параметра моніторингу 3	100,0 (0...100,0 %)		Визначає верхню межу параметра моніторингу 3, при якому відбувається увімкнення або вимкнення відповідного дискретного виходу, залежно від призначеної функції. Значення нижньої межі параметра моніторингу задається у відсотках від максимального значення.

9.15 Група F3.2: Високошвидкісний вхід DI9 (при наявності карти розширення)

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F3.2.36	Мінімальна частота імпульсів	0,0 (0,0...100,00 кГц при F3.0.08 = 97; 0,0...1000,00 Гц при F3.0.08 = 98)		Параметри визначають співвідношення мінімальної частоти імпульсів F3.2.36 на вході DI9 для роботи на мінімальній вихідній частоті F0.1.22 і максимальної частоти імпульсів F3.2.37 на вході DI9 для роботи на максимальній частоті F0.1.21, коли високошвидкісний вхід DI9 використовується в якості джерела завдання частоти F0.2.25 = «14» або «15») або сигналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора (F7.0.10 або F7.0.11 = «4»).
F3.2.37	Максимальна частота імпульсів	10,00 (0,01...100,00 кГц при F3.0.08 = 97) 100,00 (0,1...1000,00 Гц при F3.0.08 = 98)		
F3.2.38	Максимальна частота імпульсів	10 (1...20 мс)		Дозволяє змінити тривалість циклу виявлення вхідної частоти імпульсів на високошвидкісному вході DI9.
F3.2.39	Кількість одноконтурних імпульсів	1024 (1...4096)		Коли вхід DI9/Fin використовується для накопичення довжини або вимірювання швидкості, цей параметр використовується для встановлення кількості імпульсних сигналів для кожного обертання енкодера.
F3.2.40	Механічне передавальне число	1,000 (0,010...10,000)		Ця група параметрів використовується для розрахунку лінійної швидкості або накопичення довжини. Коефіцієнт механічної передачі = обертання ведучого колеса / обертання диска вимірювання швидкості.
F3.2.41	Діаметр ведучого колеса (для розрахунку лінійної швидкості)	100,0 (0,1...200 мм)		
F3.2.42	Максимальне значення накопичувальної довжини	50000 (10...50000 м)		Використовуються для обмеження максимальної накопичувальної довжини та максимальної лінійної швидкості. Можлива реалізація сигналізації при досягненні або перевищенні максимального значення за допомогою дискретного виходу.
F3.2.43	Максимальна лінійна швидкість	10,00 (0,01...500,00 м/с)		
F3.2.44	Поточне сукупне значення довжини	- (0...500000 м)	R	Параметри лише для читання. Використовуються для відображення розрахункових результатів поточної довжини та лінійної швидкості.
F3.2.45	Поточна лінійна швидкість	- (0,0...500,00 м/с)	R	

9.16 Група F3.3: Імпульсний вихід DO3 (при наявності карти розширення)


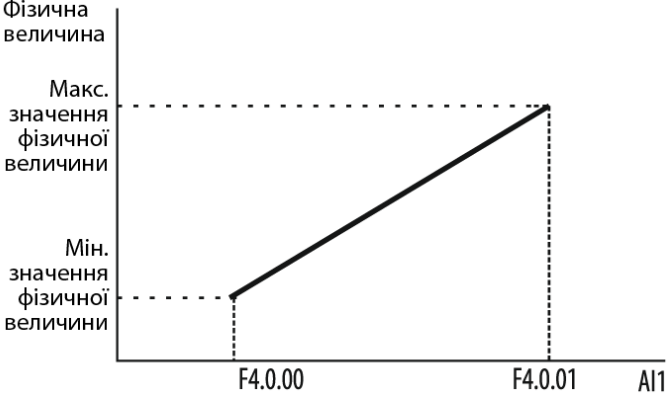
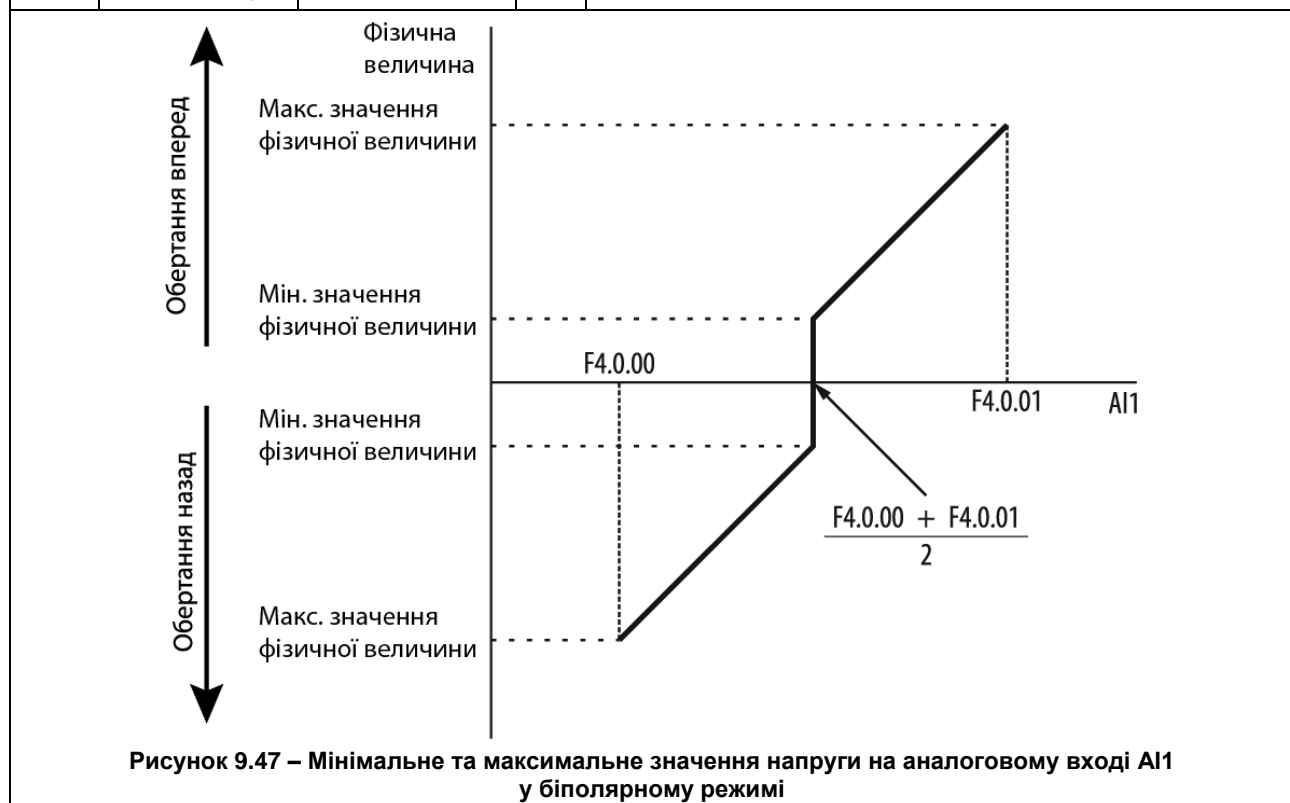
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F3.3.46	Тип вихідного імпульсного сигналу DO3/Fout	0 (0...2)		<p>Дозволяє задати режим роботи та діапазон частоти вихідного сигналу високошвидкісного виходу DO3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вихідна частота 0,25...100,00 кГц; частота вихідних імпульсів може змінюватись у діапазоні 0,25...100,00 кГц. • 1 – Вихідна частота 10,0 ... 1000,0 Гц; частота вихідних імпульсів може змінюватись у діапазоні 10,0...1000,0 Гц. • 2 – Сигнал широтно-імпульсної модуляції (ШИМ)
F3.3.47	Мінімальна вихідна частота	0,25 кГц (0,25...100,00 кГц) 2,5 кГц (2,5...1000,00 Гц)		<p>Параметри визначають мінімальну та максимальну частоту сигналу на високошвидкісному дискретному виході DO3. Значення за умовчанням і діапазон значень залежать від налаштування параметра F3.3.46.</p>
F3.3.48	Максимальна вихідна частота (опорна частота сигналу ШИМ)	10,00 кГц (0,25...100,00 кГц) 100 кГц (2,5...1000,00 кГц)		
F3.3.49	Призначення параметра моніторингу на дискретний вихід DO3.	0 (0...45)		
F3.3.50	Нижня межа параметра моніторингу для DO3	0,0 (0,0...F3.3.51)		<p>Параметри F3.3.50 та F3.3.51 визначають відповідність мінімального та максимального значення параметра моніторингу F3.3.47 мінімальній F3.3.47 та максимальній F3.3.48 частоті вихідного сигналу DO3.</p>  <p>Вихідна частота</p> <p>Відображення імпульсного виходу на одиницю значення</p>
F3.3.51	Верхня межа параметра моніторингу для DO3	100,0 % (F3.3.50...100,0 %)		

Рисунок 9.45 – Залежність параметрів F3.3.47, F3.3.48 та F3.3.50, F3.3.51

9.17 Група F4.0: Аналогові входи

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F4.0.00	Мінімальне значення напруги на аналоговому вході AI1 (0–10 В)	0,0 (0,00... F4.0.01 В)		<p>Ця група параметрів використовується для визначення діапазону налаштування аналогового вхідного сигналу.</p> <p>Аналоговий вхід AI1 (0...10 В).</p> <p>Аналоговий вхід AI2 (4...20мА).</p>  <p>Рисунок 9.46 – Мінімальне та максимальне значення напруги на аналоговому вході AI1</p>
F4.0.01	Максимальне значення напруги на аналоговому вході AI1 (0–10 В)	10,00 (F4.0.00... 10,00 В)		
F4.0.02	Мінімальне значення напруги на аналоговому вході AI2 (4–20 мА)	4,00 (0,00... F4.0.03 В)		
F4.0.03	Максимальне значення напруги на аналоговому вході AI2 (4–20 мА)	20,00 (F4.0.02... 20,00 мА)		
F4.0.04	Мінімальне значення напруги на аналоговому вході AI3 (-10...10 В)	0,00 (-10,00... F4.0.05 В)		
F4.0.05	Мінімальне значення напруги на аналоговому вході AI3 (-10...10 В)	10,00 (F4.0.04... 10,00 В)		<p>Параметри визначають мінімальне та максимальне значення напруги на аналоговому вході AI3, що відповідають мінімальному та максимальному значенню фізичної величини. Доступні при використанні відповідної карти розширення.</p>



Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			

**ПРИМІТКА**

У разі використання аналогового входу у біполярному режимі для двостороннього завдання частоти обов'язково слід налаштувати параметри виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом (параметри F4.3.36...F4.3.40). Оскільки при обриві лінії зв'язку з датчиком, електродвигун буде запущений в реверсивному напрямку на максимальній частоті. Мимовільний запуск електродвигуна в реверсивному напрямку може пошкодити обладнання або призвести до травмування персоналу.

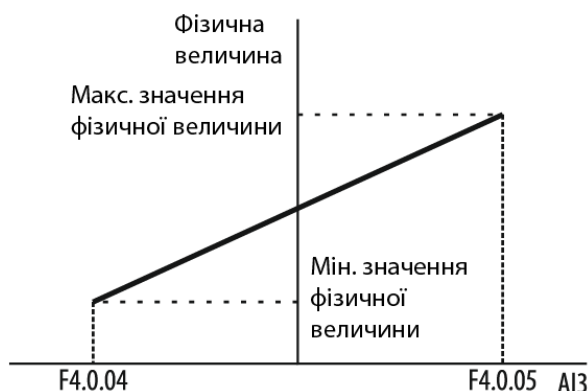


Рисунок 9.48 – Мінімальне та максимальне значення напруги на аналоговому вході AI3 в уніполярному режимі

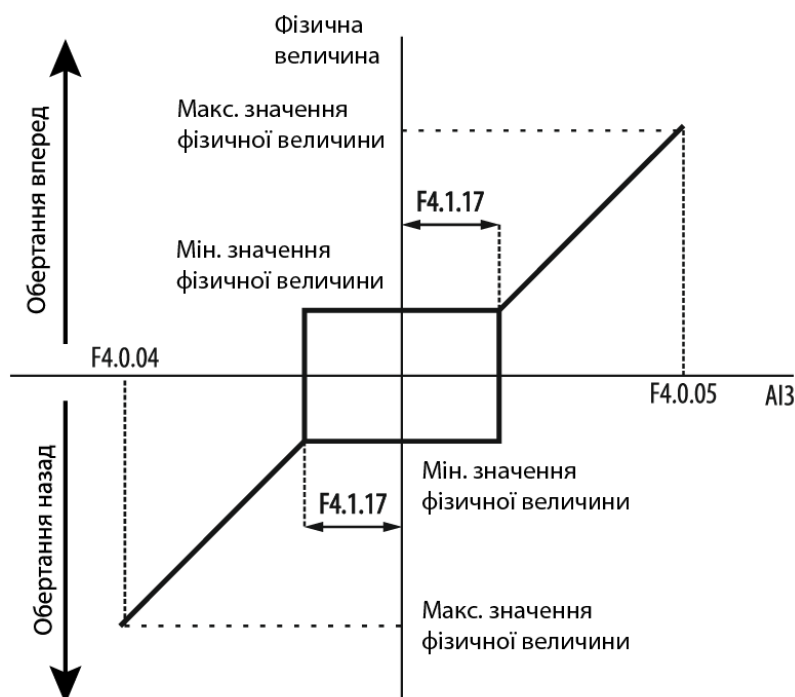
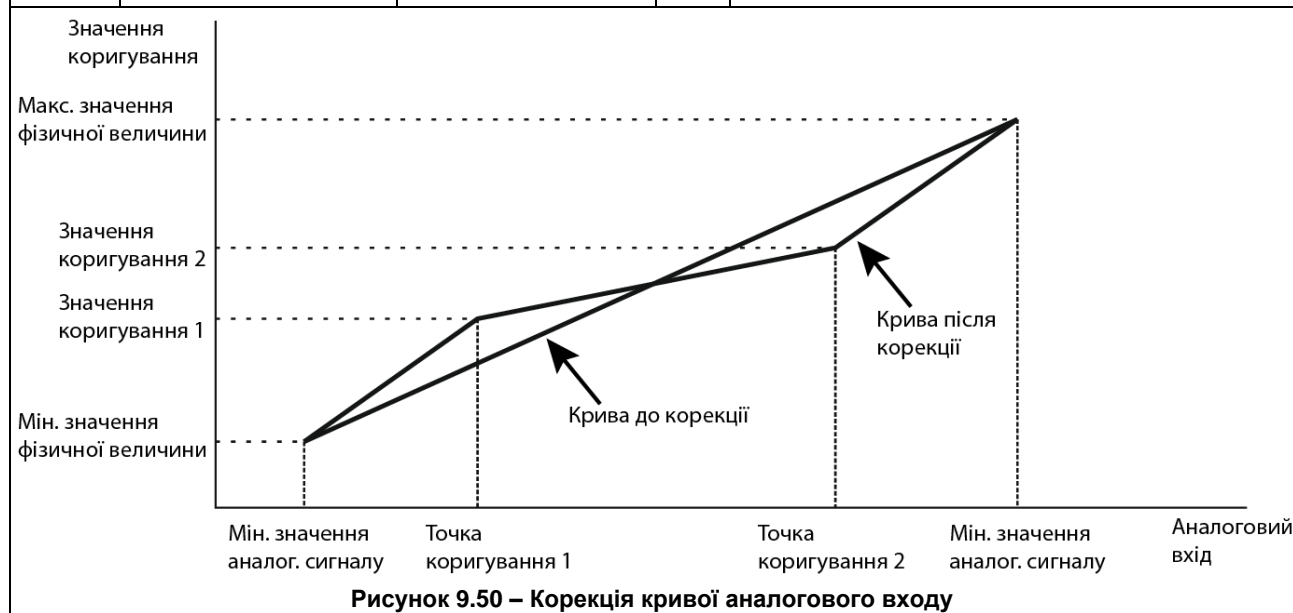


Рисунок 9.49 – Мінімальне та максимальне значення напруги на аналоговому вході AI3 в біполярному режимі

F4.0.06	Стала часу аналогового фільтра AI1	10 (1...1000 мс)		Параметри дозволяють встановити сталу цифрового фільтра для аналогових входів AI1, A2, AI3. Стала часу цифрового фільтра дозволяє згладжувати стрибкоподібні зміни вхідного сигналу. Це забезпечує більш плавне регулювання, проте занадто велике значення даного параметра уповільнить швидкість реакції ПЧВ на зміну вхідного сигналу.
F4.0.07	Стала часу аналогового фільтра AI2	10 (1...1000 мс)		
F4.0.08	Стала часу аналогового фільтра AI3	10 (1...1000 мс)		

9.18 Група F4.1: Корекція кривої аналогового входу

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F4.1.09	Точка коригування 1 аналогового входу AI1	0,0 (F4.0.00... F4.0.01 В)		Група параметрів F4.1.09...F4.1.21 призначена для внесення нелінійного коригування кривої аналогових сигналів AI1, AI2, AI3.
F4.1.10	Значення коригування 1 аналогового входу AI1	0,0 (F4.0.00... F4.0.01 В)		
F4.1.11	Точка коригування 2 аналогового входу AI1	10,0 (F4.0.00... F4.0.01 В)		
F4.1.12	Значення коригування 2 аналогового входу AI1	10,0 (F4.0.00... F4.0.01 В)		
F4.1.13	Точка коригування 1 аналогового входу AI2	4,00 (F4.0.02... F4.0.03 мА)		
F4.1.14	Значення коригування 1 аналогового входу AI1	4,00 (F4.0.02... F4.0.03 мА)		
F4.1.15	Точка коригування 2 аналогового входу AI2	20,00 (F4.0.02... F4.0.03 мА)		
F4.1.16	Значення коригування 2 аналогового входу AI2	20,00 (F4.0.02...F4.0.03 мА)		



F4.1.17	Гістерезис аналогового сигналу на вході AI3 (карта розширення)	0,10 (0,0...2,00 В)		Задає ширину гістерезису середньої точки між максимальним значенням та мінімальним значенням AI3. Він повинен бути встановлений на 0 при застосуванні в якості уніполярного сигналу.
F4.1.18	Точка коригування 1 аналогового входу AI3 (карта розширення)	0,0 (F4.0.04... F4.0.05 В)		
F4.1.19	Значення коригування 1 аналогового входу AI3 (карта розширення)	0,0 (F4.0.04... F4.0.05 В)		

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F4.1.20	Точка коригування 2 аналогового входу AI3 (карта розширення)	10,00 (F4.0.04... F4.0.05 В)		
F4.1.21	Значення коригування 2 аналогового входу AI3 (карта розширення)	10,00 (F4.0.04... F4.0.05 В)		

9.19 Група F4.2: Аналогові виходи

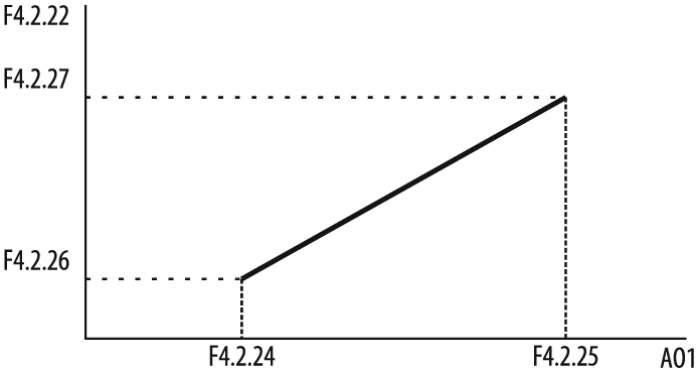




Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F4.2.22	Призначення функції на аналоговий вихід AO1	0 (0...45)		Аналогові виходи AO1 і AO2 можуть працювати як у режимі 0–10 В, так і в режимі 0–20 мА та 4–20 мА. Перемикання режимів роботи аналогових виходів здійснюється за допомогою перемикачів DIP на платі керування.
F4.2.23	Призначення функції на аналоговий вихід AO2	2 (0...45)		Параметри F4.2.22 та F4.2.23 дозволяють призначити один із параметрів моніторингу (див. п. 9.55) на аналогові виходи AO1 та AO2 відповідно. Сигнал на аналоговому виході буде змінюватися пропорційно до зміни значення параметра моніторингу, призначеного для цього виходу.
F4.2.24	Мінімальне значення аналогового сигналу на виході AO1	0,0 (0,0...10,00 В)		Задає мінімальне значення аналогового сигналу на виході AO1.
F4.2.25	Максимальне значення аналогового сигналу на виході AO1	10,0 (0,0...10,00 В)		Задає максимальне значення аналогового сигналу на виході AO1.
F4.2.26	Нижня межа параметра моніторингу на виході AO1	0,0 (0,0... F4.2.27 %)		Задають мінімальне та максимальне значення параметра моніторингу на виході AO1. Значення задається у відсотках максимальної шкали параметра моніторингу (див. п. 9.55). 
F4.2.27	Верхня межа параметра моніторингу на виході AO1	100,0 (F4.2.26... 100,0 %)		
F4.2.28	Стала часу цифрового фільтра аналогового виходу AO1	0,10 (0,01...10,00 с)		Використовується для встановлення сталої часу фільтрації аналогового сигналу на виході AO1. Чим більше фільтрації аналогового сигналу, тим плавніше він змінюватиметься, виключаючи вплив перешкод та значних коливань. Однак занадто велике значення часу фільтрації уповільнить швидкість реакції аналогового сигналу на зміну параметра моніторингу.

Рисунок 9.51 – Масштабування параметра моніторингу відносно діапазону вихідного сигналу на виході AO1

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F4.2.29	Фіксоване значення аналогового сигналу на виході АО1	0,0 (0,0...10,00 В / 0,0...20,00 мА)		Визначає фіксоване значення аналогового сигналу (напруга/струм) на виході АО1 при F4.2.22 = «45». Вибір типу аналогового сигналу (напруга/струм) здійснюється за допомогою DIP-перемикачів. При виборі сигналу 0...10, значенню 10 буде відповідати значення параметра 20,00 . При виборі сигналу 0/4...20 мА, значенню 20 мА відповідатиме значення параметра 20,00 .
F4.2.30	Мінімальне значення аналогового сигналу на виході АО2	0,0 (0,0...10,00 В)		Визначає мінімальне значення аналогового сигналу на виході АО2.
F4.2.31	Максимальне значення аналогового сигналу на виході АО2	10,0 (0,0...10,00 В)		Визначає максимальне значення аналогового сигналу на виході АО2.
F4.2.32	Нижня межа параметра моніторингу на виході АО2	0,0 (0,0... F4.2.33 %)		Задає мінімальне значення параметра моніторингу на виході АО2. Значення задається у відсотках максимальної шкали параметра моніторингу (див. п. 9.55).
F4.2.33	Верхня межа параметра моніторингу на виході АО2	100,0 (F4.2.32... 100,0 %)		Задає максимальне значення параметра моніторингу на виході АО2. Значення задається у відсотках максимальної шкали параметра моніторингу (див. п. 9.55).
F4.2.34	Стала часу цифрового фільтра аналогового виходу АО2	0,10 (0,01...10,00 с)		Використовується для встановлення сталої часу фільтрації аналогового сигналу на виході АО2. Чим більше фільтрації аналогового сигналу, тим плавніше він змінюватиметься, виключаючи вплив перешкод та значних коливань. Однак занадто велике значення часу фільтрації уповільнить швидкість реакції аналогового сигналу на зміну параметра моніторингу.
F4.2.35	Фіксоване значення аналогового сигналу на виході АО2	0,0 (0,0...10,00 В / 0,0...20,00 мА)		Визначає фіксоване значення аналогового сигналу (напруга/струм) на виході АО2 при F4.2.23 = «45». Вибір типу аналогового сигналу (напруга/струм) здійснюється за допомогою DIP-перемикачів. При виборі сигналу 0...10, значенню 10 буде відповідати значення параметра 20,00 . При виборі сигналу 0/4...20 мА, значенню 20 мА відповідатиме значення параметра 20,00 .

9.20 Група F4.3: Виявлення обриву вхідного аналогового сигналу

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Група параметрів дозволяє налаштувати режим виявлення обриву лінії зв'язку аналогових входів AI1, AI2, AI3 з датчиками та поведінку ПЧВ при виявленні обриву.				
F4.3.36	Увімкнення функції виявлення обриву лінії зв'язку	0000 (0000...0111)	X	 Виявлення обриву лінії зв'язку входу AI1: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Відключено: функцію виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI1 відключено; 1 – Увімкнено: функцію виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI1 увімкнено. Реакція ПЧВ виявлення обриву визначається параметром F4.3.39. Рівень та час виявлення обриву налаштовуються у параметрах F4.3.37 та F4.3.38 відповідно.  Виявлення обриву лінії зв'язку входу AI2: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Відключено: функцію виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI2 відключено; 1 – Увімкнено: функцію виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI2 увімкнено. Реакція ПЧВ виявлення обриву визначається параметром F4.3.43. Рівень та час виявлення обриву налаштовуються у параметрах F4.3.41 та F4.3.42 відповідно.  Виявлення обриву лінії зв'язку входу AI3: <ul style="list-style-type: none"> 0 – Відключено: функцію виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI3 відключено; 1 – Увімкнено: функцію виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI3 увімкнено. Реакція ПЧВ виявлення обриву визначається параметром F4.3.48. Рівень та час виявлення обриву налаштовуються у параметрах F4.3.45 та F4.3.46 відповідно.  Зарезервовано
F4.3.37	Рівень виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI1	0,25 (0,0...10,00 В)		Визначає граничне значення для виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI1.
F4.3.38	Час виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI1	2,00 (0,01...50,00 с)		Визначає значення часу, протягом якого відбувається виявлення обриву лінії зв'язку. Після закінчення часу F4.3.38 режим роботи ПЧВ визначатиметься параметром F4.3.39.
F4.3.39	Реакція ПЧВ для виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI1	0 (0...4)	X	<p>Визначає дії ПЧВ після виявлення обриву лінії зв'язку аналогового входу AI1 з датчиком:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Тривожне повідомлення aL.036: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ продовжуватиме роботу в поточному режимі, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.036. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично. 1 – Зниження сигналу на вході до мінімального значення: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично знизить значення аналогового вхідного сигналу до мінімального значення, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.036. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. 2 – Зниження сигналу на вході до максимального значення: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично збільшить значення аналогового вхідного сигналу до максимального значення, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.036. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> • 3 – Зміна сигналу на вході до значення <i>F4.3.40</i>: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично змінить значення аналогового вхідного сигналу до значення <i>F4.3.40</i>, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.036. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. • 4 – Аварійна зупинка ПЧВ: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ здійснить аварійне відключення та електродвигун буде зупинено на вільному вибігу. На ЛПО буде виведена помилка Fu.036. Після відновлення лінії зв'язку помилку необхідно буде скинути, а ПЧВ має бути перезапущено вручну.
F4.3.40	Значення аналогового сигналу на вході AI1 для виявлення обриву	0,0 (0,0...10,00 В)		Визначає значення аналогового сигналу на вході AI1 для виявлення обриву лінії зв'язку з датчиком, коли <i>F4.3.39</i> = «3».
F4.3.41	Рівень виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI2	4,00 (0,0...20,00 мА)		Визначає граничне значення для виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI2.
F4.3.42	Час виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI2	2,00 (0,01...50,00 с)		Визначає значення часу, протягом якого відбувається виявлення обриву лінії зв'язку. Після закінчення часу <i>F4.3.42</i> режим роботи ПЧВ визначатиметься параметром <i>F4.3.43</i> .
F4.3.43	Реакція ПЧВ для виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI2	0 (0...4)	X	<p>Визначає дії ПЧВ після виявлення обриву лінії зв'язку аналогового входу AI2 з датчиком:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Тривожне повідомлення aL.037: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ продовжуватиме роботу в поточному режимі, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.037. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично. • 1 – Зниження сигналу на вході до мінімального значення: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично знизить значення аналогового вхідного сигналу до мінімального значення, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.037. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. • 2 – Зниження сигналу на вході до максимального значення: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично збільшить значення аналогового вхідного сигналу до максимального значення, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.037. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. • 3 – Зміна сигналу на вході до значення <i>F4.3.44</i>: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично змінить значення аналогового вхідного сигналу до значення <i>F4.3.44</i>, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.037. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. • 4 – Аварійна зупинка ПЧВ: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ здійснить аварійне відключення та електродвигун буде зупинено на вільному вибігу. На ЛПО буде виведена помилка Fu.037. Після відновлення лінії зв'язку помилку необхідно буде скинути, а ПЧВ має бути перезапущено вручну.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F4.3.44	Значення аналогового сигналу на вході AI2 для виявлення обриву	0,0 (0,0...20,00 мА)		Визначає значення аналогового сигналу на вході AI2 для виявлення обриву лінії зв'язку з датчиком, коли F4.3.43 = «3».
F4.3.45	Верхній рівень виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI3	0,25 (-10,0...10,00 В)		Визначає верхнє граничне значення для виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI3.
F4.3.46	Нижній рівень виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI3	-0,25 (-10,0...10,00 В)		Визначає нижнє граничне значення для виявлення обриву лінії зв'язку датчика з аналоговим входом AI3.
F4.3.47	Час виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI3	2,00 (0,01...50,00 с)		Визначає значення часу, протягом якого відбувається виявлення обриву лінії зв'язку. Після закінчення часу F4.3.47 режим роботи ПЧВ визначатиметься параметром F4.3.48.
F4.3.48	Реакція ПЧВ для виявлення обриву лінії зв'язку з аналоговим входом AI3	0 (0...4)	X	Визначає дії ПЧВ після виявлення обриву лінії зв'язку аналогового входу AI3 з датчиком: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Тривожне повідомлення aL.038: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ продовжуватиме роботу в поточному режимі, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.037. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично. • 1 – Зниження сигналу на вході до мінімального значення: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично знизить значення аналогового вхідного сигналу до мінімального значення, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.038. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. • 2 – Зниження сигналу на вході до максимального значення: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично збільшить значення аналогового вхідного сигналу до максимального значення, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.038. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. • 3 – Зміна сигналу на вході до значення F4.3.49: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ автоматично змінить значення аналогового вхідного сигналу до значення F4.3.49, а на ЛПО буде виведено тривожне повідомлення aL.038. Після відновлення лінії зв'язку тривожне повідомлення зникне автоматично, а значення аналогового сигналу на вході дорівнюватиме поточному значенню сигналу з датчика. • 4 – Аварійна зупинка ПЧВ: при виявленні обриву лінії зв'язку ПЧВ здійснить аварійне відключення та електродвигун буде зупинено на вільному вибігу. На ЛПО буде виведена помилка Fu.038. Після відновлення лінії зв'язку помилку необхідно буде скинути, а ПЧВ має бути перезапущено вручну.
F4.3.49	Значення аналогового сигналу на вході AI3 для виявлення обриву	0,0 (-10,00...10,00 В)		Визначає значення аналогового сигналу на вході AI3 для виявлення обриву лінії зв'язку з датчиком, коли F4.3.48 = «3».








9.21 Група F4.4: Віртуальні аналогові входи

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Віртуальні аналогові входи SAI1 та SAI2 функціонально ідентичні фізичним аналоговим входам AI1 та AI2, але не видають жодних фізичних сигналів. Використання віртуальних входів SAI1 та SAI2 дозволяє не тільки спростити монтаж кабелів кіл курування, а й уникнути можливих перешкод.				
F4.4.50	Значення сигналу віртуального аналогового входу SAI1	0 (0...15)	X	Параметри <i>F4.4.50</i> і <i>F4.4.51</i> дозволяють задати значення аналогового сигналу на віртуальних входах SAI1 і SAI2 відповідно, шляхом вибору однієї з математичних комбінацій сигналу на фізичному аналоговому вході/виході з коефіцієнтами віртуальних аналогових входів (параметри <i>F4.4.52</i> та <i>F4.4.53</i>) та константою віртуальних аналогових входів (параметр <i>F4.4.54</i>).
F4.4.51	Значення сигналу віртуального аналогового входу SAI2	0 (0...15)	X	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – Віртуальний аналоговий вхід вимкнений. • 1 – $CF1 \times AI1$. • 2 – $CF1 \times AI2$. • 3 – $CF1 \times AI3$. • 4 – $CF1 \times AO1$. • 5 – $CF1 \times AO2$. • 6 – $CF1 \times AI1 + CF2 \times AI2 + CST$. • 7 – $CF1 \times AI1 + CF2 \times AI3 + CST$. • 8 – $CF1 \times AO1 + CF2 \times AO2 + CST$. • 9 – $CF1 \times AI1 + CF2 \times AO1 + CST$. • 10 – $CF1 \times AI2 + CF2 \times AO2 + CST$. • 11 – $CF1 \times AI1 + CF2 \times AO1$. • 12 – $CF1 \times AI3 + CF2 \times AO2$. • 13 – $CF1 \times AI1/AI2 + CST$. • 14 – $CF2 \times AI2/AI3 + CST$. • 15 – $CF1 \times AI1/AI3 + CST$.
F4.4.52	Коефіцієнт віртуальних аналогових входів CF1	1,00 (0,01...500,00)	X	Використовується в математичних комбінаціях <i>F4.4.50</i> та <i>F4.4.51</i> при формуванні значення сигналу на віртуальних аналогових входах SAI1 та SAI2.
F4.4.53	Коефіцієнт віртуальних аналогових входів CF2	1,00 (0,01...500,00)	X	Використовується в математичних комбінаціях <i>F4.4.50</i> та <i>F4.4.51</i> при формуванні значення сигналу на віртуальних аналогових входах SAI1 та SAI2.
F4.4.54	Константа віртуальних аналогових входів CST	0 (-4080...4080)	X	Використовується в математичних комбінаціях <i>F4.4.50</i> та <i>F4.4.51</i> при формуванні значення сигналу на віртуальних аналогових входах SAI1 та SAI2.

9.22 Група F5.0: Стрибокподібна зміна частоти (пропуск частоти)

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Функція пропуску частоти дозволяє змінювати вихідну частоту ПЧВ таким чином, щоб уникнути точки механічного резонансу навантаженої установки.</p> <p>Стрибокподібна зміна частоти може бути встановлена в трьох точках характеристики, див. рисунок 9.52.</p> <p>Значення частоти, що пропускається, задається за допомогою параметрів <i>F5.0.00</i>, <i>F5.0.02</i> і <i>F5.0.04</i>. Якщо значення параметра <i>F5.0.00</i> (<i>F5.0.02</i>, <i>F5.0.04</i>) встановлено на 0,00 Гц, то пропуск частоти 1 (2, 3) відключений. Для кожної точки можна встановити гістерезис, відносно якого буде відбуватися стрибок частоти. Гістерезис задається за допомогою параметрів <i>F5.0.01</i>, <i>F5.0.03</i>, <i>F5.0.05</i>.</p> <p>Якщо при розгоні або гальмуванні значення вихідної частоти потрапляє в діапазон, що пропускається, то вихідна частота залишається постійною протягом часу, який необхідний для проходження цього діапазону із заданим часом розгону/гальмування, після чого вихідна частота змінюється і продовжується розгін/гальмування.</p>				
Рисунок 9.52 – Стрибокподібна зміна вихідної частоти ПЧВ				
F5.0.00	Стрибок частоти 1	0,0 (0,0...F0.1.21 Гц)	X	Параметр визначає першу точку стрибкоподібної зміни вихідної частоти ПЧВ. Дана точка є серединою гістерезису <i>F5.0.01</i> .
F5.0.01	Гістерезис стрибка частоти 1	0,0 (0,0...10,00 Гц)	X	Параметр визначає верхню і нижню межі стрибкоподібної зміни вихідної частоти ПЧВ у точці <i>F5.0.00</i> .
F5.0.02	Стрибок частоти 2	0,0 (0,0...F0.1.21 Гц)	X	Параметр визначає другу точку стрибкоподібної зміни вихідної частоти ПЧВ. Дана точка є серединою гістерезису <i>F5.0.03</i> .
F5.0.03	Гістерезис стрибка частоти 2	0,0 (0,0...10,00 Гц)	X	Параметр визначає верхню і нижню межі стрибкоподібної зміни вихідної частоти ПЧВ у точці <i>F5.0.02</i> .
F5.0.04	Стрибок частоти 3	0,0 (0,0...F0.1.21 Гц)	X	Параметр визначає третю точку стрибкоподібної зміни вихідної частоти ПЧВ. Дана точка є серединою гістерезису <i>F5.0.05</i> .
F5.0.05	Гістерезис стрибка частоти 3	0,0 (0,0...10,00 Гц)	X	Параметр визначає верхню і нижню межі стрибкоподібної зміни вихідної частоти ПЧВ у точці <i>F5.0.04</i> .

9.23 Група F5.1: Вбудовані таймери

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
ПЧВ має три вбудовані незалежні таймери, які мають гнучкі налаштування режимів роботи. Кожен з таймерів може мати до двох виходів, що вмикаються при виконанні певних умов.				
F5.1.06	Режим роботи таймера 1 (UT1)	0000 (0000...1254)	X; H	 Одиниці відліку часу таймера <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 1 мс • 1 – 1 с • 2 – 1 хв • 3 – Завершені цикли таймера 1 (тільки для UT2, UT3) • 4 – Завершені цикли таймера 2 (тільки для UT3)  Запуск таймера <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Запуск за командою на дискретному вході (функція запуску за фронтом № 52...54) • 1 – При запуску електродвигуна (спрацьовування по фронту) • 2 – При зупинці електродвигуна (відлік часу таймером почнеться при надходженні команди «STOP», коли електродвигун зупиниться). • 3 – Синхронний запуск з таймером 1 (тільки для UT2, UT3) • 4 – По завершенню циклу таймера 1 (тільки для UT2, UT3) • 5 – По завершенню циклу таймера 2 (тільки для UT2, UT3)  Скидання поточного значення таймера <ul style="list-style-type: none"> • 0 – За сигналом на дискретному вході (функція № 55...57) • 1 – Автоматично після закінчення часу циклу • 2 – Автоматично після зупинки таймера  Автоматичний перезапуск таймера (цикл) <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено (режим одного циклу). Необхідне скидання та повторне запускання. • 1 – Увімкнено (циклічний режим). Повторний запуск таймера після автоматичного очищення.
F5.1.07	Режим роботи таймера 2 (UT2)	0000 (0000...1254)	X; H	
F5.1.08	Режим роботи таймера 3 (UT3)	0000 (0000...1254)	X; H	
F5.1.09	Час циклу таймера 1	30000 (0...65535)		В одиницях відліку, що встановлені у пар. F5.1.06.
F5.1.10	Уставка таймера 1	10000 (0...F5.1.09)		В одиницях відліку, що встановлені у пар. F5.1.06.
F5.1.11	Час циклу таймера 2	30000 (0...65535)		В одиницях відліку, що встановлені у пар. F5.1.07.
F5.1.12	Уставка таймера 2	10000 (0...F5.1.11)		В одиницях відліку, що встановлені у пар. F5.1.07.
F5.1.13	Час циклу таймера 3	30000 (0...65535)		В одиницях відліку, що встановлені у пар. F5.1.08.
F5.1.14	Уставка таймера 3	10000 (0...F5.1.13)		В одиницях відліку, що встановлені у пар. F5.1.08.
F5.1.15	Стробований сигнал таймера	0000 (0000...0555)	H	 Джерело стробованого сигналу для таймера 1: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Без функції стробування • 1 – Сигнал на дискретному вході (функція № 58)  Джерело стробованого сигналу для таймера 2: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Без функції стробування. • 1 – Сигнал на дискретному вході (функція № 58) • 2 – Внутрішній сигнал після досягнення заданого значення таймером 1 • 3 – Внутрішній сигнал після закінчення часу циклу таймера 1  Джерело стробованого сигналу для таймера 3: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Без функції стробування. • 1 – Сигнал на дискретному вході (функція № 58). • 2 – Внутрішній сигнал після досягнення заданого значення таймером 1

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> • 3 – Внутрішній сигнал після закінчення часу циклу таймера 1 • 4 – Внутрішній сигнал після досягнення заданого значення таймером 2 • 5 – Внутрішній сигнал після закінчення часу циклу таймера 2 <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано
<p>Кількість одиниць відліку</p> <p>Од. відліку часу</p> <p>Час циклу таймера</p> <p>Запуск таймера</p> <p>Скидання таймера</p> <p>Стробований сигнал</p> <p>Од. відліку часу</p>				
Рисунок 9.53 – Застосування стробуючого сигналу для таймерів 1, 2, 3				
F5.1.16	Вихідний сигнал таймера 1	0041 (0000...0066)	Н	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Вихідний сигнал 1 <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Імпульс 0,5 с по досягненню уставки. • 1 – Увімкнення по досягненню уставки. • 2 – Перемикання по досягненню уставки. • 3 – Імпульс 0,5 с по закінченню часу циклу. • 4 – Увімкнення по закінченню часу циклу • 5 – Перемикання по закінченню часу циклу. • 6 – Перемикання по досягненню заданого значення або по закінченню часу циклу.
F5.1.17	Вихідний сигнал таймера 2	0041 (0000...0066)	Н	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Вихідний сигнал 2
F5.1.18	Вихідний сигнал таймера 3	0041 (0000...0066)	Н	Те саме, що й вище <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано
F5.1.19	Одиниці вимір. часу таймера для відображення на дисплеї ЛПО	0000 (0000...0333)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Для таймера 1 <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Одиниці відліку часу • 1 – Секунди • 2 – Хвилини • 3 – Години <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Для таймера 2 Те саме, що й вище. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Для таймера 3 Те саме, що й вище. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано Щоб поточні значення таймерів 1, 2, 3 відображались на дисплеї ЛПО необхідно в параметрах F0.0.12...F0.0.14 встановити значення «d1.13», «d1.14», «d1.15» відповідно.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			

Виділяють три основні режими роботи таймерів, залежно від яких можна буде використовувати той чи інший режим роботи виходів (див. [рисунки 9.54–9.56](#)):

1. Один цикл з ручним скиданням поточного значення таймера (F5.1.06, F5.1.07, F5.1.08 = «00●●»).
2. Один цикл з автоматичним скиданням поточного значення таймера по закінченню часу циклу (при F5.1.06, F5.1.07, F5.1.08 = «01●●»).
3. Циклічний режим роботи з ручним скиданням поточного значення (при F5.1.06, F5.1.07, F5.1.08 = «10●●»).

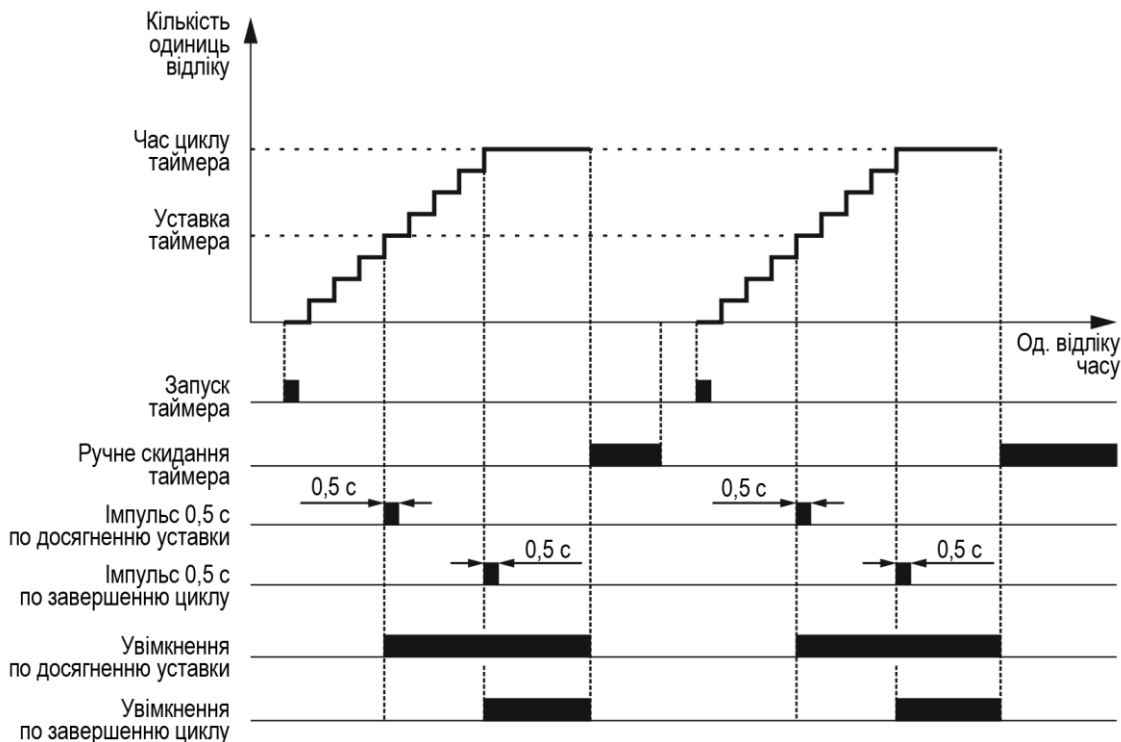


Рисунок 9.54 – Функції виходів таймерів при одиночному циклі з ручним скиданням поточного значення таймера

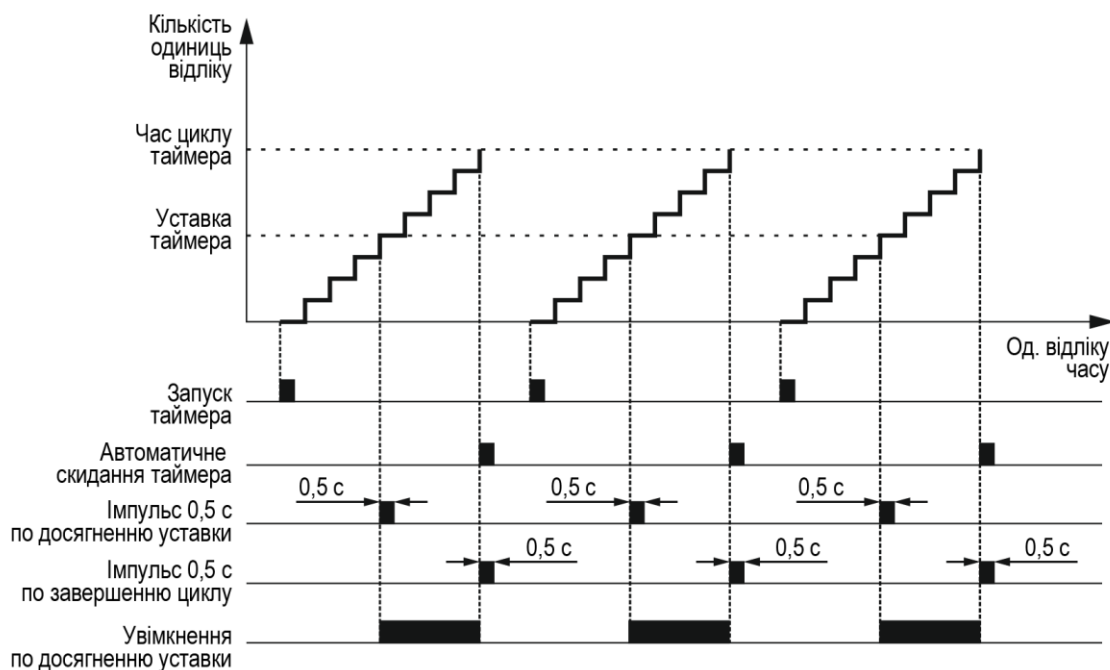
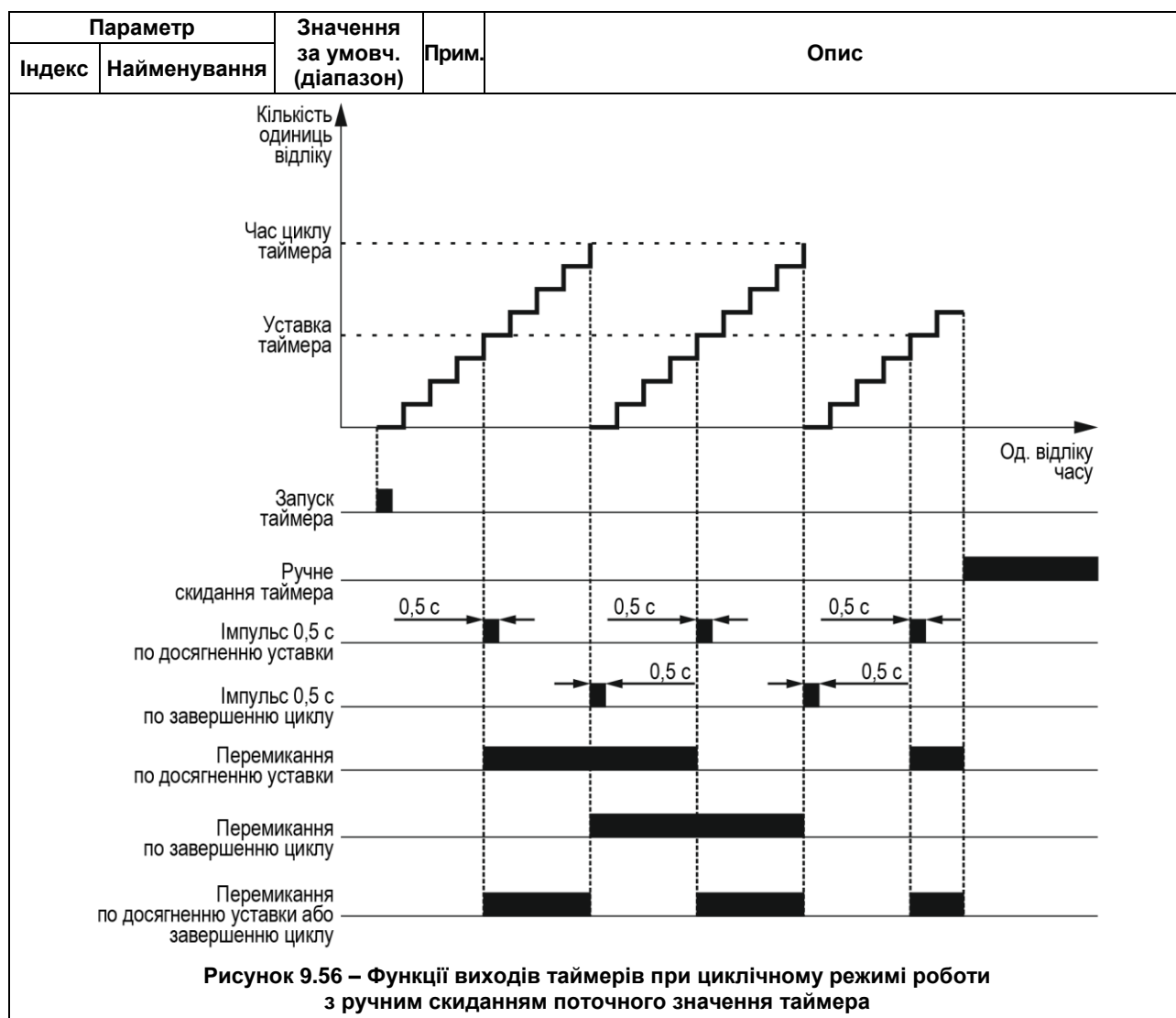






Рисунок 9.55 – Функції виходів таймерів при одиночному циклі з ручним скиданням поточного значення таймера



9.24 Група F5.2: Вбудовані лічильники

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F5.2.20	Режим роботи лічильника 1	0000 (0000...1232)	Н	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Режим підрахунку імпульсів (функції № 44, 45): <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Підрахунок за переднім фронтом імпульсів • 1 – Підрахунок за заднім фронтом імпульсів • 2 – Підрахунок за переднім і заднім фронтом імпульсів <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Запуск лічильника: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Відразу після ввімкнення живлення ПЧВ • 1 – За сигналом на дискретному вході (функції № 46, 47) • 2 – При отриманні команди запуску електродвигуна (спрацьовування по фронту) • 3 – При отриманні команди зупину електродвигуна (спрацьовування по фронту) • 4 – Стан роботи (спрацьовування по імпульсу) • 5 – Стан зупину (спрацьовування по імпульсу) <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Скидання поточного значення лічильника: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – За сигналом на дискретному вході (функції № 48, 49) • 1 – Автоматичне скидання після досягнення уставки 1 • 2 – Автоматичне скидання після досягнення уставки 2 <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Збереження даних лічильника при обриві живлення: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Дані не зберігаються • 1 – Дані зберігаються
F5.2.21	Режим роботи лічильника 2	0000 (0000...1232)	Н	

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Рисунок 9.57 – Запуск лічильника після ввімкнення живлення ПЧВ (F5.2.20, F5.2.21 = «●●0●»)</p>				
<p>Рисунок 9.58 – Запуск лічильника за сигналом на дискретному вході (F5.2.20, F5.2.21 = «●●1●»)</p>				
<p>Рисунок 9.59 – Запуск лічильника при запуску електродвигуна (F5.2.20, F5.2.21 = «●●2●»)</p>				
<p>Рисунок 9.60 – Запуск лічильника при зупинці електродвигуна (F5.2.20, F5.2.21 = «●●3●»)</p>				
F5.2.22	Уставка 1 лічильника 1	1000 (0...65535)		Параметр визначає першу (другу) уставку для лічильника 1. Налаштування лічильника використовується як умова для включення дискретного виходу ПЧВ. Налаштування режиму роботи дискретного виходу лічильника 1 здійснюється в параметрі F5.2.26.
F5.2.23	Уставка 2 лічильника 1	2000 (0...65535)		
F5.2.24	Уставка 1 лічильника 2	1000 (0...65535)		Параметр визначає першу (другу) уставку для лічильника 2. Налаштування лічильника використовується як умова для включення дискретного виходу ПЧВ. Налаштування режиму роботи дискретного виходу лічильника 1 здійснюється в параметрі F5.2.27.
F5.2.25	Уставка 2 лічильника 2	2000 (0...65535)		

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F5.2.26	Вихідний сигнал лічильника 1	0000 (0000...0066)	Н	<p>Параметр визначає умову, за якої спрацьовує відповідний вихід лічильника 1 (2), а також режим роботи цього виходу.</p> <p> Вихідний сигнал 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Досягнуто уставки 1 (імпульс 0,5 с) • 1 – Досягнуто уставки 1 (рівень) • 2 – Досягнуто уставки 1 і змінено напрямок • 3 – Досягнуто уставки 2 (імпульс 0,5 с) • 4 – Досягнуто уставки 2 (рівень) • 5 – Досягнуто уставки 2 і змінено напрямок • 6 – Досягнуто уставки 1 або 2 і змінено напрямок <p> Вихідний сигнал 2:</p> <p>Те саме, що й вище</p> <p> Зарезервовано</p> <p> Зарезервовано</p>
F5.2.27	Вихідний сигнал лічильника 2	0000 (0000...0066)	Н	

На рисунках нижче наведені основні режими роботи лічильників:

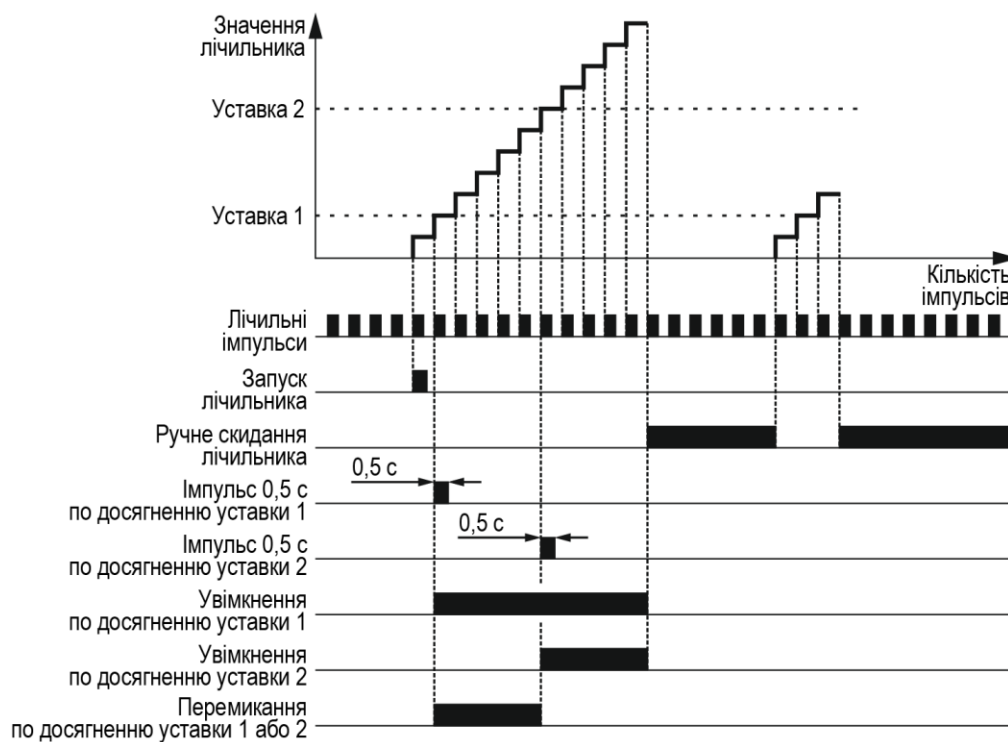


Рисунок 9.61 – Ручне скидання поточного значення лічильника за сигналом на дискретному вході (значення параметрів F5.2.20, F5.2.21 = «●0●»)

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			

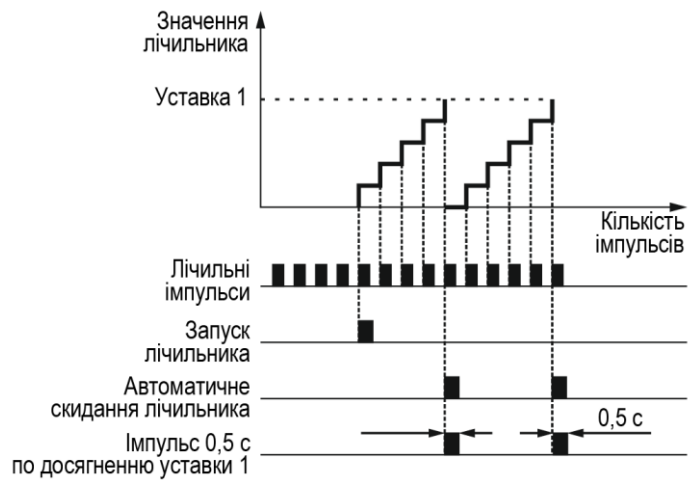


Рисунок 9.62 – Автоматичне скидання поточного значення лічильника після досягнення уставки 1 (значення параметрів F5.2.20, F5.2.21 = «●1●●»)

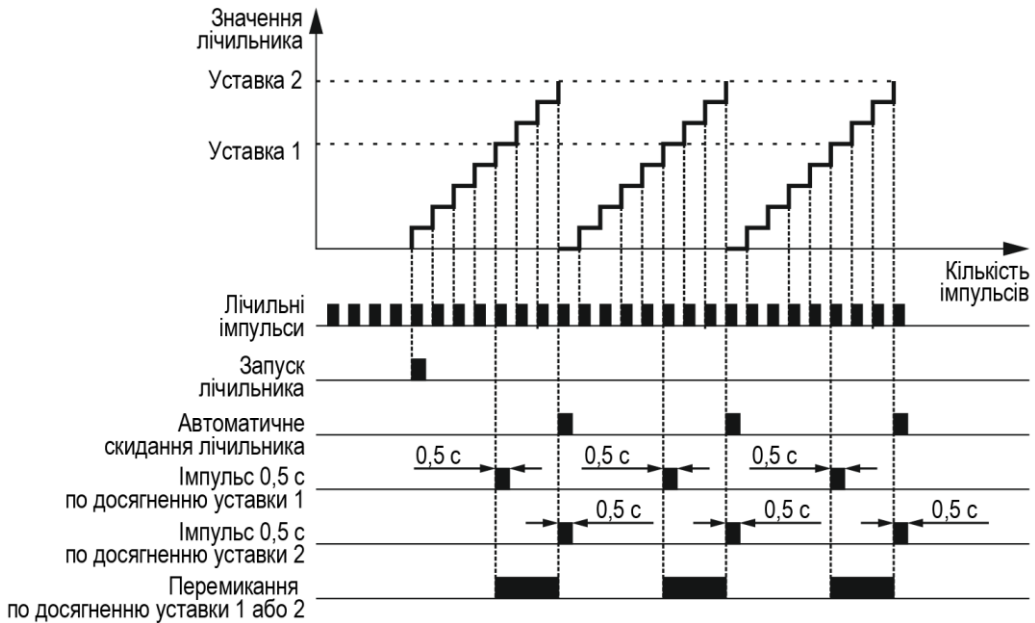






Рисунок 9.63 – Автоматичне скидання поточного значення лічильника після досягнення уставки 2 (значення параметрів F5.2.20, F5.2.21 = «●2●●»)


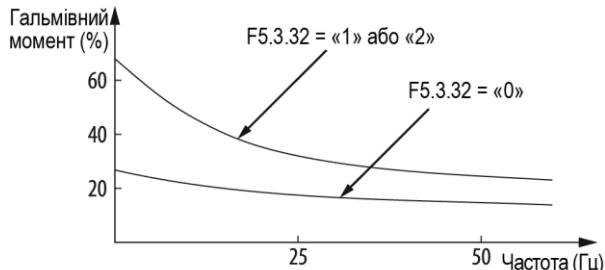
9.25 Група F5.3: Допоміжні функції

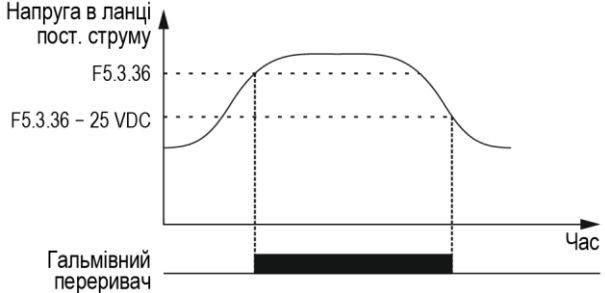
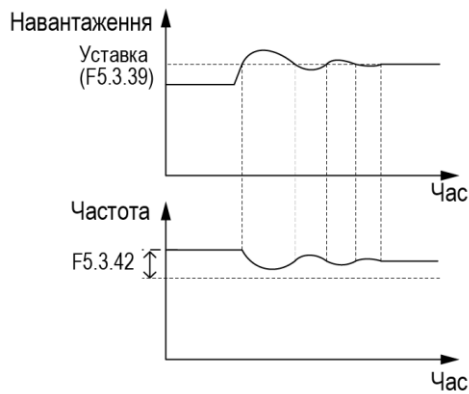
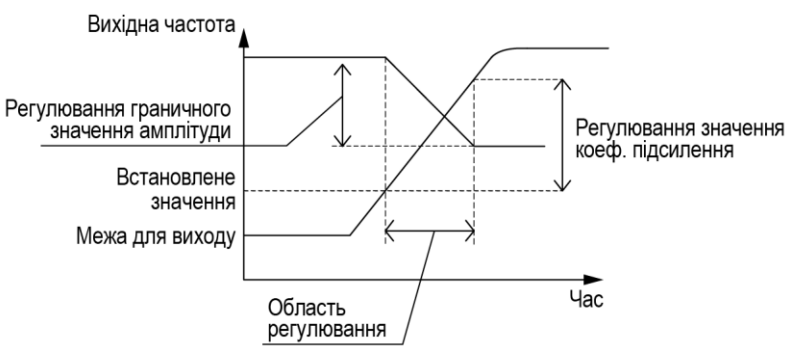
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F5.3.28	Пріоритетне джерело завдання частоти	0000 (0000...7777)	X; H	<p>Параметр дозволяє скоригувати список пріоритетності використовуваних каналів завдання частоти. У разі відмови або відключення найбільш пріоритетного джерела завдання частоти, буде функціонувати наступне за пріоритетом джерело частоти.</p> <p> 1-й пріоритет (найвищий):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Не визначено • 1 – Канал завдання уставки ПІД-регулятора (F7.0.01) • 2 – Зарезервовано • 3 – Режим коливання частоти • 4 – Програма вбудованого ПЛК • 5 – Режим мультишвидкостей частоти • 6 – Канал завдання швидкості обертання (F8.0.00) • 7 – Канал задання частоти (F0.2.25) <p> 2-й пріоритет</p> <p>Те саме, що й вище</p> <p> 3-й пріоритет</p> <p>Те саме, що й вище</p> <p> 4-й пріоритет</p> <p>Те саме, що й вище</p>

Таблиця 9.17 – Пріоритетність джерел завдання частоти

Номер пріоритету	Джерело завдання частоти	Примітка
1	Режим «Jog»	Найвищий пріоритет
2	Канал завдання при контролі моменту F8.3.40	При активному режимі контролю моменту, канал завдання частоти F0.2.25 не активний.
3	Пріоритет, визначений в пар. F5.3.28 (до чотирьох значень)	Вибрані в цьому параметрі джерела завдання частоти автоматично видаляються зі списку з низьким пріоритетом.
4	Канал завдання уставки ПІД-регулятора F7.0.01	Пріоритетність цих джерел завдання можна коригувати параметром F5.3.28.
5	Режим коливання частоти	
6	Канал завдання швидкості обертання F8.0.00	
7	Програма вбудованого ПЛК	
8	Режим мультишвидкостей частоти	
9	Канал завдання частоти (F0.2.25)	Низький пріоритет

F5.3.29	Режим роботи при завданні частоти нижче нижньої межі	0 (0...1)		<p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Електродвигун зупиниться • 1 – Робота на частоті F0.1.22
F5.3.30	Автоматичне регулювання вихідної напруги (діє в режимі керування U/f)	0 (0...2)		<p>Цю функцію слід використовувати, коли коливання вхідної напруги значні, а напруга на обмотках статора повинна бути постійною. У режимах VC і SVC ця функція працює примусово. Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено • 2 – Увімкнено під час гальмування

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F5.3.31	Режим автоматичного енергозбереження	0 (0...1)		ПЧВ відстежує стан завантаженості електродвигуна і своєчасно автоматично регулює вихідну напругу, керуючи станом збудження електродвигуна. Таким чином електродвигун працює з високим ККД, забезпечуючи ефект оптимальної економії електроенергії. Режим автоматичного енергозбереження найбільш ефективний, коли навантаження на валу електродвигуна змінюється в широкому діапазоні при роботі на низькій частоті. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено
F5.3.32	Гальмування магнітним потоком	0 (0...2)		Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено • 2 – За сигналом на дискретному вході (функція № 65)
<p>ПЧВ може збільшити магнітний потік під час зупинки електродвигуна, для того щоб збільшити гальмівний момент і зробити гальмування більш ефективним, а, отже, зупинити електродвигун швидше (див. рисунок нижче).</p> <p>Коли електродвигун зупиняється, збільшення магнітного потоку відключається і електродвигун може знову розганятися до заданої частоти.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p> УВАГА Часте гальмування з підвищеним магнітним потоком може призвести до перегріву електродвигуна. Контролюйте температуру електродвигуна при використанні цієї функції.</p> </div> <div style="flex: 2;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 9.64 – Зміна гальмівного моменту після застосування гальмування магнітним потоком</p>				
F5.3.33	Рівень магнітного потоку при гальмуванні (струм збудження гальма)	(0...100 %)	М	Задає рівень магнітного потоку під час гальмування (коли F5.3.32 = «1» або «2»). Задається у відсотках від номінального магнітного потоку.
F5.3.34	Перемодуляція напруги	1 (0...1)		Перемодуляція напруги використовується в тому випадку, коли ПЧВ тривалий час працює при низькій вхідній напрузі або високому навантаженні. При перемодуляції напруги ПЧВ збільшує вихідну напругу зі збільшенням ступеня її використання в ланці постійного струму. При перемодуляції збільшується вплив струмів вищих гармонік на мережу. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено
F5.3.35	Ефективність розсіювання енергії (для деяких моделей)	100 % (50...100 %)		Параметр визначає середнє значення напруги, що подається на гальмівний резистор в процесі динамічного гальмування електродвигуна. Напруга на гальмівний резистор подається в імпульсному режимі. Коефіцієнт заповнення при цьому буде дорівнювати «ефективності розсіювання енергії» (пар. F5.3.35) на гальмівному резисторі.
F5.3.36	Рівень напруги в ланці постійного струму для початку динамічного гальмування	690 В (650...760 В)		Параметр визначає рівень напруги в ланці постійного струму в процесі динамічного гальмування електродвигуна, при якому буде включений вбудований гальмівний переривач для розсіювання надлишкової енергії на зовнішньому гальмівному резисторі. При збільшенні напруги в ланці постійного струму вище значення F5.3.36, гальмівний переривач увімкнеться, а при зниженні рівня напруги в ланці постійного струму нижче значення (F5.3.36 – 25) VDC, гальмівний переривач вимкнеться.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 <p>Рисунок 9.65 – Діапазон напруги в ланці постійного струму для ввімкнення / вимкнення гальмівного переривача</p>
F5.3.37	Коефіцієнт компенсації вібрації (ефективний тільки в U/f режимі)	0,0 (0,0; 0,01...10,00)		Включення цього параметра дозволить компенсувати коливання вихідного струму ПЧВ. Чим більше коливання вихідного струму ПЧВ, тим більшим повинен бути заданий коефіцієнт.
Динамічне балансування навантаження				
<p>Функція динамічного балансування навантаження використовується для балансування навантаження з декількома двигунами, що з'єднані між собою, або в випадках, коли потрібні характеристики крутного моменту двигуна «частотного перетворювача-асинхронних електричних агрегатів». Коли ця функція активна, ПЧВ повинен брати вхідне значення джерела динамічного балансування навантаження (відносно значення номінального струму) як еталон, автоматично коригувати вхідний сигнал інтегратора частоти/швидкості обертання, регулюючи вихідну частоту для балансування навантаження. Регулювання вихідної частоти для функції динамічного балансування є відносно повільним і залежить від вибору часу прискорення та уповільнення. Якщо необхідна швидка реакція на балансування зв'язку, застосуйте функцію самобалансування зв'язку (див. параметри групи FA) або застосуйте ПІД-компенсацію для гнучкого налаштування за необхідності, що дозволяє безпосередньо регулювати вихід інтегратора частоти.</p> <p>Регулювання значення коефіцієнта підсилення = $F5.3.41 \times I_{ном} / 100$ (де $I_{ном}$ – номінальний струм обладнання), коли різниця між вихідним струмом і еталонним значенням досягає значення коефіцієнта підсилення, вихідна частота знизиться до граничного значення амплітуди регулювання.</p> <p>Регулювання граничного значення амплітуди = $F5.3.42 \times f / 100$ (де f – поточна вибрана частота); це значення є піковою амплітудою регулювання динамічного балансу.</p>				
				
Рисунок 9.66 – Приклад функції динамічного балансу навантаження		Рисунок 9.67 – Змінні динамічного балансування		
F5.3.38	Динамічний розподіл навантаження	0 (0...2)		<ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено • 2 – За сигналом на дискретному вході (функція № 38)
F5.3.39	Джерело для динамічного розподілу навантаження	0 (0...4)		<ul style="list-style-type: none"> • 0 – Цифрове налаштування (F5.3.40) • 1 – Вхід AI1 • 2 – Вхід AI2 • 3 – Вхід AI3 • 4 – Задане значення 1 польової шини
F5.3.40	Еталонне значення для динамічного балансу навантаження	100,0 % (0,0...200,0 %)		

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F5.3.41	Коефіцієнт динамічного регулювання балансу	50,00 % (0,0...100,00 %)		
F5.3.42	Межа динамічного регулювання балансу	1,00 % (0,0...100,00 %)		
F5.4.43 ... F5.4.47	Зарезервовано	–		–

9.26 Група F6.0: Багатоступеневе налаштування частоти

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F6.0.00	Робоча частота мультишвидкості 1	5,00 (F0.1.22...F0.1.21)		<p>Параметри F6.0.00...F6.0.14 використовуються для встановлення частоти 15 попередньо встановлених мультишвидкостей.</p> <p>Для керування режимом мультишвидкостей необхідно призначити функції 1, 2, 3 і 4 на дискретні входи DI1...DI8 (параметри F3.0.00...F3.0.08).</p> <p>Крім цього параметри F6.0.00...F6.0.14 можуть використовуватися для встановлення робочої частоти кроку при роботі ПЧВ за програмою вбудованого ПЛК. Налаштування програми вбудованого ПЛК здійснюється в параметрах F6.1.15...F6.1.45.</p>
F6.0.01	Робоча частота мультишвидкості 2	10,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.02	Робоча частота мультишвидкості 3	15,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.03	Робоча частота мультишвидкості 4	20,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.04	Робоча частота мультишвидкості 5	25,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.05	Робоча частота мультишвидкості 6	30,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.06	Робоча частота мультишвидкості 7	35,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.07	Робоча частота мультишвидкості 8	40,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.08	Робоча частота мультишвидкості 9	45,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.09	Робоча частота мультишвидкості 10	50,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.10	Робоча частота мультишвидкості 11	25,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.11	Робоча частота мультишвидкості 12	5,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.12	Робоча частота мультишвидкості 13	15,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.13	Робоча частота мультишвидкості 14	35,00 (F0.1.22...F0.1.21)		
F6.0.14	Робоча частота мультишвидкості 15	50,00 (F0.1.22...F0.1.21)		

9.27 Група F6.1: Програма вбудованого ПЛК

Програма вбудованого ПЛК складається з послідовності кроків, кількість яких може досягати 15. Кожен крок програми включає в себе час виходу на задану частоту і час роботи на цій частоті. Час виходу на частоту, він же час розгону або гальмування, задається в параметрах *F1.0.03...F1.0.10*, а потім вибирається в параметрах *F6.1.16...F6.1.30*. Джерело завдання частоти для кожного кроку визначається в параметрі *F6.1.15*, а потім вибирається окремо для кожного кроку в параметрах *F6.1.16...F6.1.30*. Тривалість кожного кроку програми ПЛК задається в параметрах *F6.1.31...F6.1.45*. Вся сукупність налаштованих кроків програми складає робочий цикл програми ПЛК.



ПРИМІТКА

Якщо тривалість виконання кроку програми ПЛК (*F6.1.31...F6.1.45*) дорівнює «0», то ці кроки ігноруються програмою. Тривалість виконання кроку програми ПЛК (*F6.1.31...F6.1.45*) має вищий пріоритет, ніж час розгону і гальмування *F1.0.03...F1.0.10*. Тобто, якщо час розгону становить 15 с, а тривалість виконання кроку 5 с, то час розгону буде скорочено таким чином, щоб загальна тривалість поточного кроку не перевищувала 5 с.

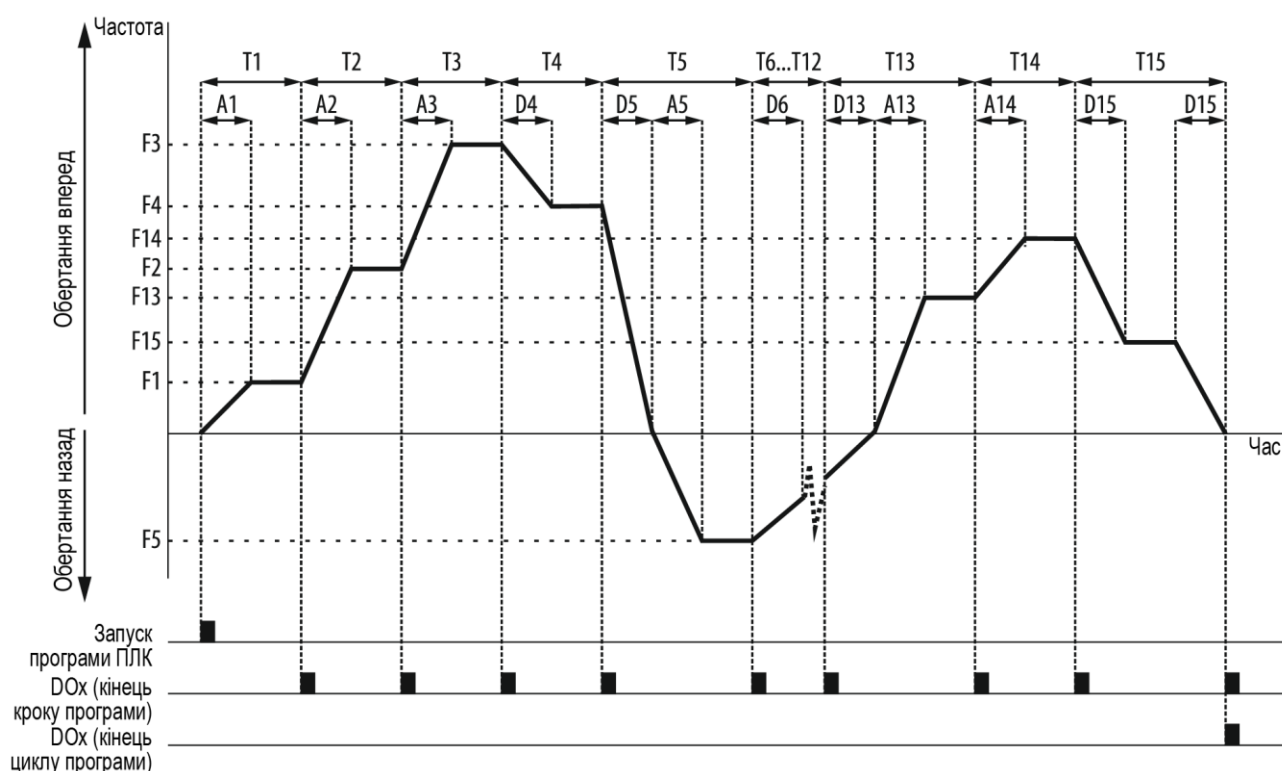




Рисунок 9.68 – Основні параметри програми вбудованого ПЛК

Функції «20» і «21», призначені на дискретні виходи ПЧВ у параметрах *F3.1.15...F3.1.20*, дозволяють сигналізувати про закінчення кроку програми ПЛК, а функція «22» про закінчення робочого циклу програми ПЛК.



A1...A15 і **D1...D15** – час розгону і гальмування (час виходу на задану частоту) для відповідного кроку програми ПЛК.

F1...F15 – робоча частота для відповідного кроку програми ПЛК.

T1...T15 – час виконання відповідного кроку за програмою ПЛК. Крок програми ПЛК включає в себе час виходу на задану частоту (розгону або гальмування) і час роботи на заданій для кроку частоті.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F6.1.15	Налаштування вбудованого ПЛК	0000 (0000...1254)	X; H	 Увімкнення вбудованого ПЛК: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Функція вимкнена • 1 – ПЛК вмикається при запуску ПЧВ Увімкнення ПЛК відбувається одночасно з увімкненням ПЧВ, а виконання програми ПЛК починається після подачі команди «RUN». Частота кожного кроку програми ПЛК задається мультишвидкостями F6.0.00...F6.0.14, при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●0», а при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●1» визначається каналом завдання F0.2.25. • 2 – ПЛК вмикається за сигналом на дискретному вході Включення ПЛК відбувається при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід (функція «23», див. пар. F3.0.00...F3.0.08), а виконання програми ПЛК починається після подачі команди «RUN». Частота кожного кроку програми ПЛК задається мультишвидкостями F6.0.00...F6.0.14, при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●0», а при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●1» визначається каналом завдання F0.2.25. • 3 – ПЛК вмикається при запуску ПЧВ (ПІД-режим) Увімкнення ПЛК відбувається одночасно з увімкненням ПЧВ, а виконання програми ПЛК починається після подачі команди «RUN». Відмінність цієї функції від функції «1» полягає в тому, що частота кожного кроку програми ПЛК визначається відповідною попередньо встановленою мультишвидкістю ПІД-регулятора F7.1.27...F7.1.33, при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●0», а при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●1» визначається каналом завдання уставки ПІД-регулятора F7.0.01. Значення параметрів F7.1.27...F7.1.33 задається у відсотках від уставки ПІД-регулятора, встановленої за допомогою відповідного каналу завдання F7.0.01. • 4 – ПЛК вмикається за сигналом на дискретному вході (ПІД-режим) Включення ПЛК відбувається при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід (функція «23», див. пар. F3.0.00...F3.0.08), а виконання програми ПЛК починається після подачі команди «RUN». Відмінність цієї функції від функції «1» полягає в тому, що частота кожного кроку програми ПЛК визначається відповідною попередньо встановленою мультишвидкістю ПІД-регулятора F7.1.27...F7.1.33, при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●0», а при F6.1.16...F6.1.30 = «●●●1» визначається каналом завдання уставки ПІД-регулятора F7.0.01. Значення параметрів F7.1.27...F7.1.33 задається у відсотках від уставки ПІД-регулятора, встановленої за допомогою відповідного каналу завдання F7.0.01.  Циклічність виконання програми вбудованого ПЛК: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Один цикл Програма ПЛК починається з першого кроку. Перехід до наступного кроку програми здійснюється з відповідним часом розгону або гальмування без зупинки електродвигуна. Після закінчення робочого циклу програми ПЛК, ПЧВ зупиняє електродвигун. Для повторного запуску програми ПЛК необхідно подати команду «RUN». • 1 – Один цикл із зупинкою між кроками та зупинкою після завершення циклу Програма ПЛК починається з першого кроку. Перехід до наступного кроку програми здійснюється після зупинки електродвигуна з відповідним часом гальмування. Після закінчення робочого циклу програми ПЛК, ПЧВ зупиняє електродвигун. Для повторного запуску програми ПЛК необхідно подати команду «RUN».

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> • 2 – Циклічне виконання програми Програма ПЛК починається з першого кроку. Перехід до наступного кроку програми здійснюється з відповідним часом розгону або гальмування без зупинки електродвигуна. Після закінчення робочого циклу програми ПЛК, програма знову запускається з першого кроку без зупинки електродвигуна. Для зупинки виконання програми вбудованого ПЛК необхідно подати команду «STOP». Для повторного запуску програми ПЛК необхідно подати команду «RUN». • 3 – Циклічне виконання програми із зупинкою між кроками Програма ПЛК починається з першого кроку, перехід до наступного кроку програми здійснюється після зупинки електродвигуна з відповідним часом гальмування. Після закінчення робочого циклу програми ПЛК, програма знову запускається з першого кроку із зупинкою електродвигуна. Для зупинки виконання програми ПЛК необхідно подати команду «STOP». Для повторного запуску програми ПЛК необхідно подати команду «RUN». • 4 – Один цикл з роботою на частоті останнього кроку після закінчення циклу Програма ПЛК починається з першого кроку. Перехід на наступний крок програми здійснюється з відповідним часом розгону або гальмування без зупинки електродвигуна. Після закінчення робочого циклу програми ПЛК, ПЧВ продовжує роботу на частоті останнього кроку. Для зупинки виконання програми вбудованого ПЛК необхідно подати команду «STOP». Для повторного запуску програми ПЛК необхідно подати команду «RUN». • 5 – Один цикл із зупинкою між кроками та роботою на частоті останнього кроку після закінчення циклу Програма ПЛК починається з першого кроку. Перехід до наступного кроку програми здійснюється після зупинки електродвигуна з відповідним часом гальмування. Після закінчення робочого циклу програми ПЛК, ПЧВ продовжує роботу на частоті останнього кроку. Для зупинки виконання програми вбудованого ПЛК необхідно подати команду «STOP». Для повторного запуску програми ПЛК необхідно подати команду «RUN». <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Режим перезапуску програми ПЛК після аварії або зупинки</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Запуск з першого кроку • 1 – Запуск з місця переривання програми • 2 – Запуск з кроку переривання програми <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Перезапуск програми після збою живлення</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Запуск з першого кроку • 1 – Запуск з місця аварії
F6.1.16	Налаштування кроку 1	0000 (0000...1321)	Н	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Джерело робочої частоти/джерело налаштування на кожному кроці:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Мультишвидкості 1...15 / Мультишвидкості ПІД-регулятора 1...7: <i>F6.0.00...F6.0.14</i>, якщо <i>F6.1.15</i> = «●●●1» або «●●●2», <i>F7.1.27...F7.1.33</i>, якщо <i>F6.1.15</i> = «●●●3» або «●●●4» • 1 – Команда частоти (<i>F0.2.25</i>) / Налаштування ПІД процесу (<i>F7.0.01</i>) <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Напрямок обертання вала електродвигуна на кожному кроці:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Прямий напрямок «FWD». Вал електродвигуна буде обертатися в прямому (FWD) напрямку, незалежно від того, яка команда запуску була подана «FWD» або «REV».
F6.1.17	Налаштування кроку 2	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.18	Налаштування кроку 3	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.19	Налаштування кроку 4	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.20	Налаштування кроку 5	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.21	Налаштування кроку 6	0000 (0000...1321)	Н	

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F6.1.22	Налаштування кроку 7	0000 (0000...1321)	Н	<ul style="list-style-type: none"> • 1 – Зворотний напрямок «REV». Вал електродвигуна буде обертатися в реверсному напрямку (REV), незалежно від того, яка команда запуску була подана «FWD» або «REV». • 2 – Визначається джерелом команд керування. Вал електродвигуна буде обертатися в прямому (FWD) або реверсному напрямку (REV), залежно від того, яка команда запуску була подана «FWD» або «REV». <p> Час розгону і уповільнення для кожного кроку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Час розгону і уповільнення 1 (визначається в пар. F.1.0.03 і F.1.0.04) • 1 – Час розгону і уповільнення 2 (визначається в пар. F.1.0.05 і F.1.0.06) • 2 – Час розгону і уповільнення 3 (визначається в пар. F.1.0.07 і F.1.0.08) • 3 – Час розгону і уповільнення 4 (визначається в пар. F.1.0.09 і F.1.0.10) <p> Одиниці вимірювання часу виконання кроку програми:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Секунди • 1 – Хвилини
F6.1.23	Налаштування кроку 8	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.24	Налаштування кроку 9	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.25	Налаштування кроку 10	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.26	Налаштування кроку 11	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.27	Налаштування кроку 12	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.28	Налаштування кроку 13	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.29	Налаштування кроку 14	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.30	Налаштування кроку 15	0000 (0000...1321)	Н	
F6.1.31	Час виконання кроку 1	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		
F6.1.32	Час виконання кроку 2	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.17.
F6.1.33	Час виконання кроку 3	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.18.
F6.1.34	Час виконання кроку 4	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.19.
F6.1.35	Час виконання кроку 5	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.20.
F6.1.36	Час виконання кроку 6	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.21.
F6.1.37	Час виконання кроку 7	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.22.
F6.1.38	Час виконання кроку 8	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.23.
F6.1.39	Час виконання кроку 9	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.24.
F6.1.40	Час виконання кроку 10	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.25.
F6.1.41	Час виконання кроку 10	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.26.
F6.1.42	Час виконання кроку 12	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.27.
F6.1.43	Час виконання кроку 13	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.28.
F6.1.44	Час виконання кроку 14	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.29.
F6.1.45	Час виконання кроку 15	0,0 с (0,0...6500,0 с / хв)		Одиниці вимірювання залежать від налаштувань пар. F6.1.30.

9.28 Група F6.2: Режим коливання частоти

Режим коливання частоти дозволяє налаштувати ПЧВ на роботу в режимі незатухаючих коливань частоти зі стрибкоподібною зміною вихідної частоти.

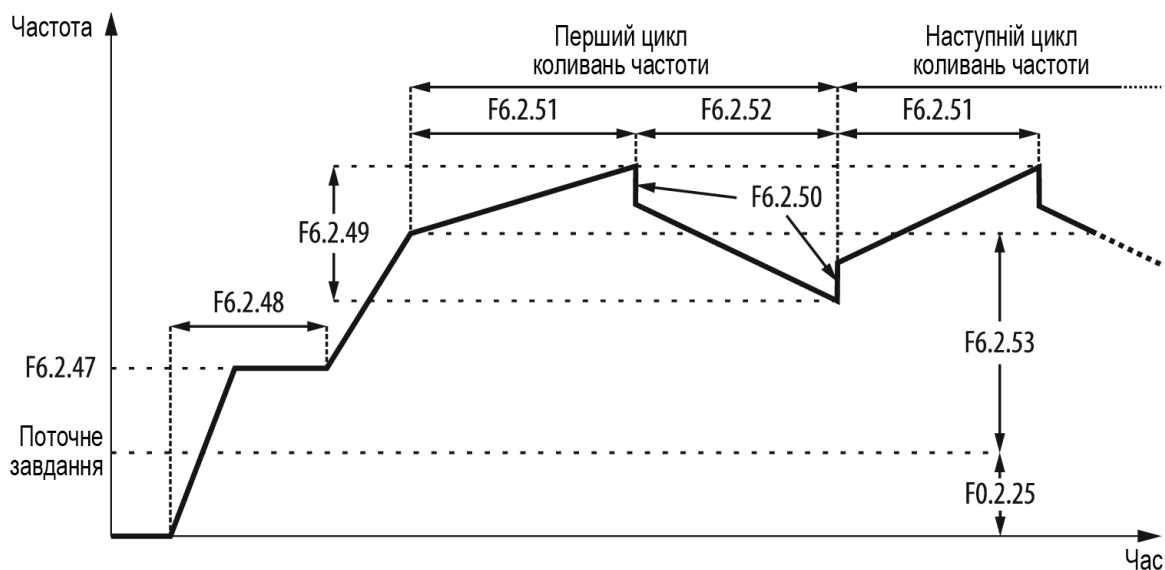



Рисунок 9.69 – Основні параметри режиму коливання частоти

Параметри *F6.2.51* і *F6.2.52* визначають час наростання і зниження частоти в режимі коливання частоти. Сума часу набору частоти і часу зниження частоти називається циклом коливання частоти.

Час наростання частоти – це час, протягом якого вихідна частота змінюється від нижньої межі амплітуди коливання частоти до верхньої межі амплітуди коливання частоти. У найпершому циклі коливання частоти (після закінчення часу *F6.2.48* час набору частоти – це час, протягом якого вихідна частота змінюється від середини амплітуди коливання частоти до її верхньої межі.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F6.2.46	Режим запуску коливання частоти	0000 (0000...1112)	X; H	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> <div> <p>Увімкнення режиму коливання частоти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено <p>У разі, коли режим коливання частоти є пріоритетним джерелом завдання частоти (див. параметр <i>F5.3.28</i>), ПЧВ починає роботу в цьому режимі після подачі команди «RUN».</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 – Увімкнення за сигналом на дискретному вході (функція № 24). <p>У разі, коли режим коливання частоти є пріоритетним джерелом задавання частоти (див. параметр <i>F5.3.28</i>), а на один з дискретних входів ПЧВ призначена функція «24» (включення режиму коливання частоти), ПЧВ починає роботу в цьому режимі після надходження зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід.</p> <p>При знятті сигналу з відповідного дискретного входу, ПЧВ продовжить роботу на частоті, заданій у параметрі <i>F6.2.47</i>. У цьому випадку час роботи на встановленій частоті (параметр <i>F6.2.48</i>) буде не дійсний.</p> <div style="margin-top: 10px;"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> <p>Перезапуск після зупинки</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Запуск з місця зупинки • 1 – Перезапуск з початку циклу <div style="margin-top: 10px;"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div> <p>Вид амплітуди коливання частоти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Фіксована <p>Фіксована амплітуда залежить від максимальної частоти</p> </div> </div>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<p>ПЧВ ($F0.1.20$) і не може змінюватися в процесі роботи ПЧВ. Значення такої амплітуди визначається формулою:</p> $A = F6.2.49 \times \frac{F.0.1.20}{100}$ <ul style="list-style-type: none"> • 1 – Змінна <p>Змінна амплітуда залежить від центру амплітуди $F6.2.53$ і від значення поточного завдання частоти. Поточне завдання частоти визначається способом завдання частоти, встановленим у параметрі $F0.2.25$. Змінна амплітуда може змінюватися в режимі роботи ПЧВ. Значення такої амплітуди визначається формулою:</p> $A = F6.2.49 \times \frac{F.6.2.53 + \text{Поточне завдання частоти}}{100}$ <p> Збереження поточного стану після вимкнення живлення</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Поточний стан не зберігається • 1 – Поточний стан зберігається
F6.2.47	Початкова частота обертання	10,00 Гц (0,0... $F0.1.21$ Гц)		Параметр визначає вихідну частоту, на якій ПЧВ буде працювати до запуску і після зупинки режиму коливання частоти.
F6.2.48	Час роботи на початковій частоті	0,0 с (0,0...6000,0 с)		Параметр визначає час роботи на початковій частоті при $F6.2.46 = \langle \bullet \bullet \bullet 1 \rangle$. Час $F6.2.48$ при $F6.2.46 = \langle \bullet \bullet \bullet 2 \rangle$ не дійсний.
F6.2.49	Амплітуда коливання частоти	10,0 % (0,0...50,0 %)		Параметр визначає амплітуду коливання частоти. Амплітуда може бути фіксованою і змінною, залежно від налаштувань $F6.2.46$.
F6.2.50	Стрибок частоти	10,0 % (0,0...50,0 %)		Стрибок частоти – це різка, стрибкоподібна зміна частоти коливання при досягненні верхньої і нижньої меж амплітуди коливання частоти. Величина стрибка частоти виражається у відсотках від амплітуди коливання частоти і визначається за формулою: Стрибок частоти = $F6.2.50 \times F6.2.49 / 100$.
F6.2.51	Час наростання частоти	10,0 с (0,1...1000,0 с)		Параметр визначає час наростання частоти.
F6.2.52	Час зниження частоти	10,0 с (0,1...1000,0 с)		Параметр визначає час зниження частоти.
F6.2.53	Налаштування коливання частоти (центр амплітуди)	10,00 Гц (0,0... $F0.1.21$ Гц)		Параметр визначає уставку коливання частоти (середину амплітуди коливання частоти). Уставка коливання частоти визначається наступною формулою: Уставка коливання частоти = $F6.2.53 + \text{поточне завдання частоти}$. Поточне завдання частоти визначається способом завдання частоти, встановленим у параметрі $F0.2.25$.

9.29 Група F7.0: Вбудований ПІД-регулятор (4 мс цикл керування)

Структуру ПІД-регулятора та функції кожного функціонального параметра показано на рисунку нижче.

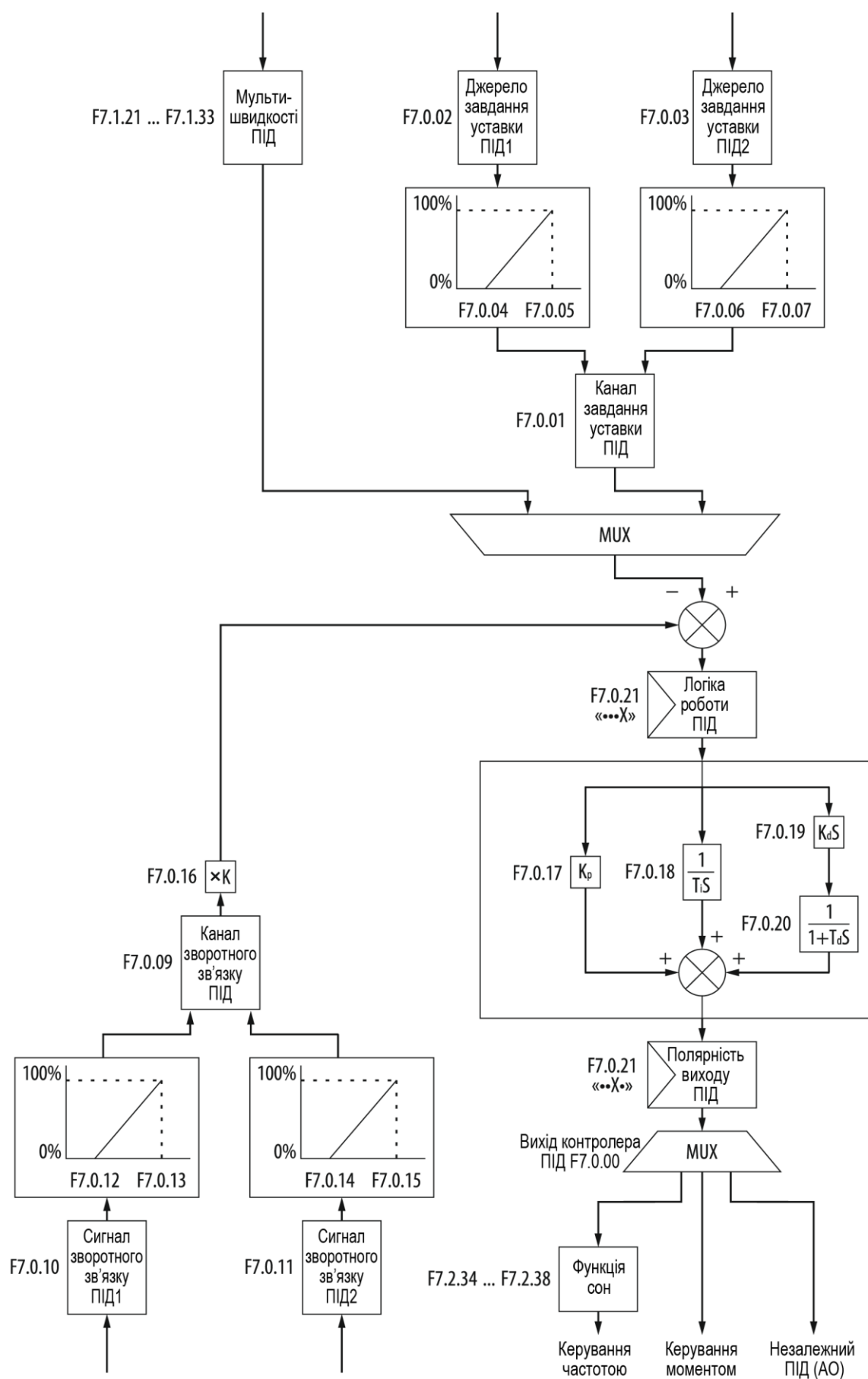







Рисунок 9.70 – Блок-схема вбудованного ПІД-регулятора

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис						
Індекс	Найменування									
F7.0.00	Джерело сигналу ПІД-регулятора	0000 (0000...0102)	X	 Увімкнення ПІД-регулятора: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено. <p>Вбудований ПІД-регулятор вмикається при подачі живлення на ПЧВ, а процес регулювання починається при подачі команди «RUN».</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 – Вмикається за сигналом на дискретному вході (функція № 22). <p>Вбудований ПІД-регулятор вмикається при надходженні зовнішнього сигналу на відповідний дискретний вхід. На цей дискретний вхід необхідно призначити функцію «22» в параметрах F3.0.00...F3.0.08. Процес регулювання починається при подачі команди «RUN».</p>  Зарезервовано  Режим роботи ПІД-регулятора <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Керування частотою (швидкістю) обертання вала електродвигуна. <p>Вихід контролера ПІД-регулятора буде керувати вихідною частотою ПЧВ відповідно до налаштувань параметрів F7.0.01...F7.2.38. • 1 – Керування моментом / незалежний ПІД-регулятор. <p>При активації цієї функції вихід контролера ПІД-регулятора може працювати в двох режимах:</p> <p>а) У режимі незалежного ПІД-регулятора, керуючи аналоговим виходом ПЧВ відповідно до налаштувань F7.0.01...F7.1.33. Для цього необхідно призначити функцію «19» на будь-який аналоговий вихід ПЧВ. Налаштування параметрів аналогового виходу здійснюються в параметрах F4.2.22...F4.2.25.</p> <p>б) У режимі контролю моменту вихід контролера ПІД-регулятора буде керувати моментом на валу електродвигуна відповідно до налаштувань пар. F7.0.01...F7.1.33 і F8.3.39...F8.3.52. Для цього необхідно увімкнути режим контролю моменту (параметру F8.3.39 присвоїти значення «1» або «2»).</p>  ПРИМІТКА При F8.3.39 = «2» необхідно призначити функцію «34» на дискретний вхід D11...D19 у параметрах F3.0.00...F3.0.08. </p>						
F7.0.01	Канал завдання уставки ПІД-регулятора	0 (0...7)		<p>Параметр визначає канал завдання уставки ПІД-регулятора. Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Канал завдання 1 Уставка ПІД-регулятора визначається джерелом завдання для каналу 1, обраним у параметрі F7.0.02. • 1 – Канал завдання 2 Уставка ПІД-регулятора визначається джерелом завдання для каналу 2, обраним у параметрі F7.0.03. • 2 – Вибирається сигналом на дискретному вході Вибір каналу завдання уставки ПІД-регулятора здійснюється за допомогою зовнішнього сигналу на дискретному вході D11...D19. На цей дискретний вхід необхідно призначити функцію «31» у параметрах F3.0.00...F3.0.08. <p>Таблиця 9.18 – Стан селектора каналу завдання уставки ПІД-регулятора</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал завдання уставки ПІД-регулятора</th> <th>Стан селектора</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Канал завдання 1</td> <td>ВИКЛ</td> </tr> <tr> <td>Канал завдання 2</td> <td>ВКЛ</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • 3 – Канал завдання 1 + канал завдання 2 • 4 – Канал завдання 1 – канал завдання 2  Зарезервовано	Канал завдання уставки ПІД-регулятора	Стан селектора	Канал завдання 1	ВИКЛ	Канал завдання 2	ВКЛ
Канал завдання уставки ПІД-регулятора	Стан селектора									
Канал завдання 1	ВИКЛ									
Канал завдання 2	ВКЛ									

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> • 5 – Канал завдання 1 × (1 + канал завдання 2 / 100) • 6 – Канал завдання 1 × (1 – канал завдання 2 / 100) • 7 – Канал завдання 1 × канал завдання 2 / 100
F7.0.02	Джерело сигналу для каналу завдання 1	0 (0...11)	X	<p>Параметри <i>F7.0.02</i> і <i>F7.0.03</i> визначають джерело сигналу для каналу завдання 1 і 2 відповідно.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Цифрове завдання <i>F7.0.08</i> (автоматичне збереження при вимкненні живлення) • 1 – Багатофункціональна кнопка або потенціометр панелі керування • 2 – Аналоговий вхід AI1 • 3 – Аналоговий вхід AI2 • 4 – Аналоговий вхід AI3 (уніполярний режим) • 5 – Дискретні входи DI1...DI9 (скидання уставки при зупинці електродвигуна) <p>Джерелом сигналу для відповідного каналу є дискретні входи DI1...DI9. Щоб використати цю функцію, необхідно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Призначити команду «збільшення частоти» дискретному входу DIx (параметру <i>F3.0.00... F3.0.08</i> присвоїти значення «15»). 2. Призначити команду «зменшення частоти» дискретному входу DIx (параметру <i>F3.0.00... F3.0.08</i> присвоїти значення «16»). 3. Під'єднати зовнішні керуючі сигнали до зовнішнього терміналу.
F7.0.03	Джерело сигналу для каналу завдання 2	0 (0...11)	X	<p>i ПРИМІТКА</p> <p>Щоб відобразити зміну значення уставки ПІД-регулятора, необхідно в параметрах <i>F0.0.12...F0.0.14</i> призначити параметр моніторингу <i>d0.0.16</i> (присвоїти одному з цих параметрів значення «d0.16»).</p> <p>Змінюване значення уставки ПІД-регулятора буде відображатися на відповідному дисплеї панелі керування лише під час обертання електродвигуна після подання команди «RUN».</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 – Дискретні входи DI1...DI9 (скидання уставки при зупинці електродвигуна і вимкненні живлення ПЧВ) Налаштування аналогічне варіанту 5. • 7 – Аналоговий вхід AI3 (біполярний режим) • 8 – Дискретні входи DI1...DI9 (біполярний режим, скидання уставки при зупинці електродвигуна) Налаштування аналогічне варіанту 5. • 9 – Дискретні входи DI1...DI9 (біполярний режим, збереження уставки після зупинки і після вимкнення живлення) Налаштування аналогічне варіанту 5. • 10 – Шина MODBUS значення 1 (відносне значення) • 11 – Шина MODBUS значення 2 (абсолютне значення)

Коли в якості джерела уставки для ПІД-регулятора обрано аналоговий вхід, взаємозв'язок між заданим значенням процесу та значенням на аналоговому вході можна змінити за допомогою параметрів *F7.0.04* і *F7.0.05* для каналу 1 та *F7.0.06* і *F7.0.07* для каналу 2, див. рисунок нижче.



Рисунок9.71 – Масштабування завдання ПІД-регулятора відносно аналогового сигналу

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис						
Індекс	Найменування									
F7.0.04	Значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % завдання (канал 1)	AI1: 0,0 В (0,0...F7.0.05В); AI2: 0,0 мА (0,0...F7.0.05 мА)		Коли в якості джерела завдання для каналу 1 обрано аналоговий вхід (див. пар. F7.0.02), цей параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % завдання уставки ПІД-регулятора.						
F7.0.05	Значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % завдання (канал 1)	AI1: 10,00 В (F7.0.04...10,00 В) AI2: 10,00 мА (F7.0.04...20,00 мА)		Коли в якості джерела завдання для каналу 1 обрано аналоговий вхід (див. пар. F7.0.02), цей параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % завдання уставки ПІД-регулятора.						
F7.0.06	Значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % завдання (канал 2)	AI1: 0,0 В (0,0...F7.0.07В); AI2: 0,0 мА (0,0...F7.0.07 мА)		Коли в якості джерела завдання для каналу 2 обрано аналоговий вхід (див. пар. F7.0.03), цей параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % завдання уставки ПІД-регулятора.						
F7.0.07	Значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % завдання (канал 2)	AI1: 10,00 В (F7.0.06...10,00 В) AI2: 10,00 мА (F7.0.06...20,00 мА)		Коли в якості джерела завдання для каналу 2 обрано аналоговий вхід (див. пар. F7.0.03), даний параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % завдання уставки ПІД-регулятора.						
F7.0.08	Цифрове встановлення уставки ПІД-регулятора	0,0 % (-100,0...100,0 %)		Параметр визначає значення уставки ПІД-регулятора, коли джерелом завдання для відповідного каналу обрано цифрове завдання (F7.0.02 або F7.0.03 = «0»). Значення уставки, встановлене в параметрі F7.0.08, зберігається при зупинці ПЧВ та вимкненні живлення.						
F7.0.09	Вибір каналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора	0 (0...10)		<p>Параметр визначає канал зворотного зв'язку ПІД-регулятора.</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Канал зворотного зв'язку 1. Значення сигналу зворотного зв'язку визначається джерелом завдання для каналу 1, обраним у параметрі F7.0.10. 1 – Канал зворотного зв'язку 2. Значення сигналу зворотного зв'язку визначається джерелом завдання для каналу 2, обраним у параметрі F7.0.11. 2 – Вибирається сигналом на дискретному вході (функція № 32). Вибір каналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора здійснюється за допомогою зовнішнього сигналу на дискретному вході DI1...DI9. На цей дискретний вхід необхідно призначити функцію «32» у параметрах F3.0.00...F3.0.08. <p>Таблиця 9.19 – Стан селектора каналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал зворотного зв'язку ПІД-регулятора</th> <th>Стан селектора</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Канал зворотного зв'язку 1</td> <td>ВИКЛ</td> </tr> <tr> <td>Канал зворотного зв'язку 2</td> <td>ВКЛ</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 3 – Канал зворотного зв'язку 1 + канал зворотного зв'язку 2 4 – Канал зворотного зв'язку 1 – канал зворотного зв'язку 2 5 – Канал зворотного зв'язку 1 × канал зворотного зв'язку 2 / 100 6 – 100 × канал зворотного зв'язку 1 / канал зворотного зв'язку 2 7 – Min. { канал зворотного зв'язку 1, канал зворотного зв'язку 2 } 8 – Max { канал зворотного зв'язку 1, канал зворотного зв'язку 2 } 9 – sqrt (канал зворотного зв'язку 1 – канал зворотного зв'язку 2) 10 – sqrt (канал зворотного зв'язку 1) + sqrt (канал зворотного зв'язку 2) 	Канал зворотного зв'язку ПІД-регулятора	Стан селектора	Канал зворотного зв'язку 1	ВИКЛ	Канал зворотного зв'язку 2	ВКЛ
Канал зворотного зв'язку ПІД-регулятора	Стан селектора									
Канал зворотного зв'язку 1	ВИКЛ									
Канал зворотного зв'язку 2	ВКЛ									
F7.0.10	Джерело сигналу зворотного зв'язку (канал 1)	0 (0...4)		Параметри F7.0.10 і F7.0.11 визначають джерело сигналу зворотного зв'язку для каналу 1 і 2 відповідно. <ul style="list-style-type: none"> 0 – Аналоговий вхід AI1 						
F7.0.11	Джерело сигналу зворотного зв'язку (канал 2)	0 (0...4)		<ul style="list-style-type: none"> 1 – Аналоговий вхід AI2 2 – Аналоговий вхід AI3 (уніполярний режим) 3 – Аналоговий вхід AI3 (двополярний режим) 4 – Високошвидкісний імпульсний вхід <p>Джерелом сигналу зворотного зв'язку для відповідного каналу є високошвидкісний дискретний вхід DI9. Щоб використовувати дискретний вхід DI9 як високошвидкісний, необхідно призначити функцію «97» або «98» у пар. F3.0.08. Мінімальна та максимальна частоти імпульсів на високошвидкісному вході задаються в параметрах F3.2.36 і F3.2.37 відповідно.</p>						

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Коли в якості джерела зворотного зв'язку для ПІД-регулятора обрано аналоговий вхід, взаємозв'язок між значенням зворотного зв'язку та значенням на аналоговому вході можна змінити за допомогою параметрів <i>F7.0.12</i> і <i>F7.0.13</i> для каналу 1 та <i>F7.0.14</i> і <i>F7.0.15</i> для каналу 2, див. рисунок нижче.</p>				
Рисунок9.72 – Матабування зворотного зв'язку ПІД-регулятора відносно аналогового сигналу				
F7.0.12	Значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % зворотного зв'язку (канал 1)	A11: 0,0 В (0,0... <i>F7.0.13</i> В); A12: 0,0 мА (0,0... <i>F7.0.13</i> мА)		Коли в якості джерела сигналу зворотного зв'язку для каналу 1 обрано аналоговий вхід (див. параметр <i>F7.0.10</i>), цей параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % зворотного зв'язку ПІД-регулятора.
F7.0.13	Значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % зворотного зв'язку (канал 1)	A11: 5,00 В (<i>F7.0.12</i> ...10,00 В); A12: 5,00 мА (<i>F7.0.12</i> ...20,00 мА)		Коли в якості джерела сигналу зворотного зв'язку для каналу 1 обрано аналоговий вхід (див. параметр <i>F7.0.10</i>), цей параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % зворотного зв'язку ПІД-регулятора.
F7.0.14	Значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % зворотного зв'язку (канал 2)	A11: 0,0 В (0,0... <i>F7.0.15</i> В); A12: 0,0 мА (0,0... <i>F7.0.15</i> мА)		Коли в якості джерела сигналу зворотного зв'язку для каналу 2 обрано аналоговий вхід (див. параметр <i>F7.0.11</i>), цей параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 0 % зворотного зв'язку ПІД-регулятора.
F7.0.15	Значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % зворотного зв'язку (канал 2)	A11: 5,00 В (<i>F7.0.14</i> ...10,00 В); A12: 5,00 мА (<i>F7.0.14</i> ...20,00 мА)		Коли в якості джерела сигналу зворотного зв'язку для каналу 2 обрано аналоговий вхід (див. параметр <i>F7.0.11</i>), цей параметр буде визначати значення вхідного сигналу, що відповідає 100 % зворотного зв'язку ПІД-регулятора.
F7.0.16	Коефіцієнт підсилення зворотного зв'язку	1,00 (0,01...100,00)		Параметр дозволяє скоригувати значення сигналу зворотного зв'язку, якщо воно не відповідає фактичному значенню фізичної величини.
F7.0.17	Пропорційний коефіцієнт ПІД-регулятора	2,00 (0,0...100,00)		Параметр визначає коефіцієнт підсилення вихідного сигналу ПІД-регулятора, який протидіє відхиленню поточної частоти від заданої. Що більше відхилення частоти від заданої, то більшим буде значення цього сигналу. Значення сигналу визначається за формулою: $V_{\text{ПІД}} = P \times \Delta f \times U_{\text{ПІД}}$ де: $V_{\text{ПІД}}$ – вихідний сигнал ПІД-регулятора; P – пропорційна складова; Δf – неузгодженість заданого значення ПІД-регулятора із сигналом зворотного зв'язку; $U_{\text{ПІД}}$ – уставка (завдання) ПІД-регулятора. Збільшення пропорційної складової підвищує чутливість ПІД-регулятора (прискорює його реакцію на зміну сигналу зворотного зв'язку). Однак, надмірне збільшення значення пропорційної складової може призвести до перерегулювання й автоколивань.
F7.0.18	Час інтегрування ПІД-регулювання	20,0 с (0,0; 0,1...1000,0 с)		Параметр визначає час інтегрування Δf (неузгодженості завдання ПІД-регулятора із сигналом зворотного зв'язку). Вихідна частота дорівнюватиме інтегралу Δf за часом. Наприклад, якщо інтегральна складова «I» = 20, а $\Delta f = 5\%$, вихідна частота змінюватиметься на 5 % протягом кожних 20 секунд. Якщо протягом певного часу на систему регулювання не впливають зовнішні фактори, пропорційна складова стає рівною нулю, а вихідний сигнал ПІД-регулятора повністю забезпечується інтегральною складовою.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				Застосування інтегральної складової підвищує стабільність системи регулювання, оскільки усуває статичну помилку. Однак, це уповільнює швидкість зміни частоти при зміні сигналу зворотного зв'язку: чим менше значення інтегральної складової, тим швидше реакція системи, але гірша її стабільність. При надмірному збільшенні інтегральної складової в системі регулювання можуть виникати автоколивання.
F7.0.19	Диференціальний час ПІД-регулятора	0,0 (0,0; 0,01...10,00)		<p>Параметр визначає час диференціювання Δf. Вихідна частота буде дорівнювати похідній по часу від неузгодженості $\Delta f/dt$. Диференціальна складова пропорційна швидкості зміни неузгодженості завдання ПІД-регулятора із сигналом зворотного зв'язку (зі значенням регульованої величини). Вона дозволяє виключити відхилення вихідної частоти від завдання ПІД-регулятора, які прогноуються в майбутньому. Чим більше значення диференціальної складової, тим швидше затухатимуть коливання в системі регулювання. Проте слід враховувати, що надмірне збільшення її значення може призвести до перевищення регульованого значення та автоколивань.</p> <p>i ПРИМІТКА Значення пропорційної (П), інтегральної (І) та диференціальної (Д) складових підбираються для кожної системи регулювання індивідуально, з урахуванням особливостей конкретної системи (інерційність, вплив зовнішніх факторів, характер зміни регульованої величини тощо).</p>
F7.0.20	Стала часу фільтра диференціювання	10,00 с (0,01...100,00 с)		Параметр дозволяє уникнути «шуму» на виході ПІД-регулятора за допомогою цифрового фільтра. Фільтр забезпечує згладжування коливань на виході ПІД-регулятора. Фактично, цей параметр встановлює затримку на виході ПІД-регулятора.
F7.0.21	Конфігурація ПІД-регулятора	0000 (0000...0111)	Н	<p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> Логіка роботи ПІД-регулятора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Зворотна логіка <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Полярність виходу ПІД-регулятора</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Однополярний режим виходу Цей режим роботи є стандартним. Напрямок обертання вала електродвигуна визначається тільки зовнішньою командою «FWD» або «REV» і не залежить від значення вихідного сигналу ПІД-регулятора (див. рисунок 9.73) • 1 – Біполярний режим виходу У біполярному режимі роботи напрямок обертання вала електродвигуна може змінюватися як зовнішньою командою «FWD» або «REV», так і залежно від сигналу на виході ПІД-регулятора (див. рисунок 9.73). Між собою ці способи узгоджуються логічним елементом «Виключне АБО» (XOR). <p>i ПРИМІТКА Робота виходу ПІД-регулятора в біполярному режимі можлива лише за умови дозволу реверсу електродвигуна (параметр $F0.1.17 = \bullet\bullet0\bullet$).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Режим роботи ПЧВ при відключенні ПІД-регулятора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Автоматичний перехід до наступного за пріоритетом джерела завдання частоти (пріоритет задається в параметрі $F5.3.28$) • 1 – Робота на поточній частоті. <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Зарезервовано</p>

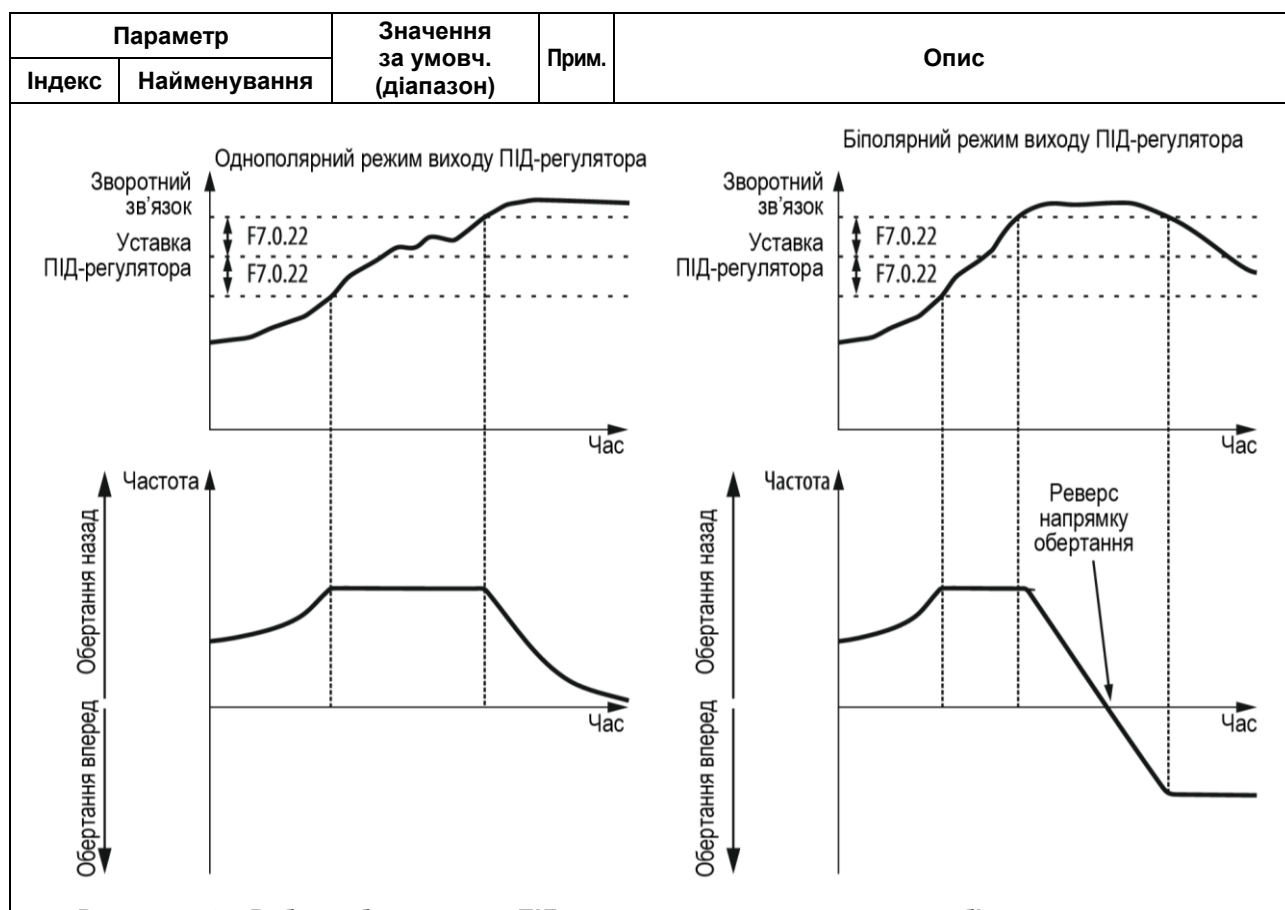


Рисунок 9.73 – Робота вбудованого ПІД-регулятора в однополярному та біполярному режимах

F7.0.22	Допустиме статичне відхилення (відносно 100 % завдання)	5,0 % (0,0...20,0 %)		Параметр визначає максимальне значення неузгодженості вихідного сигналу ПІД-регулятора зі значенням сигналу зворотного зв'язку.
---------	---	-------------------------	--	---

Коли значення сигналу зворотного зв'язку перебуває в межах, заданих параметром *F7.0.22*, ПІД-регулятор припиняє регулювання та стабілізує частоту. Щойно значення сигналу зворотного зв'язку виходить за цей діапазон, ПІД-регулятор відновлює регулювання частоти. Правильне налаштування цього параметра сприяє точності та стабільності системи автоматичного регулювання.

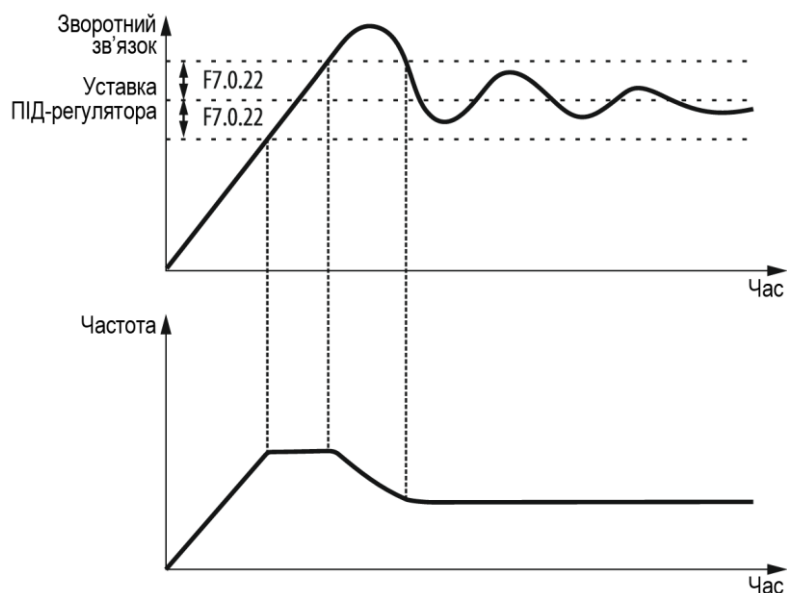
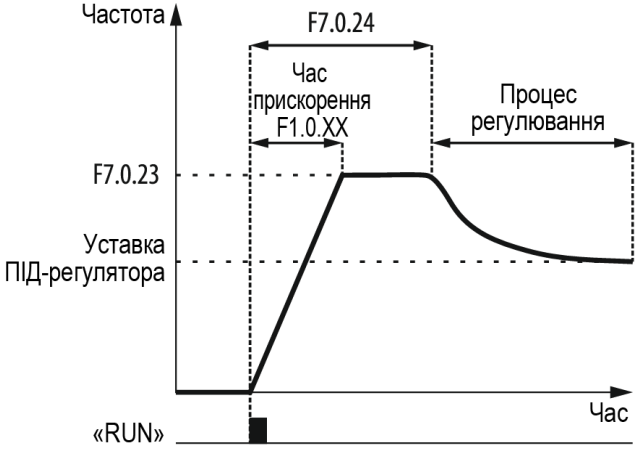
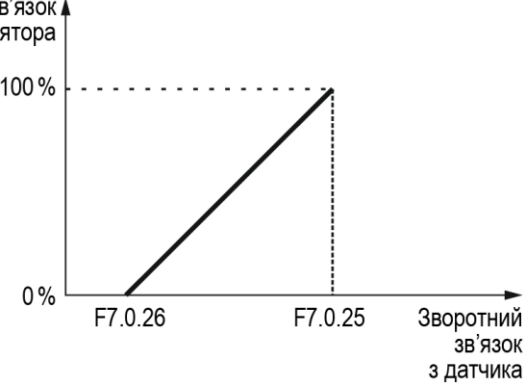


Рисунок 9.74 – Допустиме статичне відхилення

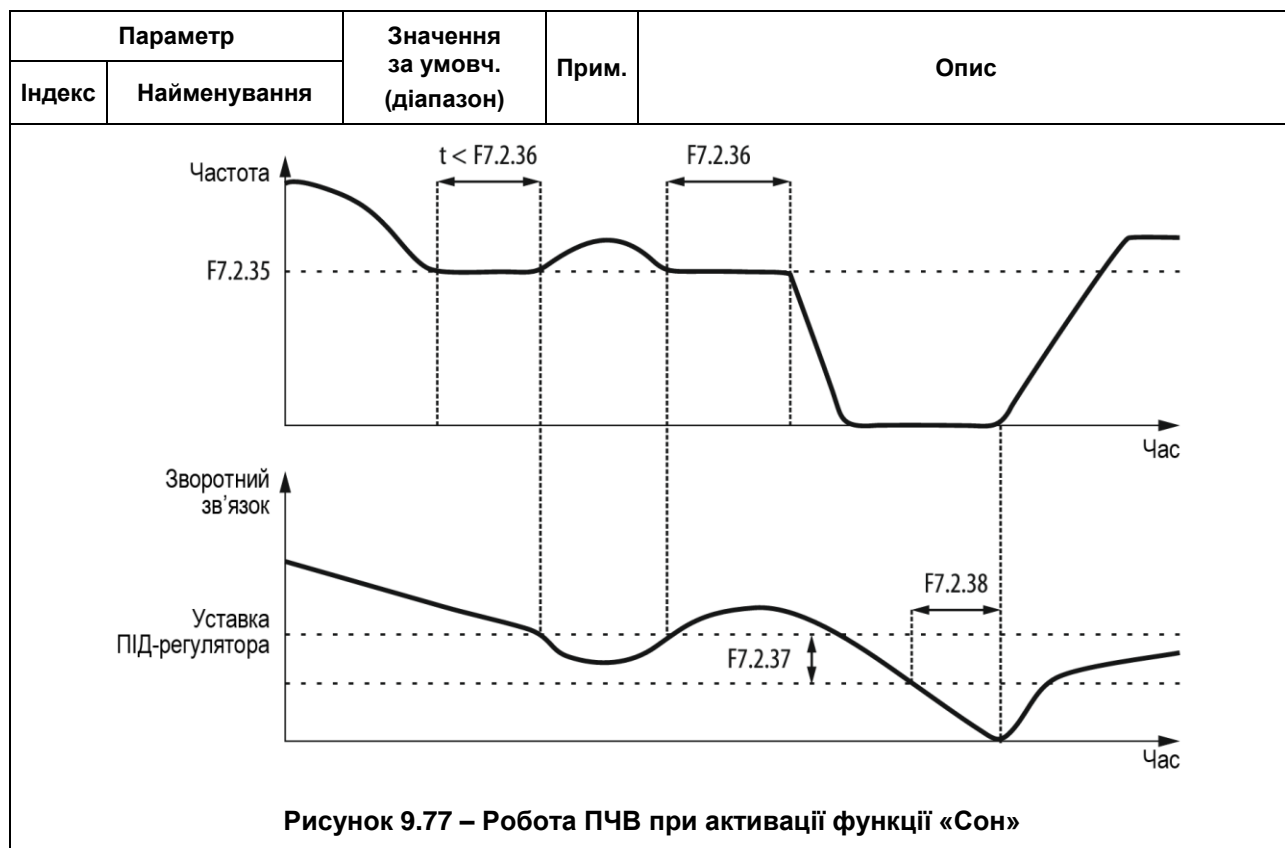
Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F7.0.23	Попередньо встановлена частота ПІД-регулятора	0,0 % (0,0...100,0 %)		<p>Параметр визначає значення вихідної попередньо встановленої частоти ПІД-регулятора.</p> <p>Якщо значення параметрів <i>F7.0.23</i> та <i>F7.0.24</i> не дорівнюють нулю, то після подачі команди «RUN» вбудований ПІД-регулятор ПЧВ працюватиме на попередньо встановленій частоті <i>F7.0.23</i> протягом часу <i>F7.0.24</i>.</p> <p>Значення попередньо встановленої частоти ПІД-регулятора задається у відсотках від верхньої межі частоти <i>F0.1.21</i>.</p>
F7.0.24	Час роботи ПІД-регулятора на попередньо встановленій частоті	0,0 с (0,0...3600,0 с)		<p>Параметр визначає час роботи вбудованого ПІД-регулятора ПЧВ на попередньо встановленій частоті <i>F7.0.23</i>.</p>  <p>Рисунок 9.75 – Робота ПІД-регулятора на попередньо встановленій частоті</p>
F7.0.25	Фактичне значення датчика (діапазон), що відповідає 100 % зворотного зв'язку	1,00 (0,01...100,00)		<p>Параметри <i>F7.0.25</i> і <i>F7.0.26</i> визначають взаємозв'язок між відсотковим значенням зворотного зв'язку та його фізичною величиною. Це, у свою чергу, впливає на значення, що відображаються в параметрах моніторингу <i>d0.1.36</i> та <i>d0.1.37</i>. Відповідна крива взаємозв'язку показана на рисунку нижче.</p>  <p>Рисунок 9.76 – Відповідність кривої зворотного зв'язку у відсотках і попередньо встановленого значення датчика</p>
F7.0.26	Фактичне значення датчика (діапазон), що відповідає 0 % зворотного зв'язку	0,0 (-100,00...100,00)		

9.30 Група F7.1: Мультишвидкості ПІД-регулятора

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F7.1.27	Мультишвидкість ПІД-регулятора 1	0,0 % (-100,0...100,0 %)		Параметри F7.1.27... F7.1.33 визначають значення уставок ПІД-регулятора при активації відповідної мультишвидкості ПІД-регулятора. Значення цих параметрів задається у відсотках від уставки ПІД-регулятора, встановленої за допомогою відповідного каналу завдання F7.0.01. Щоб активувати потрібну мультишвидкість ПІД-регулятора, необхідно використовувати функції «28», «29» та «30», призначені на дискретні входи в параметрах F3.0.00...F3.0.08. При F6.1.15 = «3» або «4» мультишвидкості ПІД-регулятора можна використовувати для роботи ПЧВ за програмою вбудованого ПЛК. Налаштування програми вбудованого ПЛК здійснюється в параметрах F6.1.15...F6.1.45.
F7.1.28	Мультишвидкість ПІД-регулятора 2	0,0 % (-100,0...100,0 %)		
F7.1.29	Мультишвидкість ПІД-регулятора 3	0,0 % (-100,0...100,0 %)		
F7.1.30	Мультишвидкість ПІД-регулятора 4	0,0 % (-100,0...100,0 %)		
F7.1.31	Мультишвидкість ПІД-регулятора 5	0,0 % (-100,0...100,0 %)		
F7.1.32	Мультишвидкість ПІД-регулятора 6	0,0 % (-100,0...100,0 %)		
F7.1.33	Мультишвидкість ПІД-регулятора 7	0,0 % (-100,0...100,0 %)		



9.31 Група F7.2: Режим «Сон» при роботі ПІД-регулятора




Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F7.2.34	Увімкнення режиму «Сон»	0 (0...2)		Параметр визначає спосіб увімкнення режиму «Сон». Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено Режим «Сон» увімкнений завжди, перехід у сплячий режим відбуватиметься відповідно до налаштувань параметрів F7.2.35...F7.2.38. <ul style="list-style-type: none"> • 2 – Вмикається за сигналом на дискретному вході Режим «Сон» буде увімкнений при надходженні дискретного сигналу на відповідний дискретний вхід DI1...DI9. Для цього необхідно призначити на відповідний дискретний вхід функцію «33» у параметрах F3.0.00...F3.0.08. При цьому перехід ПЧВ у сплячий режим здійснюватиметься відповідно до налаштувань пар. F7.2.35...F7.2.38.
F7.2.35	Значення частоти для переходу в режим сну	0,0 (0,0...F0.1.21)		Коли вихідна частота ПЧВ знижується до значення F7.2.35, починається відлік часу F7.2.36. Після завершення цього часу ПЧВ переходить у сплячий режим. Якщо протягом часу F7.2.36 вихідна частота збільшиться, перехід у сплячий режим не відбудеться.
F7.2.36	Затримка для переходу в режим «Сон»	60,0 с (0,1...3600,0 с)		Параметр визначає затримку часу для переходу в сплячий режим. Іншими словами, це час, протягом якого вихідна частота ПЧВ має бути меншою або дорівнювати F7.2.35. Якщо ця умова виконується, ПЧВ переходить у сплячий режим.
F7.2.37	Рівень сигналу зворотного зв'язку для виходу з режиму сну	25,0 % (0,0...100,0 %)		Якщо сигнал зворотного зв'язку відхиляється від уставки ПІД-регулятора на значення F7.2.37, починається відлік часу F7.2.38. Після закінчення цього часу ПЧВ виходить зі сплячого режиму. Значення параметра F7.2.37 задається у відсотках від уставки ПІД-регулятора.
F7.2.38	Затримка для виходу з режиму сну	60,0 с (0,1...3600,0 с)		Параметр визначає затримку часу перед виходом ПЧВ зі сплячого режиму. Іншими словами, це час, протягом якого значення сигналу зворотного зв'язку має дорівнювати уставці ПІД-регулятора або бути меншим на величину F7.2.37. Якщо ця умова виконується, ПЧВ виходить зі сплячого режиму.



9.32 Група F8.0: Керування швидкістю обертання, зворотний зв'язок за швидкістю

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>i ПРИМІТКА Ця група параметрів може використовуватись при роботі ПЧВ тільки у SCV і VC режимах.</p>				
Рисунок 9.78 – Блок-схема регулятора швидкості				
F8.0.00	Канал завдання швидкості обертання (тільки для режимів VC і SVC)	0 (0...10)		<p>Параметр використовується для вибору каналу завдання швидкості обертання електродвигуна. Він аналогічний параметру вибору каналу завдання частоти F0.2.25.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Визначається каналом завдання частоти F0.2.25. Задане значення швидкості обертання визначається значенням частоти, яка встановлена за допомогою каналу завдання згідно з параметром F0.2.25. Значення визначається за формулою: $n = \frac{60 \times (0 \dots F0.1.21)}{p},$ де: <i>n</i> – завдання швидкості обертання вала електродвигуна; <i>p</i> – кількість пар полюсів електродвигуна. 1 – Цифрове завдання. Значення поточної швидкості обертання вала електродвигуна задається в пар. F8.0.03 і автоматично зберігається при вимкненні живлення 2 – Багатофункціональна кнопка або потенціометр ЛПО 3 – Аналоговий вхід AI1 4 – Аналоговий вхід AI2 5 – Аналоговий вхід AI3 6 – Вхід сигналу частоти (Fin). В якості заданого значення обертів береться імпульсний сигнал, що надходить через вхідний порт імпульсів Fin. 7 – Шина MODBUS значення 1 (відносно значення) 8 – Шина MODBUS значення 2 (абсолютне значення 2) 9 – Віртуальний аналоговий вхід SA11 10 – Віртуальний аналоговий вхід SA12 <p>i ПРИМІТКА При виборі каналів завдання швидкості обертання 3...7 необхідно коректно налаштувати верхню і нижню межу швидкості обертання електродвигуна в параметрах F8.0.01 і F8.0.02.</p>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F8.0.01	Мінімальна швидкість обертання при мінімальному завданні	0 об/хв (0...F8.0.02 об/хв)		Параметр визначає мінімальну швидкість обертання вала електродвигуна при мінімальному завданні швидкості обертання.
F8.0.02	Максимальна швидкість обертання при максимальному завданні	1500 об/хв (F8.0.01... $60 \times F0.1.21 / p$ об/хв, де p – кількість пар полюсів електродвигуна)		Параметр визначає максимальну швидкість обертання вала електродвигуна при максимальному завданні швидкості обертання.
F8.0.03	Цифрове завдання швидкості обертання (з обмеженням максимальної частоти)	0 (0... $60 \times F0.1.21 / p$ об/хв, де p – кількість пар полюсів електродвигуна)		Параметр використовується для цифрового задання швидкості обертання вала електродвигуна при $F0.0.00 = \langle 1 \rangle$.
F8.0.04	Канал зворотного зв'язку за швидкістю	0 (0...4)	X	<p>Параметр використовується для вибору каналу завдання зворотного зв'язку за швидкістю обертання вала електродвигуна.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Енкодер (необхідно встановити карту розширення) <p> ПРИМІТКА При використанні енкодера у якості датчика зворотного зв'язку необхідно налаштувати параметри F8.0.05...F8.0.09.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 – Високошвидкісний імпульсний вхід DI9 (Fin) (необхідно встановити карту розширення) • 2 – Аналоговий вхід AI1 • 3 – Аналоговий вхід AI2 • 4 – Аналоговий вхід AI3 (подвійна полярність)
F8.0.05	Роздільна здатність енкодера (карта розширення)	1024 (1...8192)	X	У цьому параметрі необхідно вказати кількість імпульсів, яку видає енкодер, що використовується, за один повний оберт вала.
F8.0.06	Напрямок обертання енкодера (карта розширення)	0 (0...1)	X	<p>При векторному режимі керування чергування фаз на клеммах електродвигуна повинно збігатися з послідовністю слідування фаз А і В енкодера. Іншими словами, напрямок обертання ротора електродвигуна і вала енкодера повинні збігатися за напрямком. Якщо ротор електродвигуна обертається за годинниковою стрілкою, то і вал енкодера повинен обертатися за годинниковою стрілкою (фаза А випереджає фазу В) і навпаки.</p> <p>Якщо напрямок обертання ротора електродвигуна і вала енкодера не збігаються, то ПЧВ виведе на дисплей панелі керування помилку Fu.020. Так само в цьому випадку можливе биття ротора при нульовій швидкості обертання. Виправити цю ситуацію можна зміною цього параметра і не вдаватися до фізичного перемикання чергування фаз.</p> <p> УВАГА При використанні ПЧВ у системах контролю натягу або підйомному обладнанні, зворотний оберт вала під навантаженням може спровокувати помилку Fu.020. Для запобігання цій ситуації необхідно відключити захисну функцію ($FF.1.22 = \langle \bullet 0 \bullet \bullet \rangle$).</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Фаза А випереджає фазу В Прямий напрямок обертання енкодера (за годинниковою стрілкою). • 1 – Фаза В випереджає фазу А Зворотний напрямок обертання енкодера (проти годинникової стрілки).

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F8.0.07	Нульовий імпульс енодера (Z імпульс)	0 (0...1)	X	При використанні параметра <i>F2.0.24</i> для встановлення відповідності механічного кута повороту вала електродвигуна нульовому імпульсу необхідно активувати цей параметр. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено
F8.0.08	Тип енодера	0 (0...3)	X	У цьому параметрі необхідно вибрати той тип енодера, який підключається до ПЧВ: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – ABZ інкрементальний енодер • 1 – AA'BB'ZZ' інкрементальний енодер • 2 – SINCOS • 3 – Роторний трансформатор
F8.0.09	Цикл контролю швидкості обертання	0402 (0101...0805)		Коли в якості сигналу зворотного зв'язку обрано енодер, цей параметр визначає цикл контролю швидкості. Значення цього параметра необхідно встановлювати якнайменшим. Надмірно великий цикл контролю швидкості може призвести до нестабільної роботи при керуванні по замкнутому контуру, а також уповільнити швидкість реакції. При використанні великого циклу забезпечення точності вимірювання швидкості необхідно зменшити значення пропорційних складових <i>F8.1.21</i> і <i>F8.1.25</i> регулятора швидкості в замкнутому контурі і збільшити значення інтегральних складових <i>F8.1.22</i> і <i>F8.1.26</i> . <p> Цикл перевірки швидкості енодера Параметр визначає цикл перевірки швидкості обертання енодера. Встановлюється в діапазоні 1...5 мс.</p> <p> Зарезервовано</p> <p> Цикл контролю швидкості у замкнутому контурі Параметр визначає цикл перевірки швидкості в замкнутому контурі. Встановлюється в діапазоні 0,25 × 1...8 мс.</p> <p> Зарезервовано</p>
F8.0.10	Виявлення втрати сигналу швидкості та дія при його втраті	0001 (0000...0011)	X	Параметр визначає стан функції виявлення втрати сигналу швидкості, а також реакцію ПЧВ при виявленні втрати сигналу. <p> Контроль втрати сигналу швидкості:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено <p> Дія при виявленні втрати сигналу швидкості:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Попередження про несправність і зупинка вибігом • 1 – Зарезервовано <p> Зарезервовано</p> <p> Зарезервовано</p>
F8.0.11	Час виявлення втрати сигналу швидкості	2,00 с (0,01...5,00 с)		Час, після закінчення якого ПЧВ виявляє втрату сигналу швидкості.
F8.0.12	Рівень виявлення втрати сигналу швидкості (обрив сигналу)	0,0 % (0...20,0 %)		Коли завдання швидкості обертання більше, ніж рівень виявлення втрати сигналу швидкості <i>F8.0.12</i> , а сигнал зворотного зв'язку по швидкості менше, ніж рівень виявлення втрати сигналу швидкості <i>F8.0.12</i> протягом часу <i>F8.0.11</i> , ПЧВ виявляє втрату сигналу швидкості. Значення параметра задається у відсотках від максимального значення швидкості <i>F8.0.02</i> .

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F8.0.13	Чутливість виявлення втрати сигналу швидкості (у порівнянні з максимальною встановленою швидкістю)	5,0 (0,1...100,0)		Якщо завади в контурі вимірювання швидкості великі, то потрібно збільшити значення параметра <i>F8.0.13</i> , щоб запобігти впливу цих завад на точність вимірювання. В іншому випадку необхідно зменшити встановлене значення, щоб посилити швидкість реакції системи на перевірку виявлення втрати сигналу швидкості.
F8.0.14	Стала часу фільтра визначення швидкості	1 мс (0 (вимкнено), 1...50 мс)		Стала часу фільтра сигналу зворотного зв'язку по швидкості в цьому параметрі доступна для всіх каналів вимірювання швидкості. При використанні енкодера для вимірювання швидкості ця функція аналогічна параметру <i>F8.0.09</i> , в цьому випадку значення параметра <i>F8.0.14</i> необхідно встановити менші значення <i>F8.0.09</i> для збільшення швидкості реакції системи.
F8.0.15	Мінімальна швидкість обертання, що відповідає 0 % зворотного зв'язку (канали 1...3)	0 об/хв (0...30000 об/хв)		Значення швидкості обертання електродвигуна, що відповідає мінімальному значенню сигналу зворотного зв'язку. Параметр налаштовується при використанні в якості сигналів зворотного зв'язку каналів зворотного зв'язку 1...3 (див. параметр <i>F8.0.04</i>).
F8.0.16	Максимальна швидкість обертання, що відповідає 100 % зворотного зв'язку (канали 1...3)	1500 об/хв (0...30000 об/хв)		Значення швидкості обертання електродвигуна, що відповідає максимальному значенню сигналу зворотного зв'язку. Параметр налаштовується при використанні в якості сигналів зворотного зв'язку каналів зворотного зв'язку 1...3 (див. параметр <i>F8.0.04</i>).
<p>Рисунок 9.79 – Відповідність швидкості обертання електродвигуна значенню сигналу зворотного зв'язку</p>				
F8.0.17	Зарезервовано	—		—

9.33 Група F8.1: Регулювання швидкості в замкнутому контурі

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Діапазон завдання і опис
Індекс	Найменування			
F8.1.18	Вибір параметрів регулятора швидкості	2 (0...2)		<p>Параметр визначає налаштування регулятора швидкості обертання в замкнутому контурі та режим перемикання регулятора між першою групою параметрів «ПІД1» і другою групою параметрів «ПІД2». Значення вибираються з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Одна група параметрів ПІД-регулятора (друга група параметрів діє окремо) • 1 – Дві групи параметрів ПІД-регулятора (перемикання за гістерезисом) • 2 – Дві групи параметрів ПІД-регулятора (безперервне перемикання)
<p>Параметри ПІД-регулятора</p> <p>П2 = F8.1.25 I2 = F8.1.26 D2 = F8.1.27</p> <p>П1 = F8.1.21 I1 = F8.1.22 D1 = F8.1.23</p> <p>0 F8.1.19 F8.1.20 Швидкість обертання</p>		<p>Параметри ПІД-регулятора</p> <p>П2 = F8.1.25 I2 = F8.1.26 D2 = F8.1.27</p> <p>П1 = F8.1.21 I1 = F8.1.22 D1 = F8.1.23</p> <p>0 F8.1.19 F8.1.20 Швидкість обертання</p>		
Рисунок 9.80 – Перемикання між ПІД1 і ПІД2 за гістерезисом (F8.1.18 = «1»)		Рисунок 9.81 – Безперервне перемикання між ПІД1 і ПІД2 (F8.1.18 = «2»)		
F8.1.19	Нижня межа швидкості обертання для перемикання (група «ПІД1» активна)	100 (0...F8.1.20)		При зниженні швидкості обертання до значення, зазначеного в пар. F8.1.19, регулятор швидкості перемикається на групу параметрів «ПІД1».
F8.1.20	Верхня межа швидкості обертання для перемикання (група «ПІД2» активна)	300 об/хв (F8.1.19...(60 × F0.1.21)/ρ об/хв де ρ - кількість пар полюсів електродвигуна)		При збільшенні швидкості обертання до значення, зазначеного в пар. F8.1.20, регулятор швидкості перемикається на групу параметрів «ПІД2».
F8.1.21	Пропорційна складова «П1» (група «ПІД1»)	1,00 (0,50...1,20)		Параметр визначає значення пропорційної складової в групі параметрів «ПІД1».
F8.1.22	Час інтегрування «I1» (група ПІД1)	1,50 с (0,0 (вимкнено), 0,01...50,00 с)		Параметр визначає значення інтегральної складової в групі параметрів «ПІД1».
F8.1.23	Диференціальний час «D1» (група «ПІД1»)	0,0 (0,0 (вимкнено), 0,01...10,00)		Параметр визначає значення диференціальної складової в групі параметрів «ПІД1».
F8.1.24	Стала часу фільтра диференціювання «ДЧ1» (група «ПІД1»)	1,00 с (0,10...5,00 с)		Параметр визначає значення сталої часу фільтра диференціювання в групі параметрів «ПІД1».
F8.1.25	Пропорційна складова «П2» (група «ПІД2»)	0,80 (0,50...1,20)		Параметр визначає значення пропорційної складової в групі параметрів «ПІД2».
F8.1.26	Час інтегрування «I2» (група ПІД2)	5,00 с (0,0 (вимкнено); 0,01...50,00 с)		Параметр визначає значення інтегральної складової в групі параметрів «ПІД2».
F8.1.27	Диференціальний час «D2» (група «ПІД2»)	0,0 (0,0; 0,01...10,00)		Параметр визначає значення диференціальної складової в групі параметрів «ПІД2».









Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Діапазон завдання і опис
Індекс	Найменування			
F8.1.28	Стала часу фільтра диференціювання «ДЧ2» (група «ПІД2»)	1,00 с (0,10...10,00 с)		Параметр визначає значення сталої часу фільтра диференціювання в групі параметрів «ПІД2»
<p>Параметри F8.1.20...F8.1.28 визначають пропорційну, інтегральну та диференціальну складову для груп «ПІД1» та «ПІД2». Нижче наведено загальні рекомендації щодо налаштування цих параметрів.</p> <p>Пропорційна складова: Збільшення пропорційної складової збільшує чутливість ПІД-регулятора (прискорює реакцію регулятора на зміну сигналу зворотного зв'язку). Однак надмірне збільшення значення пропорційної складової може призвести до перерегулювання і автоколиваний.</p> <p>Інтегральна складова: Введення інтегральної складової підвищує стабільність системи регулювання (усуває статичну похибку), але уповільнює швидкість зміни на виході регулятора при зміні сигналу зворотного зв'язку (чим менше значення інтегральної складової, тим швидша реакція системи і гірша її стабільність). При надмірному збільшенні інтегральної складової в системі регулювання можуть виникати автоколиваний.</p> <p>Диференціальна складова: Диференціальна складова пропорційна швидкості зміни розбіжності завдання ПІД-регулятора з сигналом зворотного зв'язку (зі значенням регульованої величини) і дозволяє виключити відхилення швидкості від завдання ПІД-регулятора, які прогноуються в майбутньому. Чим більше значення диференціальної складової, тим швидше будуть затухати коливаний в системі регулювання, проте слід враховувати, що надмірне збільшення її значення може призвести до перерегулювання і автоколиваний.</p> <p>ПРИМІТКА Значення пропорційної (П), інтегральної (І) та диференціальної (Д) складових підбираються для кожної системи регулювання індивідуально з урахуванням особливостей конкретної системи регулювання (інерційність, вплив зовнішніх факторів, характер зміни регульованої величини тощо).</p> <p>Стала часу диференціювання: Параметр дозволяє уникнути «шуму» на виході ПІД-регулятора за допомогою цифрового фільтра. Фільтр забезпечує згладжування коливаний на виході ПІД-регулятора. Фактично цей параметр встановлює затримку на виході ПІД-регулятора.</p>				
F8.1.29	Верхня межа амплітуди вихідного сигналу регулятора (межа перехідного позитивного моменту)	180,0 % (0,0...250,0 %)		Параметр використовується для встановлення обмеження амплітуди вихідного сигналу регулятора і перехідного позитивного крутного моменту. Значення параметра задається у відсотках від номінального крутного моменту.
F8.1.30	Нижня межа амплітуди вихідного сигналу регулятора (межа перехідного від'ємного моменту)	-180,0 % (-250,0...0,0 %)		Параметр використовується для встановлення обмеження амплітуди вихідного сигналу регулятора і перехідного негативного крутного моменту. Значення параметра задається у відсотках від номінального крутного моменту. ПРИМІТКА Фактичний вихідний крутний момент також обмежується параметром F1.4.47, і пріоритет буде у меншого з двох значень. При запуску, розгоні та гальмуванні момент в основному обмежений граничним рівнем струму (параметри F1.4.39 і F1.4.40).
F8.1.31	Стала часу цифрового фільтра на виході регулятора швидкості	0,0 мс (0,0; 0,1...50,0 мс)		Параметр визначає значення сталої часу фільтра на виході регулятора швидкості.

9.34 Група F8.2: Параметри захисту регулятора швидкості

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F8.2.32	Дія при надмірному відхиленні швидкості обертання (DEV)	0 (0...3)	X	Параметр визначає реакцію ПЧВ в ситуації, коли фактична швидкість обертання значно відрізняється від заданої швидкості.
F8.2.33	Дія при виявленні перевищення швидкості (OS)	1 (0...3)	X	Значення вибираються з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Немає дії • 1 – Повідомлення про помилку та зупинка вибігом При виявленні відхилення швидкості ПЧВ зупиняє електродвигун на вільному вибігу, а на дисплей ЛПО виводиться повідомлення про помилку Fu.018 (DEV) / Fu.019 (OS). • 2 – Повідомлення про помилку та зупинка із заданим часом гальмування При виявленні відхилення швидкості ПЧВ зупиняє електродвигун із заданим у параметрах <i>F1.0.03...F1.0.10</i> часом гальмування, а на дисплей ЛПО виводиться повідомлення про помилку Fu.018 (DEV) / Fu.019 (OS). • 3 – Повідомлення про помилку та продовження роботи При виявленні відхилення швидкості ПЧВ продовжує працювати, а на дисплей ЛПО виводиться тривожне повідомлення aL.018 (DEV) / aL.019 (OS).
F8.2.34	Значення швидкості для виявлення відхилення (DEV)	20,0 % (0,0...50,0 %)		Параметр використовується для встановлення значення відхилення швидкості для виявлення відхилення. Якщо відхилення швидкості <i>F8.2.34</i> зберігається протягом часу <i>F8.2.35</i> , то ПЧВ виконує дію, зазначену в параметрі <i>F8.2.32</i> . Значення параметра встановлюється у відсотках від верхньої межі частоти <i>F0.1.21</i> .
F8.2.35	Час виявлення відхилення швидкості (DEV)	10,00 с (0,0...10,00 с)		Параметр визначає час виявлення відхилення швидкості, встановленого в параметрі <i>F8.2.34</i> .
F8.2.36	Значення швидкості для виявлення перевищення швидкості (OS)	120,0 % (0,0...150,0 %)		Параметр використовується для встановлення значення перевищення швидкості для виявлення перевищення швидкості. Якщо відхилення швидкості <i>F8.2.36</i> зберігається протягом часу <i>F8.2.37</i> , то ПЧВ виконує дію, зазначену в параметрі <i>F8.2.33</i> . Значення параметра встановлюється у відсотках від верхньої межі частоти <i>F0.1.21</i> .
F8.2.37	Час виявлення перевищення швидкості (OS)	0,10 с (0,0...2,00 с)		Параметр визначає час виявлення перевищення швидкості, встановленої в параметрі <i>F8.2.36</i> .
F8.2.38	Коефіцієнт підсилення швидкості обертання (режим SVC)	1,00 (0,10...10,00)		Параметр визначає значення коефіцієнта підсилення швидкості обертання.

9.35 Група F8.3: Контроль моменту

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F8.3.39	Увімкнення функції контролю моменту	0 (0...2)	X	Параметр визначає режим активації функції контролю моменту. <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено • 2 – Вмикається за сигналом на дискретному вході Функція контролю моменту активується при надходженні сигналу на відповідний дискретний сигнал. Для використання функції необхідно призначити функцію «34» на відповідний вхід у параметрах F3.0.00...F3.0.08.
F8.3.40	Вибір каналу завдання моменту	0 (0...12)		Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Цифрове завдання в F8.3.41 (автоматичне збереження при вимкненні живлення) • 1 – Багатофункціональна кнопка або потенціометр ЛПО • 2 – Аналоговий вхід AI1 Значення вхідного сигналу 0...10 В на аналоговому вході AI1 відповідає 0...300 % номінального моменту. • 3 – Аналоговий вхід AI2 Значення вхідного сигналу 4...20 мА на аналоговому вході AI2 відповідає 0...300 % номінального моменту. • 4 – Аналоговий вхід AI3 (однополярне завдання) Значення вхідного сигналу -10...10 В на аналоговому вході AI3 відповідає 0...300 % номінального моменту. • 5 – Аналоговий вхід AI3 (двополярне завдання) Значення вхідного сигналу -10...10 В на аналоговому вході AI3 відповідає -300...300 % номінального моменту. Позитивне і негативне значення сигналу на вході AI3 відповідають позитивному і негативному значенню заданого моменту. • 6 – Вхід сигналу частоти (Fin) Максимальне значення вхідної частоти виводу Fin відповідає 300 % номінального крутного моменту. Максимальне значення вхідної частоти Fin задається в параметрі F3.2.37. • 7 – Вихід контролера ПІД-регулятора Значення моменту задається виходом контролера ПІД-регулятора. Для використання цієї функції необхідно параметру F7.0.00 присвоїти значення «●1●●». • 8 – Зарезервовано (0 об/хв за умовчанням) • 9 – Шина MODBUS значення 1 (відносно значення) • 10 – Шина MODBUS значення 2 (абсолютне значення) • 11 – Віртуальний аналоговий вхід SAI1 Значення моменту задається рівнем сигналу на віртуальному аналоговому вході SAI1. Налаштування віртуальних аналогових входів здійснюється в параметрах F4.4.50...F4.4.54. • 12 – Віртуальний аналоговий вхід SAI2 Значення моменту задається рівнем сигналу на віртуальному аналоговому вході SAI2. Налаштування віртуальних аналогових входів здійснюється в параметрах F4.4.50...F4.4.54.
F8.3.41	Цифрове завдання моменту	0,0 % (-250,0...250,0 %)		Параметр використовується для завдання моменту при F8.2.40 = «0».
F8.3.42	Час наростання значення крутного моменту (відносно номінального крутного моменту)	0,010 с (0,0...50,000 с)		Параметр використовується для завдання часу, протягом якого відбувається збільшення моменту на валу електродвигуна.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F8.3.43	Час збільшення моменту	0,010 с (0,0...50,000 с)		Параметр використовується для завдання часу, протягом якого відбувається зниження моменту на валу електродвигуна.
F8.3.44	Параметри обмеження швидкості обертання (частоти)	0000 (0000...0101)	Н	 Джерело обмеження швидкості (частоти) в прямому напрямку «FWD»: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Обмеження швидкості в прямому напрямку (F8.3.45) • 1 – Канал завдання частоти (F0.2.25)  Зарезервовано  Джерело обмеження швидкості в реверсному напрямку «REV» <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Обмеження швидкості в реверсному напрямку (F8.3.46) • 1 – Зарезервовано  Зарезервовано
F8.3.45	Обмеження швидкості обертання у прямому напрямку «FWD»	1500 об/хв (0... $60 \times F0.1.21 / p$ об/хв де p - кількість пар полюсів електродвигуна)		Параметр визначає значення обмеження швидкості обертання в прямому напрямку (FWD).
F8.3.46	Обмеження швидкості обертання у реверсному напрямку «REV»	1500 (0... $60 \times F0.1.21 / p$ об/хв де p - кількість пар полюсів електродвигуна)		Параметр визначає значення обмеження швидкості обертання в реверсному напрямку (REV).
F8.3.47	Параметри обмеження моменту	0000 (0000...0606)	Н	 Джерело мінімального (від'ємного) обмеження моменту <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Нижня межа моменту 1 (F8.3.48) • 1 – Нижня межа моменту 2 (F8.3.49) • 2 – Вибирається командою на дискретних входах 1 або 2 Мінімальне значення обмеження моменту вибирається між значеннями F8.3.48 і F8.3.49 за командою на відповідному дискретному вході. Для використання цього режиму необхідно призначити функцію «35» на відповідний дискретний вхід у пар. F3.0.00...F3.0.08. <ul style="list-style-type: none"> • 3 – Аналоговий вхід AI1 (відносне значення) • 4 – Аналоговий вхід AI2 (абсолютне значення) • 5 – Шина Modbus значення 1 (відносне значення) • 6 – Шина Modbus значення 2 (абсолютне значення)  Зарезервовано  Джерело максимального (позитивного) обмеження моменту: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Верхня межа моменту 1 (F8.3.50) • 1 – Верхня межа моменту 2 (F8.3.51) • 2 – Вибирається командою на дискретних входах 1 або 2 Максимальне значення обмеження моменту вибирається між значеннями F8.3.50 і F8.3.51 за командою на відповідному дискретному вході. Для використання цього режиму необхідно призначити функцію «36» на відповідний дискретний вхід у пар. F3.0.00...F3.0.08. <ul style="list-style-type: none"> • 3 – Аналоговий вхід AI1 • 4 – Аналоговий вхід AI2 • 5 – Шина Modbus значення 1 (відносне значення) • 6 – Шина Modbus значення 2 (абсолютне значення)  Зарезервовано

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
F8.3.48	Нижня межа моменту 1	-200,0 % (-250,0...0,0 %)		Параметр визначає перше значення нижньої межі крутного моменту. Використовується для обмеження крутного моменту на валу електродвигуна. Детальніше див. параметр F8.3.47.
F8.3.49	Нижня межа моменту 2	-200,0 % (-250,0...0,0 %)		Параметр визначає друге значення нижньої межі крутного моменту. Використовується для обмеження крутного моменту на валу електродвигуна. Детальніше див. параметр F8.3.47.
F8.3.50	Верхня межа моменту 1	200,0 % (0,0...250,0 %)		Параметр визначає перше значення верхньої межі крутного моменту. Використовується для обмеження крутного моменту на валу електродвигуна. Детальніше див. параметр F8.3.47.
F8.3.51	Верхня межа моменту 2	200,0 % (0,0...250,0 %)		Параметр визначає друге значення верхньої межі крутного моменту. Використовується для обмеження крутного моменту на валу електродвигуна. Детальніше див. параметр F8.3.47.
F8.3.52	Зсув нуля крутного моменту	0,0 % (-25,0...25,0 %)		Параметр задає зміщення нуля крутного моменту.

9.36 Група FA.0: Польова шина MODBUS (стандартна карта розширення)

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FA.0.00	Підключення комунікаційної карти і статус шини	—	R	<ul style="list-style-type: none"> 0 – Комунікаційна карта не підключена 1 – Підключена стандартна комунікаційна карта Modbus 2 – Статус тільки для читання 3 – Зв'язок перервано
FA.0.01	Параметри конфігурації	0003 (0000...0036)	X	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Швидкість передачі даних: <ul style="list-style-type: none"> 0 – 1200 кбіт/с 1 – 2400 кбіт/с 2 – 4800 кбіт/с 3 – 9600 кбіт/с 4 – 19200 кбіт/с 5 – 38400 кбіт/с 6 – 76800 кбіт/с <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Формат даних: <ul style="list-style-type: none"> 0 – 1-8-1-N, RTU 1 – 1-8-1-E, RTU 2 – 1-8-1-O, RTU 3 – 1-8-2-N, RTU
FA.0.02	Мережева адреса пристрою	1 (0...247)	X	Параметр визначає адресу пристрою у мережі. 0 – широкомовна адреса.
FA.0.03	Максимальна затримка відповіді	5 мс (0...1000 мс)		Параметр визначає затримку відповіді локального пристрою.
FA.0.04	Час очікування при втраті зв'язку	1,00 с (0,01...10,00 с)	X	Параметр визначає час очікування при втраті зв'язку.
FA.0.05	Дії у разі втрати зв'язку	0 (0...1)		<ul style="list-style-type: none"> 0 – Зупинка з уповільненням 1 – Робота згідно з останньою отриманою командою

9.37 Група FA.1: Карта параметрів керування і моніторингу

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FA.1.08	Параметр 1 карти параметрів керування	F0.29 (F0.00...FF.55)	Н	При необхідності доступу (читання або запису) до декількох параметрів керування або моніторингу з адресами, що йдуть не по порядку, ці параметри можна відобразити в області з безперервною адресацією (область параметрів керування шиною), що реалізується в групі FA.1. Наприклад, в одному кадрі стандартних даних протоколу Modbus неможливо одночасно прочитати параметри стану d0.0.02, d0.0.05, d1.0.01 і d1.1.31 за допомогою загального методу. Щоб відобразити параметри стану в області параметрів, що контролюються шиною, з безперервною адресацією, необхідно встановити наступні параметри: FA.1.14 = d0.02 FA.1.15 = d0.05 FA.1.16 = d1.01 FA.1.17 = d1.31 Потім потрібно зчитати дані в області 0x130A...0x130D.
FA.1.09	Параметр 2 карти параметрів керування	F0.29 (F0.00...FF.55)	Н	
FA.1.10	Параметр 3 карти параметрів керування	F0.29 (F0.00...FF.55)	Н	
FA.1.11	Параметр 4 карти параметрів керування	F0.32 (F0.00...FF.55)	Н	
FA.1.12	Параметр 5 карти параметрів керування	F0.32 (F0.00...FF.55)	Н	
FA.1.13	Параметр 6 карти параметрів керування	F0.32 (F0.00...FF.55)	Н	
FA.1.14	Параметр 1 карти параметрів моніторингу	d0.00 (d0.00...d1.49)	Н	
FA.1.15	Параметр 2 карти параметрів моніторингу	d0.01 (d0.00...d1.49)	Н	
FA.1.16	Параметр 3 карти параметрів моніторингу	d0.02 (d0.00...d1.49)	Н	
FA.1.17	Параметр 4 карти параметрів моніторингу	d0.03 (d0.00...d1.49)	Н	
FA.1.18	Параметр 5 карти параметрів моніторингу	d0.04 (d0.00...d1.49)	Н; X	
FA.1.19	Параметр 6 карти параметрів моніторингу	d0.05 (d0.00...d1.49)	Н; X	
FA.1.20	Параметр 7 карти параметрів моніторингу	d0.06 (d0.00...d1.49)	Н; X	
FA.1.21	Параметр 8 карти параметрів моніторингу	d0.07 (d0.00...d1.49)	Н; X	
FA.1.22	Параметр 9 карти параметрів моніторингу	d0.08 (d0.00...d1.49)	Н; X	
FA.1.23	Параметр 10 карти параметрів моніторингу	d0.09 (d0.00...d1.49)	Н; X	

Таблиця 9.20 – Розподіл адрес реєстрів карти параметрів керування і моніторингу





Регістр	Адреса (hex)	Примітка
Параметр 1 карти параметрів керування	0x1303	Доступний параметр встановлюється в FA.1.08
Параметр 2 карти параметрів керування	0x1304	Доступний параметр встановлюється в FA.1.09
Параметр 3 карти параметрів керування	0x1305	Доступний параметр встановлюється в FA.1.10
Параметр 4 карти параметрів керування	0x1306	Доступний параметр встановлюється в FA.1.11
Параметр 5 карти параметрів керування	0x1307	Доступний параметр встановлюється в FA.1.12
Параметр 6 карти параметрів керування	0x1308	Доступний параметр встановлюється в FA.1.13
Параметр 1 карти параметрів моніторингу	0x130A	Доступний параметр встановлюється в FA.1.14
Параметр 2 карти параметрів моніторингу	0x130B	Доступний параметр встановлюється в FA.1.15
Параметр 3 карти параметрів моніторингу	0x130C	Доступний параметр встановлюється в FA.1.16
Параметр 4 карти параметрів моніторингу	0x130D	Доступний параметр встановлюється в FA.1.17
Параметр 5 карти параметрів моніторингу	0x130E	Доступний параметр встановлюється в FA.1.18
Параметр 6 карти параметрів моніторингу	0x130F	Доступний параметр встановлюється в FA.1.19
Параметр 7 карти параметрів моніторингу	0x1310	Доступний параметр встановлюється в FA.1.20
Параметр 8 карти параметрів моніторингу	0x1311	Доступний параметр встановлюється в FA.1.21
Параметр 9 карти параметрів моніторингу	0x1312	Доступний параметр встановлюється в FA.1.22
Параметр 10 карти параметрів моніторингу	0x1313	Доступний параметр встановлюється в FA.1.23

9.38 Група FA.2: Синхронне керування зв'язком

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FA.2.25	Налаштування синхронного керування зв'язком	0310 (0000...1412)	Н; X	<p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> Вибір функції зв'язку</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – ПЧВ у режимі Slave • 2 – ПЧВ у режимі Master <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> Цільове значення зв'язку</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пропорційне зв'язування заданого значення частоти/обертів • 1 – Пропорційне зв'язування вихідного значення інтегратора частоти/обертів <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Команда зв'язку (параметр підлеглого пристрою)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Незалежне керування підлеглим пристроєм (запуск і зупинка не пов'язані) • 1 – Команда запуску та зупинки пов'язані • 2 – Старт-стоп/поступальний рух пов'язані між собою • 3 – Старт-стоп/поступальний рух/збудження, пов'язані між собою • 4 – Пуск-зупинка/поступальний рух/збудження/гальмування постійним струмом з утриманням/гальмування постійним струмом пов'язані між собою <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Вибір налаштувань зв'язку</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Опція одиниці вимірювання параметра діє • 1 – Перемикання за сигналом на дискретному вході (функція № 39)
FA.2.26	Коефіцієнт пропорційності зв'язку	1,000 (0,010...10,000)		Параметр може коригувати пропорцію встановленого значення, отриманого через комунікаційний порт. Під час синхронізованого (ланцюгового) керування, цей параметр визначає пропорцію між вихідною частотою головного пристрою (master) та підлеглого пристрою (slave).
FA.2.27	Джерело точного регулювання коефіцієнта пропорційності зв'язку	0 (0...3)		<p>Параметр визначає джерело точного регулювання коефіцієнта пропорційності зв'язку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Без точного регулювання • 1 – Аналоговий вхід AI1 • 2 – Аналоговий вхід AI2 • 3 – Аналоговий вхід AI3 <p>Якщо джерело точного регулювання не задано ($FA.2.27 = 0$), уставка частоти підлеглого пристрою визначається за формулою:</p> $f_{sl} = f_m \times k.$ <p>Якщо джерело точного налаштування задано ($FA.2.27 = 1...3$), уставка підлеглого пристрою визначається за формулою:</p> $f_{sl} = f_m \times k \times \frac{q}{q_{max}},$ <p>де f_{sl} – уставка частоти підлеглого пристрою; f_m – уставка частоти головного пристрою; k – коефіцієнт пропорційності ($FA.2.26$); q – поточне значення сигналу джерела точного налаштування; q_{max} – максимальне значення сигналу на відповідному аналоговому вході.</p>

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FA.2.28	Зсув частоти/ швидкості обертання підлеглого пристрою	0 (0...2)		<p>Параметр не впливає на роботу головного ПЧВ. Параметр використовується для вибору допоміжної частоти підлеглого пристрою.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Без зсуву Задане значення частоти підлеглого пристрою визначається уставкою частоти головного пристрою та налаштуваннями FA.2.26 і FA.2.27. • 1 – Визначається джерелом налаштування частоти зсуву 1 • 2 – Визначається джерелом налаштування частоти зсуву 2 <p>Якщо зсув задано, уставка підлеглого пристрою визначається за формулою:</p> $f_{sl} = f_m \times k \times \frac{q}{q_{max}} + z,$ <p>де f_{sl} – уставка частоти підлеглого пристрою; f_m – уставка частоти головного пристрою; k – коефіцієнт пропорційності зв'язку (FA.2.26); q – поточне значення сигналу джерела точного налаштування; q_{max} – максимальне значення сигналу на відповідному аналоговому вході; z – частота зсуву.</p>
FA.2.29	Функція балансування зв'язку	0 (0...3)		<p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Баланс струму Залежно від струму навантаження головного пристрою, кожен підлеглий пристрій автоматично проводить точне регулювання виходу локального пристрою, щоб забезпечити відповідність струму головного пристрою. • 2 – Баланс крутного моменту Залежно від крутного моменту головного пристрою, кожен підлеглий пристрій автоматично проводить точне регулювання виходу локального пристрою, щоб забезпечити відповідність крутному моменту головного пристрою. • 3 – Баланс потужності Залежно від потужності головного пристрою, кожен підлеглий пристрій автоматично проводить точне регулювання виходу локального пристрою, щоб забезпечити відповідність крутному моменту головного пристрою.
FA.2.30	Коефіцієнт підсилення балансування зв'язку	1,000 (0,001...10,000)		<p>Коли функцію балансування зв'язку увімкнено, цей параметр використовується для налаштування вихідного коефіцієнта підсилення пристрою. Параметр використовується тільки для підлеглого пристрою. Чим вищий коефіцієнт підсилення, тим вища амплітуда самобалансування.</p>

9.39 Група Fb.0: Дискретні входи (карта розширення)

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис																																																																																									
Індекс	Найменування																																																																																												
Fb.0.00 ...	Функція дискретного входу EDI1...EDI8	0 (0...96)	X	Функції аналогічні функціям дискретних входів основної плати, див. параметри групи F3.0.																																																																																									
Fb.0.07	карти розширення (діє при вставленні компонентів розширення)																																																																																												
Fb.0.08	Час фільтрації сигналу на дискретних входах	5 мс (1...50 мс)		Визначає час фільтрації активного дискретного сигналу на дискретних входах EDI1...EDI8. Якщо активний сигнал на відповідному дискретному вході зберігається протягом часу <i>Fb.0.08</i> , цей сигнал вважається отриманим і вхід активує призначену на нього функцію. Якщо тривалість сигналу на відповідному дискретному вході менше часу <i>Fb.0.08</i> , такий сигнал ігнорується.																																																																																									
Fb.0.09	Вибір логіки дискретних входів карти розширення	0000 (0000...00FF)	H; X	<p>Параметр дозволяє змінити логіку спрацьовування дискретних входів з прямої на зворотну і навпаки. Для зміни логіки спрацьовування конкретного входу необхідно присвоїти цьому входу значення «0» (пряма логіка) або «1» (зворотна логіка) в параметрі <i>Fb.0.09</i>.</p> <p> Логіка входів EDI1...EDI4</p> <ul style="list-style-type: none"> 0...F: 4-бітна двійкова система. Кожен біт двійкового коду відповідає певному дискретному входу і може змінювати тип його логіки з «0» на «1» і навпаки (дивіться таблицю нижче). <p> Логіка входів EDI5...EDI8</p> <p>Те саме, що й вище</p> <p> Зарезервовано</p> <p> Зарезервовано</p> <p>Таблиця 9.21 – Відповідність бітів двійкового коду типу логіки дискретних входів</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Шістнадцятковий формат символу</th> <th colspan="4">Двійковий код</th> </tr> <tr> <th>Біт 3 EDI4 / EDI8</th> <th>Біт 2 EDI3 / EDI7</th> <th>Біт 1 EDI2 / EDI6</th> <th>Біт 0 EDI1 / EDI5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>A</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>B</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>C</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>D</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>E</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>F</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Шістнадцятковий формат символу	Двійковий код				Біт 3 EDI4 / EDI8	Біт 2 EDI3 / EDI7	Біт 1 EDI2 / EDI6	Біт 0 EDI1 / EDI5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	3	0	0	1	1	4	0	1	0	0	5	0	1	0	1	6	0	1	1	0	7	0	1	1	1	8	1	0	0	0	9	1	0	0	1	A	1	0	1	0	B	1	0	1	1	C	1	1	0	0	D	1	1	0	1	E	1	1	1	0	F	1	1	1	1
Шістнадцятковий формат символу	Двійковий код																																																																																												
	Біт 3 EDI4 / EDI8	Біт 2 EDI3 / EDI7	Біт 1 EDI2 / EDI6	Біт 0 EDI1 / EDI5																																																																																									
0	0	0	0	0																																																																																									
1	0	0	0	1																																																																																									
2	0	0	1	0																																																																																									
3	0	0	1	1																																																																																									
4	0	1	0	0																																																																																									
5	0	1	0	1																																																																																									
6	0	1	1	0																																																																																									
7	0	1	1	1																																																																																									
8	1	0	0	0																																																																																									
9	1	0	0	1																																																																																									
A	1	0	1	0																																																																																									
B	1	0	1	1																																																																																									
C	1	1	0	0																																																																																									
D	1	1	0	1																																																																																									
E	1	1	1	0																																																																																									
F	1	1	1	1																																																																																									

9.40 Група Fb.1: Дискретні виходи (карта розширення)

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Fb.1.10 ... Fb.1.17	Функція дискретних виходів карти розширення EDO1...EDO8 (діє, коли підключені відповідні компоненти розширення вводу/виводу)	0 (0...62)		Функції аналогічні функціям дискретних виходів основної плати, див. параметри групи F3.1.

9.41 Група Fb.2: Керування крутним моментом і положенням при нульовій швидкості

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Fb.2.18	Частота автоматичного перемикавання	1,00 Гц (0,0...5,00 Гц)		Параметр використовується для налаштування робочої частоти та циклу перемикавання FWD і REV, коли функція є дійсною.
Fb.1.10	Цикл перемикавання автоматичного зсуву	0,30 с (0,10...2,00 с)		
Fb.2.20	Утримання крутного моменту на нульовій частоті (рекомендовано гальмо постійного струму з утриманням)	0 (0...2)	X	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Крутний момент гальма з утриманням діє • 2 – Фіксація положення (режим VC зі зворотним зв'язком від енкодера)
Fb.2.21	Коефіцієнт посилення фіксації положення	1,00 (0,01...10,00)		Коли Fb.2.20 = 2, цей параметр використовується для встановлення коефіцієнтів посилення між вихідним крутним моментом двигуна та відхиленням осі. Чим більше число, тим вищий крутний момент при нульовій швидкості. Якщо значення занадто високе, це може призвести до вентиляції при нульовій швидкості.
Fb.2.22	Швидкість обертання вала енкодера, відстань просування за один оберт	0,500 мм (0,001... 50,000 мм)		

9.42 Група FF.0: Віртуальні дискретні входи і виходи

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
<p>Група параметрів FF включає в себе спеціальні та внутрішні параметри і функції, їх встановлення та ініціалізація обмежені. Параметр <i>FF.0.00</i> використовується для встановлення повноважень користувача для роботи з параметрами групи FF.</p> <p>Параметри <i>FF.0.xx</i> використовуються для налаштування віртуальних входів і виходів.</p> <p>Віртуальні дискретні виходи SDO1...SDO8 функціонально ідентичні фізичним дискретним виходам DO1...DO2 і RO1...RO2, але не видають жодних фізичних сигналів.</p> <p>Віртуальні дискретні входи SDI1...SDI8 функціонально ідентичні фізичним дискретним входам DI1...DI9, але не сприймають жодних фізичних сигналів.</p> <p>У внутрішньому контролері ПЧВ віртуальні входи SDI1...SDI8 безпосередньо пов'язані з віртуальними дискретними виходами SDO1...SDO8 відповідно.</p> <p>Використання віртуальних входів і виходів дозволяє спростити монтаж кабелів кіл керування і уникнути можливих завад.</p>				
<p>Рисунок 9.82 – Функціональна схема роботи віртуальних входів/виходів</p>				
FF.0.00	Блокування зміни параметрів групи FF	0000 (0000...1001)	Н	<p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Змінення групи параметрів FF:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Заборонено (діє за відсутності дисплея) Функціональні параметри групи FF захищені від зміни користувачем. 1 – Дозволено Функціональні параметри групи FF доступні для зміни користувачем. <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Скидання параметрів групи FF на заводські налаштування:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Заборонено Скидання параметрів групи FF заборонено. 1 – Дозволено Скидання параметрів групи FF дозволено. При скиданні параметрів до заводських налаштувань в параметрі <i>F0.0.07</i> параметри групи FF також скидаються до заводських налаштувань.
FF.0.01	Призначення функції віртуального виходу SDO1	0 (0...71)		<p>Параметри <i>FF.0.01...FF.0.08</i> дозволяють призначити одну з 71 функції на відповідний віртуальний дискретний вихід SDO1... SDO8.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – Функцію не назначено 1 – ПЧВ готовий до роботи 2 – ПЧВ запущено (в роботі) 3 – Помилки відсутні 4 – ПЧВ у помилці 5 – Сигнал тривоги 6 – ПЧВ у помилці або присутнє повідомлення 7 – Увімкнено реверс 8 – Подано команду «RUN» 9 – ПЧВ працює, а вихідна частота дорівнює нулю 10 – Вихідна частота відмінна від нуля 11 – ПЧВ зупинений через знижену напругу 12 – Зовнішнє джерело керуючих команд активне 13 – ПЧВ перебуває в режимі розгону 14 – ПЧВ знаходиться в режимі гальмування
FF.0.02	Призначення функції віртуального виходу SDO2	0 (0...71)		
FF.0.03	Призначення функції віртуального виходу SDO3	0 (0...71)		
FF.0.04	Призначення функції віртуального виходу SDO4	0 (0...71)		
FF.0.05	Призначення функції віртуального виходу SDO5	0 (0...71)		
FF.0.06	Призначення функції віртуального виходу SDO6	0 (0...71)		


Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FF.0.07	Призначення функції віртуального виходу SDO7	0 (0...71)		<ul style="list-style-type: none"> • 15 – ПЧВ знаходиться в режимі динамічного гальмування • 16...18 – Зарезервовано • 19 – Закінчення поточного кроку програми вбудованого ПЛК • 20 – Закінчення програми вбудованого ПЛК (імпульс 0,5 с) • 21 – Закінчення програми вбудованого ПЛК • 22 – Закінчення одного циклу програми вбудованого ПЛК • 23 – Вихід амплітуди частоти коливання за верхню або нижню межу частоти • 24 – Позитивний напрямок обертання енкодера (за годинниковою стрілкою) • 25 – Негативний напрямок обертання енкодера (проти годинникової стрілки) • 26 – Значення параметра моніторингу 1 нижче нижньої межі • 27 – Значення параметра моніторингу 1 вище верхньої межі • 28 – Значення параметра моніторингу 1 знаходиться між верхньою і нижньою межами • 29 – Значення параметра моніторингу 2 нижче нижньої межі • 30 – Значення параметра моніторингу 2 вище верхньої межі • 31 – Значення параметра моніторингу 2 знаходиться між верхньою і нижньою межами • 32 – Значення параметра моніторингу 3 нижче нижньої межі • 33 – Значення параметра моніторингу 3 вище верхньої межі • 34 – Значення параметра моніторингу 3 знаходиться між верхньою і нижньою межами • 35 – Зарезервовано • 36 – Обрив лінії зв'язку аналогового входу AI1 • 37 – Обрив лінії зв'язку аналогового входу AI2 • 38 – Обрив лінії зв'язку аналогового входу AI3 • 39 – Зарезервовано • 40 – Досягнення уставки 1 лічильника 1 • 41 – Досягнення уставки 2 лічильника 1 • 42 – Досягнення уставки 1 лічильника 2 • 43 – Досягнення уставки 2 лічильника 2 • 44 – Досягнення уставки 1 таймера 1 • 45 – Досягнення уставки 2 таймера 1 • 46 – Досягнення уставки 1 таймера 2 • 47 – Досягнення уставки 2 таймера 2 • 48 – Досягнення уставки 1 таймера 3 • 49 – Досягнення уставки 2 таймера 3 • 50...54 – Зарезервовано • 55 – Дискретний вхід DI1 активний • 56 – Дискретний вхід DI2 активний • 57 – Дискретний вхід DI3 активний • 58 – Дискретний вхід DI4 активний • 59 – Дискретний вхід DI5 активний • 60 – Дискретний вхід DI6 активний • 61 – Дискретний вхід DI7 активний • 62 – Дискретний вхід DI8 активний • 63 – Недійсна для віртуальних виходів • 64 – Логічне «НЕ» для дискретного виходу SDO1 • 65 – Логічне «НЕ» для дискретного виходу SDO2 • 66 – Логічне «І» для дискретних виходів SDO1 і SDO2 • 67 – Логічне «І» для дискретних виходів SDO3 і SDO4 • 68 – Логічне «І» для дискретних виходів SDO5 і SDO6 • 69 – Логічне «АБО» для дискретних виходів SDO3 і SDO4 • 70 – Логічне «АБО» для дискретних виходів SDO5 і SDO6 • 71 – Логічне «АБО» для дискретних виходів SDO7 і SDO8 <p>Докладніше див. функції дискретного виходу (група F3.1)</p>
FF.0.08	Призначення функції віртуального виходу SDO8	0 (0...71)		

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FF.0.09	Призначення функції віртуального входу SDI1	0 (0...96)	X	Параметри FF.0.09...FF.0.16 дозволяють призначити одну з 96 функцій на відповідні віртуальні входи SDI1...SDI8. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Функція не призначена • 1 – 1-й селектор мультишвидкостей • 2 – 2-й селектор мультишвидкостей • 3 – 3-й селектор мультишвидкостей • 4 – 4-й селектор мультишвидкостей • 5 – Зовнішня команда «FWD Jog» • 6 – Зовнішня команда «REV Jog» • 7 – Зовнішня команда «FWD» • 8 – Зовнішня команда «REV» • 9 – 1-й селектор часу розгону / гальмування • 10 – 2-й селектор часу розгону / гальмування • 11...12 – Зарезервовано • 13 – Зовнішнє скидання помилки • 14 – Аварійна зупинка • 15 – Збільшення вихідної частоти • 16 – Зменшення вихідної частоти • 17 – Обнулення вихідної частоти • 18 – Помилка зовнішнього обладнання • 19 – Дозвіл запуску при 3-х пров. режимі • 20 – Гальмування постійним струмом • 21 – Затримка розгону і гальмування • 22 – Включення вбудованого ПІД-регулятора • 23 – Включення вбудованого ПЛК • 24 – Включення режиму коливання частоти • 25 – Зарезервовано • 26 – Скидання програми ПЛК при зупинці • 27 – Скидання коливання частоти при зупинці • 28 – 1-й селектор мультишвидкостей ПІД-регулятора • 29 – 2-й селектор мультишвидкостей ПІД-регулятора • 30 – 3-й селектор мультишвидкостей ПІД-регулятора • 31 – Селектор каналу завдання уставки ПІД-регулятора • 32 – Селектор каналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора • 33 – Включення режиму «сон» • 34 – Селектор контролю моменту / швидкості • 35 – Селектор нижньої межі моменту • 36 – Селектор верхньої межі моменту • 37...41 – Зарезервовано • 42 – Дозвіл команди «RUN» • 43 – Дозвіл роботи • 44 – Лічильний вхід лічильника 1 • 45 – Лічильний вхід лічильника 2 • 46 – Зовнішня команда запуску лічильника 1 • 47 – Зовнішня команда запуску лічильника 2 • 48 – Зовнішня команда скидання лічильника 1 • 49 – Зовнішня команда скидання лічильника 2 • 50...51 – Зарезервовано • 52 – Зовнішня команда запуску таймера 1 • 53 – Зовнішня команда запуску таймера 2 • 54 – Зовнішня команда запуску таймера 3 • 55 – Зовнішня команда скидання таймера 1 • 56 – Зовнішня команда скидання таймера 2 • 57 – Зовнішня команда скидання таймера 3 • 58 – Стробований сигнал таймера 1 • 59 – Стробований сигнал таймера 2 • 60 – Стробований сигнал таймера 3 • 61...64 – Зарезервовано • 65 – Гальмування магнітним потоком • 66 – Зарезервовано • 67 – Автоматична подача • 68...96 – Зарезервовано Докладніше див. функції дискретного входу (група F.3.0).
FF.0.10	Призначення функції віртуального входу SDI2	0 (0...96)	X	
FF.0.11	Призначення функції віртуального входу SDI3	0 (0...96)	X	
FF.0.12	Призначення функції віртуального входу SDI4	0 (0...96)	X	
FF.0.13	Призначення функції віртуального входу SDI5	0 (0...96)	X	
FF.0.14	Призначення функції віртуального входу SDI6	0 (0...96)	X	
FF.0.15	Призначення функції віртуального входу SDI7	0 (0...96)	X	
FF.0.16	Призначення функції віртуального входу SDI8	0 (0...96)	X	

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FF.0.17	Логіка з'єднання віртуальних виходів SDO1...SDO4 з входами SDI1...SDI4	0000 (0000...1111)	Н; Х	<p>Параметр визначає логіку з'єднання дискретних віртуальних виходів SDO1...SDO4 з віртуальними дискретними входами SDI1...SDI4 відповідно. Якщо обрано пряму логіку, то сигнал передається без інверсії, а якщо обрано інверсню логіку, то сигнал від виходу до входу передається інвертований.</p> <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO1 з SDI1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO2 з SDI2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка <p><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO3 з SDI3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO4 з SDI4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка
FF.0.18	Логіка з'єднання віртуальних виходів SDO5...SDO8 з входами SDI5...SDI8	0000 (0000...1111)	Н; Х	<p>Параметр визначає логіку з'єднання дискретних віртуальних виходів SDO5...SDO8 з віртуальними дискретними входами SDI5...SDI8 відповідно. Якщо обрано пряму логіку, то сигнал передається без інверсії, а якщо обрано інверсню логіку, то сигнал від виходу до входу передається інвертований.</p> <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO5 з SDI5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO6 з SDI6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO7 з SDI7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Логіка з'єднання SDO8 з SDI8:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Пряма логіка • 1 – Інверсна логіка

9.43 Група FF.1: Конфігураційні параметри функції захисту

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
Ця група параметрів використовується для визначення необхідності активації функції захисту. Як правило, модифікація не потрібна.				
FF.1.19	Конфігурація захисту 1	1001 (0000...2211)	Н	<p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/> Захист від заниженої напруги:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено <p><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Захист від замикання на землю на виході:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено <p><input checked="" type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Захист від втрати фази на виході:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Немає дії • 1 – Аварійна зупинка

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				<ul style="list-style-type: none"> • 2 – Безперервна тривога  Захист від обриву фази і перекосу фаз на виходів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Немає дії • 1 – Аварійна зупинка • 2 – Безперервна тривога
FF.1.20	Конфігурація захисту 2	1111 (0000...2212)	Н	 Помилка датчика температури: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Немає дії • 1 – Аварійна зупинка • 2 – Безперервна тривога  Сигналізація про перегрів ПЧВ: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Захист від перекосу фаз на вході: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Немає дії • 1 – Аварійна зупинка • 2 – Безперервна тривога  Захист двигуна від перегріву: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Аварійна зупинка • 2 – Безперервна тривога
FF.1.21	Конфігурація захисту 3	0110 (0000...0111)	Н	 Захист від помилкового спрацьовування реле: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Захист від несправності внутрішньої пам'яті даних: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Тривога про роботу ПЧВ при зниженій напрузі: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Зарезервовано
FF.1.22	Конфігурація захисту 4	0100 (0000...0101)	Н	 Дія захисту приводу: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Зарезервовано  Захист від зворотного підключення імпульсів А і В карти розширення з енкодером: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Зарезервовано
FF.1.23	Конфігурація захисту 5	0 (0...1)	Н	 Захист інформації про тривогу: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено (інформація про сигнал тривоги не відображається)  Зарезервовано
FF.1.24	Зарезервовано	—		—

9.44 Група FF.2: Параметри корекції

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FF.2.25	Регулювання зсуву нуля входу AI1	0,0 В (-0,500...0,500 В)		Параметри використовуються для точного регулювання нульової точки входу AI1.
FF.2.26	Корекція коефіцієнта підсилення входу AI1	1,000 (0,950...1,050)		Відношення значення вхідного сигналу до та після регулювання: Вхідне значення AIx = коефіцієнт підсилення AIx × значення AIx до регулювання + зсув нуля AIx.
FF.2.27	Регулювання зсуву 4 мА для входу AI2	0,0 мА (-0,500... 0,500 мА)		Принцип корекції аналогового вхідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.28	Корекція коефіцієнта підсилення входу AI2	1,000 (0,950...1,050)		Принцип корекції аналогового вхідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.29	Регулювання зсуву нуля входу AI3	0,0 В (-0,500...0,500 В)		Принцип корекції аналогового вхідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.30	Корекція коефіцієнта підсилення входу AI3	1,000 (0,950...1,050)		Принцип корекції аналогового вхідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.31	Корекція зсуву нуля виходу AO1	0,0 В (-0,500...0,500 В)		Принцип корекції аналогового вихідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.32	Корекція коефіцієнта підсилення виходу AO1	1,000 (0,950...1,050)		Принцип корекції аналогового вихідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.33	Корекція зсуву нуля виходу AO2	0,0 В (-0,500...0,500 В)		Принцип корекції аналогового вихідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.34	Корекція коефіцієнта підсилення входу AO2	1,000 (0,950...1,050)		Принцип корекції аналогового вихідного порту такий самий, як і для AI1.
FF.2.35	Поріг спрацьовування захисту від зниженої напруги	320 В (320...450 В)	X	Параметр встановлює допустиму нижню межу напруги у ланці постійного струму під час нормальної роботи ПЧВ. У деяких випадках, коли напруга в електромережі нижча, доцільно відповідно знизити рівень захисту від зниженої напруги, щоб забезпечити нормальну роботу ПЧВ. Значення параметра FF.2.35 не повинно перевищувати рівень дії регулювання зниженої напруги F1.4.45.
FF.2.36	Коефіцієнт корекції значення вимірюваної напруги в ланці постійного струму	1,000 (0,950...1,050)		Коли фактична напруга в шині ПЧВ відхиляється від значення параметра контролю напруги ланки постійного струму d0.0.07, доцільно встановити цей параметр у поєднанні з корекцією потенціометра в колі виявлення напруги шини.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			

Криві залежності з нульовим зміщенням та корекцією коефіцієнта підсилення наведені на [рисунок 9.83–9.88](#). Зазвичай користувачам не потрібно встановлювати ці параметри.

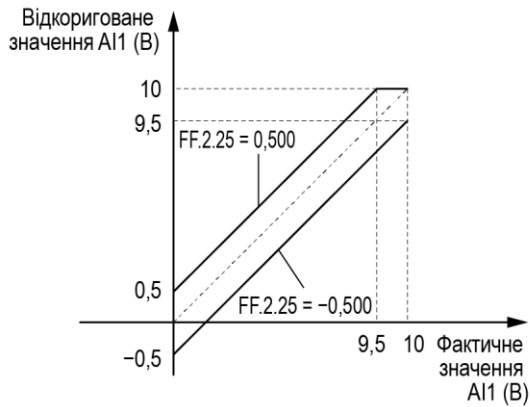


Рисунок 9.83 – Корекція «зсув нуля» для входу A11

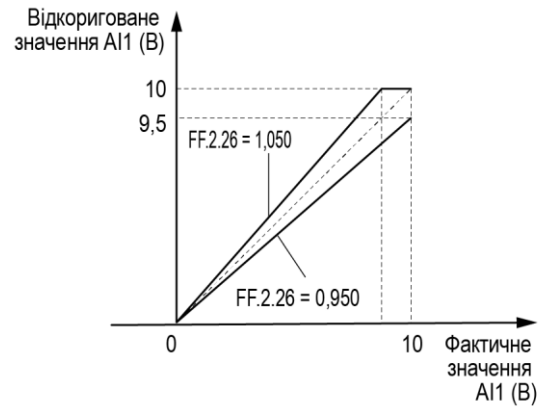


Рисунок 9.84 – Корекція коефіцієнта підсилення входу A11

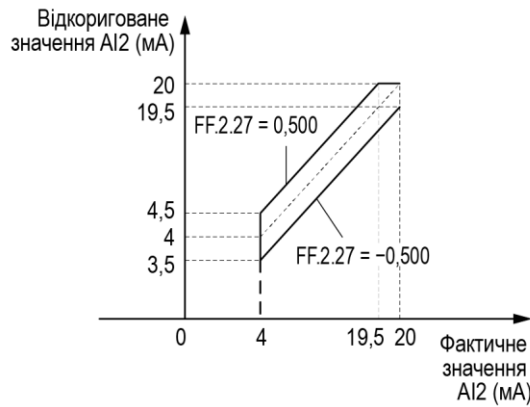


Рисунок 9.85 – Корекція «зсув нуля» для входу A12

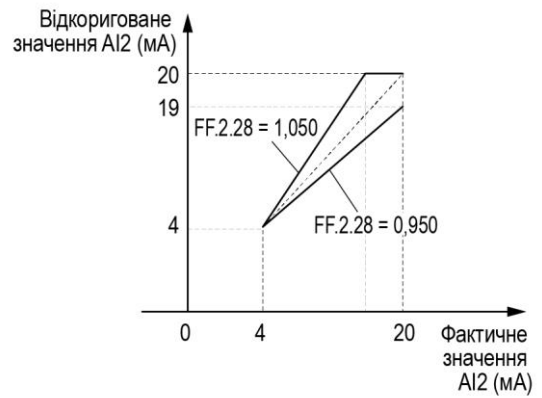


Рисунок 9.86 – Корекція коефіцієнта підсилення входу A12

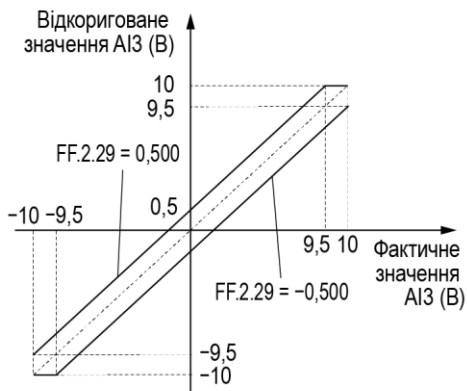


Рисунок 9.87 – Корекція «зсув нуля» для входу A13

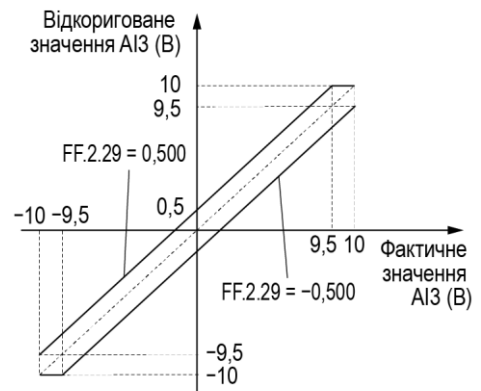





Рисунок 9.88 – Корекція коефіцієнта підсилення входу A13






9.45 Група FF.3: Спеціальні функціональні параметри


**УВАГА**

Зміну цих параметрів може проводити лише фахівець. Зазвичай жодних змін не потрібно.

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FF.3.37	Налаштування режиму обмеження максимального крутного моменту	0101 (0000...1001)	Н	 Обмеження крутного моменту в зоні постійного крутного моменту: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Обмежується тільки параметром обмеження крутного моменту (включно з обмеженням виходу ПІД-регулятора швидкості) • 1 – Також обмежується рівнем струму при прискоренні та уповільненні та максимально допустимим струмом.  Зарезервовано  Обмеження крутного моменту в зоні постійної потужності: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Обробляється так само, як область постійного крутного моменту • 1 – Одночасно регулюється відповідно до алгоритму постійної потужності
FF.3.38	Коефіцієнт пропорційного підсилення замкнутого контуру за струмом	1,00 (0,10...10,00)		Параметр визначає коефіцієнт пропорційного підсилення замкнутого контуру за струмом
FF.3.39	Стала часу інтегрування замкнутого контуру за струмом	1,00 (0,10...10,00 с)		Параметр визначає сталу часу інтегрування замкнутого контуру за струмом
FF.3.40	Коефіцієнт компенсації загальної індуктивності витоку	1,00 (0,10...10,00)		Параметр визначає коефіцієнт компенсації загальної індуктивності витоку

9.46 Група FF.4: Інші конфігураційні параметри





Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
FF.4.41	Керування вентилятором охолодження	0101 (0000...0111)	Н	 Функція плавного пуску (ефективна для ПЧВ модифікацій 1K1Y/1K5Л...37КУ/45КЛ): <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Автоматичне регулювання об'єму повітря (ефективна для ПЧВ модифікацій 1K1Y/1K5Л...37КУ/45КЛ): <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Час запуску: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Запуск відразу після увімкнення живлення • 1 – Запуск після початку роботи  Зарезервовано
FF.4.42	Варіанти керування ЛПО	0000 (0000...2001)	Н; X	 Функція кнопки REV/JOG: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – REV (кнопка запуску у реверсному напрямку) • 1 – JOG (кнопка активує режим JOG у прямому напрямку)

Параметр		Значення за умовч. (діапазон)	Прим.	Опис
Індекс	Найменування			
				 Зарезервовано  Зарезервовано  Вибір керування з ЛПО (окрім кнопки STOP) <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Стандартний інтерфейс панелі керування (може бути підключений до панелі моніторингу через RS-485) • 1 – Зовнішнє керування панеллю через порт RS-485 (стандартна панель, тільки для моніторингу) • 2 – Вибирається сигналом на дискретному вході Головна панель керування вибирається за командою на дискретному вході. Для цього необхідно призначити функцію «40» на відповідний дискретний вхід у пар. F3.0.00...F3.0.08.
FF.4.43	Конфігурація спеціальних функцій	0101 (0000...0111)	H	 Автоматичний запуск ідентифікації параметрів двигуна <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Заборонено • 1 – Дозволено  Метод складання векторів напруги <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Трифазний • 1 – Двофазний  Екранування від невеликих імпульсів напруги <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Зарезервовано
FF.4.44	Асинхронна адаптивна корекція параметрів двигуна	1011	H	 Опір статора <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Заборонено • 1 – Дозволено  Загальна індуктивність витоків <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Заборонено • 1 – Дозволено  Стала часу ротора <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено  Функція збільшення крутного моменту <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Увімкнено (поступове збільшення)
FF.4.45	Випадкове опорне значення	– (0...65535)	R	
FF.5.46 ... FF.5.55	Зарезервовано	—		

9.47 Група dE.0: Реєстрація несправностей

Параметр		Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень і опис
Індекс	Найменування			
Записи останніх несправностей				
dE.0.00	Останній запис щодо несправності	-	R/I	-
dE.0.01	1-ий запис щодо несправності	-	R/I	-
dE.0.02	2-ий запис щодо несправності	-	R/I	-
dE.0.03	3-ий запис щодо несправності	-	R/I	-
dE.0.04	4-ий запис щодо несправності	-	R/I	-
dE.0.05	5-ий запис щодо несправності	-	R/I	-
dE.0.06	6-ий запис щодо несправності	-	R/I	-
dE.0.07	7-ий запис щодо несправності	-	R/I	-
Стан ПЧВ у момент останньої несправності				
dE.0.08	Вихідна частота		R/I	-1000,00...1000,00 Гц
dE.0.09	Вихідний струм		R/I	0,0...3000,0 А
dE.0.10	Вихідна напруга		R/I	0...1000 В змін. струму
dE.0.11	Швидкість обертання (якщо встановлено датчик швидкості)		R/I	0...30000 об/хв
dE.0.12	Напруга ланки постійного струму		R/I	0...1000 В пост. струму
dE.0.13	Вихідний момент		R/I	-300,0...300,00 %
dE.0.14	Цільова частота		R/I	0,0...300,0 Гц
dE.0.15	Температура ПЧВ		R/I	0...150,0 °C
dE.0.16	Статус команд керування		R/I	0000...0001 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Подано команду «STOP» • 1 – Подано команду «RUN» <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Зарезервовано
dE.0.17	Робочий стан ПЧВ		R/I	0000...3144 <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Режим керування <ul style="list-style-type: none"> • 0 – U/f режим • 1 – SVC режим, контроль швидкості • 2 – SV режим, контроль швидкості • 3 – SVC режим, контроль моменту • 4 – SV режим, контроль моменту <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Робочий стан: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Стоп • 1 – Старт, розгін • 2 – Стоп, гальмування • 3 – Зменшення частоти та гальмування • 4 – Нормальна (стабільна) робота <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Споживання/ генерація енергії <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Споживання електроенергії • 1 – Генерація електроенергії <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Стан захисту регулятора швидкості: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнений • 1 – Компенсація підвищеного струму активна • 2 – Компенсація перенапруги активна • 3 – Компенсація зниженої напруги активна
dE.0.18	Загальний час роботи до останнього збою		R/I	0...65535 год
dE.0.19	Інтервал роботи між двома останніми збоями		R/I	0...65535 год
dE.0.20	Синхронна вихідна частота		R/I	-300,00... 300,00 Гц

9.48 Група d0.0: Основні параметри стану (параметри моніторингу)

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень і опис
d0.0.00	d0.00	Вихідна частота та напрямок обертання (синхронна частота ротора)		R	-300,0... 300,00 Гц
d0.0.01	d0.01	Швидкість та напрямок обертання вала електродвигуна		R	-30000... 30000 об/хв
d0.0.02	d0.02	Вихідний струм		R	0,0...6000,0 А
d0.0.03	d0.03	Вихідний момент		R	-300,0...300,0 %
d0.0.04	d0.04	Вихідна напруга		R	0...500 В
d0.0.05	d0.05	Вихідна потужність		R	-1000,0... 1000,0 кВт
d0.0.06	d0.06	Максимальна температура ПЧВ		R	0...150,0 °C
d0.0.07	d0.07	Напруга в ланці постійного струму		R	0...1000 В
d0.0.08	d0.08	Робочий стан ПЧВ		H; R	0000...3145  Режим керування <ul style="list-style-type: none"> • 0 – U/f режим • 1 – SVC режим, контроль швидкості • 2 – SV режим, контроль швидкості • 3 – SVC режим, контроль моменту • 4 – SV режим, контроль моменту • 5 – Роздільне керування U-f  Робочий стан: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Стоп • 1 – Старт, прискорення • 2 – Стоп, уповільнення • 3 – Зменшення частоти та уповільнення • 4 – Нормальна (стабільна) робота  Споживання/ генерація енергії <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Споживання електроенергії • 1 – Генерація електроенергії  Стан захисту регулятора швидкості: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Вимкнено • 1 – Компенсація підвищеного струму активна • 2 – Компенсація перенапруги активна • 3 – Компенсація заниженої напруги активна
d0.0.09	d0.09	Задане значення частоти (поточний канал завдання)		R	-300,00...300,00 Гц
d0.0.10	d0.10	Задане значення швидкості обертання (поточний канал завдання)		R	-30000...30000 об/хв
d0.0.11	d0.11	Задане значення моменту (поточного каналу завдання)		R	-300,0...300,0 %
d0.0.12	d0.12	Цільова робоча частота (вхід інтегратора)		R	-300,0...300,00 Гц
d0.0.13	d0.13	Цільова швидкість обертання (вхід інтегратора)			-30000...30000 об/хв

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень і опис
d0.0.14	d0.14	Відхилення регулятора швидкості обертання			-3200...3200 об/хв
d0.0.15	d0.15	Вихід регулятора швидкості обертання			-300,0...300,0 %
d0.0.16	d0.16	Уставка ПІД-регулятора			-100,0...100,0 %
d0.0.17	d0.17	Зворотний зв'язок ПІД-регулятора			-100,0...100,0 %
d0.0.18	d0.18	Відхилення ПІД-регулятора			-100,0...100,0 %
d0.0.19	d0.19	Вихід ПІД-регулятора			-100,0...100,0 %
d0.0.20	d0.20	Зарезервовано			
...	...				
d0.0.23	d0.23				
d0.0.24	d0.24	Час роботи (год)			0...65535 год
d0.0.25	d0.25	Час з увімкненим живленням (год)			0...65535 год
d0.0.26	d0.26	Час з увімкненим живленням у 24-годинному часовому циклі (hh.mm.s)			00.00.0...23.59.9
d0.0.27	d0.27	Лічильник кіловат-годин			0...1000,0 кВт·год
d0.0.28	d0.28	Лічильник тис. кіловат-годин			0...60000 тис. кВт·год
d0.0.29	d0.29	Лічильник мегават-годин			0...60000 МВт·год

9.49 Група d0.1: Додаткові параметри стану

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень та опис
d0.1.30	d0.30	Джерело налаштування частоти 1 встановлене значення	-	R	0,0...300,00 Гц
d0.1.31	d0.31	Джерело налаштування частоти 2 встановлене значення	-	R	0,0...300,00 Гц
d0.1.32	d0.32	Частота/швидкість обертання на виході інтегратора	-	R	-300,0...300,00 Гц
d0.1.33	d0.33	Синхронна частота статора	-	R	-300,0...300,00 Гц
d0.1.34	d0.34	Виміряне значення швидкості обертання	-	R	-30000...30000 об/хв
d0.1.35	d0.35	Значення інтегратора переваантаження інвертора	-	R	0...1020
d0.1.36	d0.36	Змінна заданого значення ПІД-регулятора процесу (фізична величина)	-	R	0,01...60000
d0.1.37	d0.37	Змінна зворотного зв'язку ПІД-регулятора процесу (фізична величина)	-	R	0,01...60000
d0.1.38	d0.38	Зарезервовано	-	--	
d0.1.39	d0.39	Зарезервовано	-	--	
d0.1.40	d0.40	Струм моменту	-	R	-3000,0...3000,0 А
d0.1.41	d0.41	Струм збудження	-	R	0,0...3000,0 А
d0.1.42	d0.42	Поточна температура ПЧВ	-	R	0...150,0 °C
d0.1.43	d0.43	Зарезервовано			
d0.1.44	d0.44	Зарезервовано			
d0.1.45	d0.45	Зарезервовано			

9.50 Група d0.2: Параметри стану польової шини Modbus (стандартна карта розширення вводу/виводу)

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень та опис
d0.2.46	d0.46	Modbus значення 1 (відносне)		R	-10000...10000
d0.2.47	d0.47	Modbus значення 2 (абсолютне)		R	-30000...30000
d0.2.48	d0.48	Командне слово 1 (HEX)		R	0...0FFFFFFH
d0.2.49	d0.49	Командне слово 2 (HEX)		R	0...0FFFFFFH
d0.2.50	d0.50	Командне слово 1 (HEX)		R	0...0FFFFFFH
d0.2.51	d0.51	Командне слово 2 (HEX)		R	0...0FFFFFFH
d0.2.52	d0.52	Загальна кількість даних		R	0...65535
d0.2.53	d0.53	Загальна кількість CRC помилок		R	0...65535
d0.2.54	d0.54	Кількість прийнятих даних з помилками		R	0...65535
d0.2.55	d0.55	Кількість прийнятих даних без помилок		R	0...65535

9.51 Група d1.0: Стан багатофункціональних дискретних і аналогових входів / виходів

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень та опис
d1.0.00	d1.00	Стан дискретних входів DI1...DI9	-	R	Відображається сегментами на дисплеї*
d1.0.01	d1.01	Стан дискретних входів EDI1...EDI10	-	R	Відображається сегментами на дисплеї*
d1.0.02	d1.02	Високочастотний вхід Fin		R	0,0...100,00 кГц
d1.0.03	d1.03	Аналоговий вхід AI1		R	0,00...10,00 В
d1.0.04	d1.04	Аналоговий вхід AI2		R	0,00...20,00 мА
d1.0.05	d1.05	Аналоговий вхід AI3		R	-10,00...10,00 В
d1.0.06	d1.06	Цифрові (транзисторні) виходи (DO1...DO4, EDO1...EDO6)	-	R	Відображається сегментами на дисплеї*
d1.0.07	d1.07	Релейні виходи (RO1...RO4, ERO1...ERO6)	-	R	Відображається сегментами на дисплеї*
d1.0.08	d1.08	Високочастотний вихід Fout (із зазначенням коефіцієнта заповнення у випадку виходу ШІМ сигналу)		R	0,0...100,0 кГц
d1.0.09	d1.09	Аналоговий вихід AO1		R	0,00...10,00 В
d1.0.10	d1.10	Аналоговий вихід AO2		R	0,00...10,00 В

* На рисунку нижче показано приклад відображення стану дискретних входів: на входах DI2, DI3, DI7, DI9 активний сигнал е, на входах DI1, DI4, DI5, DI6, DI8 активний сигнал відсутній.

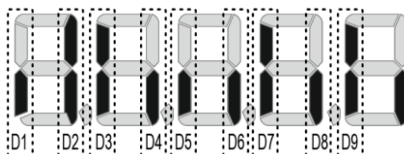


Рисунок 9.89 – Відображення наявності/відсутності активного сигналу на дискретному вході/виході





9.52 Група d1.1: Стан вбудованих лічильників і таймерів

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень та опис
d1.1.11	d1.11	Поточне значення лічильника 1		R	0...65535
d1.1.12	d1.12	Поточне значення лічильника 2		R	0...65535
d1.1.13	d1.13	Поточне значення таймера 1		R	0...65535
d1.1.14	d1.14	Поточне значення таймера 2		R	0...65535
d1.1.15	d1.15	Поточне значення таймера 3		R	0...65535

9.53 Група d1.2: Стан параметрів позиціонування

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень та опис
d1.2.16	d1.16	Кут встановлення вала електродвигуна		R	0...359,9
d1.2.17	d1.17	Кількість обертів вала		R	0...65536
d1.2.18	d1.18	Сумарна кількість імпульсів позиціонування (молодші розряди)		R	0...65535
d1.2.19	d1.19	Сумарна кількість імпульсів позиціонування (середні розряди)		R	0...65535
d1.2.20	d1.20	Наростальна відстань		R	0,0...5000,0 мм

9.54 Група d1.4: Інформація про встановлене обладнання

Параметр	Позначення в параметрах F0.0.12...F0.0.14	Найменування	Значення за умовч.	Прим.	Діапазон значень та опис
d1.4.40	d1.40	Інформація про підключені карти розширення вводу/виводу	—	R	 Зарезервовано  Стандартна карта розширення: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Не підключена • 1 – Підключена  Карта розширення функцій 1: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Не підключена • 1...F – Підключено (значення позначає тип карти розширення)  Карта розширення функцій 2: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Не підключена • 1...F – Підключено (значення позначає тип карти розширення)
d1.4.41	d1.41	Загальна кількість даних, передана ЛПО	—	R	0...65535
d1.4.42	d1.42	Кількість CRC помилок + кількість прийнятих помилок панелі керування	—	R	0...65535
d1.4.43	d1.43	Кількість даних, переданих ЛПО без помилок	—	R	0...65535
d1.4.44	d1.44	Зарезервовано	—	--	
d1.4.45	d1.45	Потужність ПЧВ	—	R	0,1...1000,0 кВт
d1.4.46	d1.46	Версія прошивки плати ЦП	—	R	5100...5999
d1.4.47	d1.47	Зарезервовано	—	--	
d1.4.48	d1.48	Перевірка дати плати ЦП (рік)	—	R	2009...2100
d1.4.49	d1.49	Перевірка дати плати ЦП (міс. / день)	—	R	0101...1231
d1.4.50	d1.50	Перевірка серійного номера плати ЦП	—	R	0...50000

9.55 Перелік параметрів моніторингу, щозначаються на багатofункціональні аналогові виходи і дискретні виходи

№	Найменування параметра моніторингу	100 % шкали параметра моніторингу
0	Вихідна частота (синхронна частота ротора)	Верхня межа частоти <i>F0.1.21</i>
1	Швидкість обертання вала електродвигуна	$F0.1.21 \times 60 / p$ (де <i>p</i> - кількість пар полюсів)
2	Вихідний струм	250 % ном. струму ПЧВ
3	Вихідний момент	300 % ном. моменту
4	Вихідна напруга	Номінальна напруга електродвигуна (опорна напруга в U/f режимі)
5	Вихідна потужність	2 × ном. потужність електродвигуна
6	Максимальна температура ПЧВ	150,0 °C
7	Напруга ланки постійного струму	1000 В пост. струму (одна фаза 500 В пост. струму)
8	Температура двигуна / опір РТС	500,0 °C / 5000 Ом
9	Завдання частоти (канал завдання частоти)	Верхня межа частоти <i>F0.1.21</i>
10	Завдання швидкості	$F0.1.21 \times 60 / p$ (де <i>p</i> - кількість пар полюсів)
11	Завдання крутного моменту	300 % ном. моменту
12	Цільова робоча частота	Верхня межа частоти <i>F0.1.21</i>
13	Різниця між вихідною частотою (обертами) і заданим значенням	Верхня межа частоти (швидкості обертання)
14	Відхилення регулятора швидкості обертання	$F0.1.21 \times 60 / p$ (де <i>p</i> - кількість пар полюсів)
15	Вихід регулятора швидкості обертання	300,0 %
16	Уставка ПІД-регулятора	100,0 %
17	Зворотний зв'язок ПІД-регулятора	100,0 %
18	Відхилення ПІД-регулятора	200,0 %
19	Вихід ПІД-регулятора	100,0 %
20...23	Зарезервовано	--
24	Аналоговий вхід AI1 (0,00...10,00)	10,00 В
25	Аналоговий вхід AI2 (0,00...20,00)	20,00 мА
26	Аналоговий вхід AI3 (-10,00...10,00)	10,00 В
27	Високошвидкісний вхід (Fin)	Максимальна вхідна частота на вході DI9
28	Поточна лінійна швидкість (розрахунок Fin)	Максимально допустима лінійна швидкість
29	Накопичена відлічена довжина (накопичення швидкості лінійного руху)	Максимальна довжина, що підраховується
30	Значення лічильника 1	Уставка 2 лічильника 1
31	Значення лічильника 2	Уставка 2 лічильника 2
32	Значення таймера 1	Цикл таймера 1
33	Значення таймера 2	Цикл таймера 2
34	Значення таймера 3	Цикл таймера 3
35	Вбудоване задане значення польової шини 1	10000
36	Задане значення модуля розширеного зв'язку 1	10000
37	Вбудоване задане значення польової шини 2	30000
38	Задане значення модуля розширеного зв'язку 2	30000
39...44	Зарезервовано	–
45	Фіксований вихід (струм або напруга)	20,00 мА (10,00 В)

10 Технічне обслуговування

При виконанні робіт з технічного обслуговування пристрою слід дотримуватися заходів безпеки, викладених у [розділі 4](#).

Технічне обслуговування пристрою проводиться не рідше одного разу на 6 місяців і включає такі процедури:

- перевірка кріплення пристрою;
- очищення радіатора й охолоджувального каналу;
- видалення пилу і бруду з поверхні корпусу пристрою, панелі керування і клемних колодок ПЧВ;
- перевірка затягування клем ПЧВ;
- контроль електричних з'єднань і цілісності клем кабелів:
 - заземлення;
 - електромережі,
 - двигуна;
 - керування;
- перевірка функціонування вентилятора охолодження;
- перевірка функціонування фільтрувального конденсатора;
- перевірка відсутності слідів корозії на клемах, шинах та інших поверхнях ПЧВ.

11 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

- найменування пристрою;
- ступінь захисту за ДСТУ EN 60529;
- напруга і частота живлення;
- потужність;
- клас захисту від ураження електричним струмом за ДСТУ EN 61140;
- знак відповідності технічним регламентам;
- заводський номер пристрою і рік випуску.

На споживчу тару нанесені:

- найменування пристрою;
- знак відповідності технічним регламентам;
- заводський номер пристрою і рік випуску.

12 Пакування

Пакування пристрою проводиться за ДСТУ 8281 до індивідуальної споживчої тари, що виконана з гофрованого картону / деревини. Перед укладанням в індивідуальну споживчу тару кожен пристрій слід спакувати в пакет з поліетиленової плівки.

Опакування пристрою має відповідати документації підприємства-виробника і забезпечувати збереження пристрою при зберіганні та транспортуванні.

Допускається використання іншого виду пакування за погодженням із Замовником.

Таблиця 12.1 – Габаритні розміри опакування ПЧВ12

Модифікація	Габаритні розміри опакування (Ш × В × Г), мм	Маса брутто, кг	Тип опакування
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	222 × 200 × 157	1,9	Картонний короб
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	222 × 200 × 157	1,9	
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	250 × 215 × 155	2,5	
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	250 × 215 × 155	2,5	
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	250 × 215 × 155	2,6	
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	319 × 238 × 206	4,2	
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	380 × 255 × 264	5,2	
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	380 × 255 × 264	6,5	
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	380 × 255 × 264	6,5	
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	470 × 280 × 290	8,9	
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	470 × 280 × 290	9,4	
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	510 × 295 × 330	12,8	
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	510 × 295 × 330	13,4	
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	693 × 434 × 406	35	
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	693 × 434 × 406	36	
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	693 × 434 × 406	36,4	
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	740 × 482 × 487	57,3	
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	926 × 456 × 616	76	
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	926 × 456 × 616	76	
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	926 × 456 × 616	77	
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	979 × 486 × 686	102	
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	979 × 486 × 686	102	
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	1186 × 544 × 806	170	
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	1186 × 544 × 806	170	
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	1316 × 559 × 836	195	
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	1316 × 559 × 836	203	
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	1316 × 559 × 836	207	
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	1390 × 610 × 860	210	
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	1390 × 610 × 860	210	

13 Транспортування та зберігання

Пристрій повинен транспортуватися в закритому транспорті будь-якого виду. У транспортних засобах тара повинна кріпитися згідно з правилами, що діють на відповідних видах транспорту.

Транспортування пристроїв повинно здійснюватися при температурі навколишнього повітря від мінус 25 до плюс 55 °С із дотриманням заходів захисту від ударів і вібрацій.


Пристрої слід перевозити в транспортній тарі поштучно або у контейнерах.

Пристрої повинні зберігатися в тарі виробника при температурі навколишнього повітря від мінус 10 до плюс 45 °С і відносній вологості повітря від 5 до 95 % в опалюваних сховищах. У повітрі не повинні бути присутніми агресивні домішки.

Пристрої слід зберігати на стелажах, що забезпечують вільний доступ до них.

Тривале зберігання пристрою призводить до погіршення характеристик електролітичного конденсатора, тому його слід вмикати принаймні раз на півроку. Час прогріву повинен становити не менше півгодини, а вхідна напруга повинна поступово підвищуватися до номінального значення за допомогою регулятора напруги.

14 Комплектність

Найменування	Кількість
Пристрій	1 шт.
Паспорт та гарантійний талон	1 екз.
Настанова щодо експлуатування	1 екз.
Коротка настанова	1 екз.
Мережевий та моторний реактори для ПЧВ*	
Акcesуари для ПЧВ*	
 ПРИМІТКА * Ця позиція входить до комплекту постачання за окремим замовленням.	



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Виробник залишає за собою право внесення доповнень до комплектності пристрою.

Додаток А. Несправності

А.1 Загальні відомості

ПЧВ оснащений вбудованими функціями захисту та сигналізації за наявності несправностей. У разі виникнення нештатних ситуацій або спрацювання одного із захистів на ЛПО відображається код аварійного повідомлення або код несправності (код помилки).

Коди аварійних повідомлень відображаються у форматі **aL.XXX**, де XXX – це номер аварійного повідомлення. Поява аварійного повідомлення означає, що є несправності, які суттєво не впливають на роботу ПЧВ, проте якщо їх своєчасно не усунути, то вони можуть призвести до серйозніших помилок та виходу ПЧВ з ладу.

Коди помилок відображаються у форматі **Fu.XXX**, де XXX – це номер коду помилки. Поява на дисплеї коду помилки означає, що зафіксовано несправності, які можуть призвести до виходу ПЧВ з ладу. Ці несправності необхідно усунути негайно.

А.2 Коди помилок та аварійних повідомлень

Таблиця А.1 – Коди помилок

Код помилки	Опис несправності	Можливі причини виникнення	Рекомендації щодо усунення
Fu.001	Перевантаження по струму під час розгону	<ol style="list-style-type: none"> 1. Час розгону занадто короткий. 2. U/f крива або підвищення крутного моменту налаштовані неправильно. 3. Пуск двигуна, який обертається виконується без пошуку швидкості. 4. Потужність ПЧВ надто мала для цього електродвигуна. 5. Енкодер несправний або відключений (при використанні відповідної карти розширення). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Збільште час розгону. 2. Введіть коректні значення параметрів F1.2.19...F1.2.24 або F1.2.18. 3. У режимах запуску / зупину встановіть режим запуску з пошуком швидкості (параметр F0.4.38). 4. Виберіть ПЧВ відповідної потужності. 5. Перевірте енкодер та його підключення.
Fu.002	Перевантаження по струму під час гальмування	<ol style="list-style-type: none"> 1. Час гальмування занадто короткий. 2. Високий момент інерції навантаження. 3. Потужність ПЧВ надто мала для цього електродвигуна. 4. Енкодер несправний або відключений (при використанні відповідної карти розширення). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Збільште час гальмування. 2. Підключіть гальмівний резистор до ПЧВ. 3. Виберіть ПЧВ відповідної потужності. 4. Перевірте енкодер та його підключення.
Fu.003	Перевищення струму під час роботи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Раптова зміна навантаження. 2. Мережа має надмірно низьку напругу. 3. ПЧВ має недостатню потужність. 4. Занадто велике навантаження на валу електродвигуна. 5. Після короткотривалого вимкнення живлення на виході двигун, що обертається, запускається повторно. 6. Трифазна вихідна лінія ПЧВ має міжфазне коротке замикання або коротке замикання фазної лінії на землю. 7. Під час високошвидкісної роботи в замкнутому контурі сталося раптове відключення енкодера. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уникайте різких змін навантаження. 2. Перевірте напругу живлення. 3. Підберіть ПЧВ з номінальною потужністю, що відповідає навантаженню. 4. Перевірте справність двигуна та механізму. 5. У режимах запуску / зупину встановіть режим запуску з пошуком швидкості (параметр F0.4.38). 6. Усуньте несправність короткого замикання. 7. Перевірте підключення енкодера.
Fu.004	Перенапруга під час розгону	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вхідна напруга не відповідає нормі. 2. Параметри швидкості обертання при замкнутому контурі у векторному режимі встановлені некоректно. 3. Здійснено запуск електродвигуна, який обертався (при відключеній функції пошуку швидкості). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте вхідну напругу живлення. 2. Перевірте правильність налаштувань групи параметрів F8.1. 3. Встановіть режим запуску/зупину з пошуком швидкості в параметрі F0.4.38.

Код помилки	Опис несправності	Можливі причини виникнення	Рекомендації щодо усунення
Fu.005	Перенапруга, що виникає під час гальмування.	1. Час гальмування занадто короткий. 2. Навантаження має надто велику потенційну енергію або інерцію. 3. Вхідна напруга не відповідає нормі.	1. Відрегулюйте час гальмування. 2. Підключіть гальмівний резистор. 3. Перевірте вхідну напругу живлення.
Fu.006	Перенапруга під час роботи	1. Вхідна напруга не відповідає нормі, спотворення через високий рівень гармонік у мережі живлення. 2. Параметри роботи ПЧВ у векторному режимі встановлені некоректно.	1. Встановіть вхідний реактор. 2. Перевірте правильність налаштувань групи параметрів F8.1.
Fu.007	Перенапруга при вимкненні	1. Вхідна напруга не відповідає нормі.	1. Перевірте напругу живлення.
Fu.008	Низька напруга під час роботи	1. Вхідна напруга не відповідає нормі. 2. Відбувається просідання напруги в результаті запуску потужного навантаження в мережі живлення.	1. Перевірте напругу живлення. 2. Підключіть ПЧВ до окремого джерела живлення.
Fu.009	Активация захисту приводу	Аварія або обрив в основному контурі (живлення, двигун).	1. Перевірте цілісність силових кабелів і клем R, S, T / U, V, W, а також якість контакту на клеммах основного кола. 2. Забезпечте екранування.
Fu.011	Електромагнітні завади	Неправильна робота через електромагнітні завади у навколишньому середовищі.	Виявіть та виключіть джерело електромагнітних завад.
Fu.012	Перевантаження ПЧВ	1. Занадто високе навантаження на валу двигуна. 2. Занадто короткий час розгону. 3. U/f крива або посилення моменту налаштовані неправильно. 4. Напруга в мережі занадто низька. 5. Здійснено запуск електродвигуна, який обертався (при відключеній функції пошуку швидкості). 6. Зворотний напрямок енкодера у режимі замкненого контуру векторного керування.	1. Зменште навантаження або використовуйте ПЧВ з більшою номінальною потужністю. 2. Збільште час розгону. 3. Зменште напругу посилення крутного моменту та відрегулюйте криву U/f. 4. Перевірте напругу мережі живлення. 5. Встановіть режим запуску/зупини з пошуком швидкості в параметрі F0.4.38. 6. Перевірте напрямок обертання енкодера в параметрі F8.0.06.
Fu.013	Спрацьовування захисту двигуна від перевантаження	1. U/f крива налаштована некоректно. 2. Напруга в мережі занадто низька. 3. Довготривала робота двигуна на малій швидкості при значному навантаженні. 4. Значення коефіцієнта захисту від перевантаження двигуна є надто низьким. 5. Блокування ротора двигуна або завелике навантаження. 6. Зворотний напрямок енкодера у режимі замкненого контуру векторного керування.	1. Введіть коректні значення параметрів F1.2.19...F1.2.24 або F1.2.18. 2. Перевірте напругу джерела живлення. 3. Вживайте заходи для покращення тепловідведення від електродвигуна або застосуйте спеціальний електродвигун для тривалої роботи на низькій швидкості. 4. Збільште значення коефіцієнта захисту електродвигуна від перевантаження за струмом у параметрі F2.0.25. 5. Відрегулюйте режим роботи обладнання або застосуйте ПЧВ більшої потужності. 6. Змініть напрям обертання енкодера у параметрі F8.0.06.

Код помилки	Опис несправності	Можливі причини виникнення	Рекомендації щодо усунення
Fu.014	Перегрів ПЧВ	1. подача охолоджуючого повітря ускладнена. 2. Занадто висока температура навколишнього середовища. 3. Несправний вентилятор системи охолодження. 4. Несправний контур вимірювання температури або модуль живлення.	1. Очистіть решітку вентилятора або покращте умови вентиляції. 2. Покращте умови вентиляції, вживте заходи щодо зниження температури навколишнього середовища, зменште частоту комутації ПЧВ у параметрі <i>F1.1.13</i> . 3. Замініть вентилятор. 4. Зверніться до сервісного центру.
Fu.017	Несправність зовнішнього обладнання	На дискретний вхід ПЧВ подано сигнал несправності зовнішнього обладнання (функція «18»).	Перевірте стан зовнішнього обладнання та усуньте причину виникнення несправності.
Fu.018	Надмірне відхилення швидкості під час регулювання швидкості	1. Навантаження на двигун занадто високе. 2. Час розгону та гальмування замалий. 3. Навантаження на валу електродвигуна заблоковано. 4. Значення параметрів <i>F8.2.34</i> і <i>F8.2.35</i> налаштовані неправильно.	1. Зменште навантаження на двигуні. 2. Збільште час розгону та гальмування. 3. Перевірте стан навантаження, усуньте причину блокування. 4. Скоригуйте значення параметрів <i>F8.2.34</i> та <i>F8.2.35</i> .
Fu.019	Перевищення швидкості під час регулювання швидкості	1. Перевантаження або недовантаження регулятора швидкості. 2. Частота занадто висока. 3. Значення параметрів <i>F8.2.36</i> та <i>F8.2.37</i> задані некоректно.	1. Налаштуйте коефіцієнт регулятора швидкості. 2. Відрегулюйте задане значення частоти. 3. Скоригуйте значення параметрів <i>F8.2.36</i> та <i>F8.2.37</i> .
Fu.020	Зворотне обертання енкодера	Чергування фаз А і В енкодера не збігається з напрямком обертання вала енкодера.	1. Змініть місцями проводи фаз А та В енкодера на клемнику. 2. Змініть налаштування параметра <i>F8.0.06</i> . 3. Змініть послідовність фаз на клемах U, V, W.
Fu.021	Несправний мережевий контактор	Поганий контакт на мережевому контакторі.	Замініть мережевий контактор.
Fu.022	Внутрішня помилка даних	1. Виникла інтенсивна завада під час виконання циклу програми. 2. Пошкоджена внутрішня пам'ять.	1. Перезавантажте ПЧВ. 2. Зверніться до сервісного центру.
Fu.026	Низький вихідний струм фази U	1. Пошкоджено кабель електродвигуна. 2. Плата керування або панель керування ПЧВ несправні. 3. Несправні обмотки електродвигуна.	1. Перевірте стан кабелю електродвигуна. 2. Зверніться до сервісного центру. 3. Перевірте справність обмоток електродвигуна.
Fu.027	Низький вихідний струм фази V		
Fu.028	Низький вихідний струм фази W		
Fu.032	Асиметрія вхідної напруги	Дисбаланс фаз у вхідній напрузі.	1. Встановіть мережевий реактор чи дросель ланки постійного струму. 2. Виберіть ПЧВ більшої потужності.
Fu.036	Відключено лінію аналогового зв'язку сигналу A11	1. Обрив лінії зв'язку з аналоговим входом або відсутнє джерело аналогового сигналу. 2. Параметри виявлення втрати аналогового сигналу налаштовані неправильно.	1. Перевірте лінії зв'язку аналогового сигналу та джерело аналогового сигналу. 2. Налаштуйте параметри <i>F4.3.36</i> ... <i>F4.3.49</i> .
Fu.037	Відключено лінію аналогового зв'язку сигналу A12		
Fu.038	Відключено лінію аналогового зв'язку сигналу A13		

Код помилки	Опис несправності	Можливі причини виникнення	Рекомендації щодо усунення
Fu.039	Високошвидкісний дискретний вхід DI9 вимкнено	1. Обрив лінії зв'язку з високошвидкісним входом або відсутнє джерело сигналу. 2. Неправильно налаштовано F3.2.38.	1. Перевірте лінії зв'язку та джерело вхідного сигналу. 2. Відкоригуйте значення параметра F3.2.38.
Fu.040	Контур зміни швидкості відключено	1. Неправильно підключено датчик швидкості. 2. Несправна лінія зв'язку із датчиком швидкості. 3. Вихідний сигнал датчика швидкості порушено. 4. Неправильно налаштовано параметри контролю швидкості.	1. Перевірте підключення датчика швидкості. 2. Перевірте лінію зв'язку із датчиком швидкості. 3. Перевірте функцію датчика швидкості або замініть датчик швидкості. 4. Перевірте параметри групи F8.0...F8.2.
Fu.041	Помилка підключення електродвигуна при ідентифікації параметрів електродвигуна	1. Електродвигун не підключено або обрив ланки живлення електродвигуна.	1. Перевірте стан підключення електродвигуна.
Fu.042	Вихідна фаза U відключена або дисбаланс фаз	1. Пошкоджено кабель електродвигуна. 2. Плата керування чи панель керування ПЧВ несправні. 3. Несправні обмотки електродвигуна.	1. Перевірте стан електродвигуна. 2. Зверніться до сервісного центру. 3. Перевірте справність обмоток електродвигуна.
Fu.043	Вихідна фаза V відключена або дисбаланс фаз		
Fu.044	Вихідна фаза W відключена або дисбаланс фаз		
Fu.051	Помилка вимірювання струму фази U (датчик чи ланцюг)	1. Несправний датчик струму. 2. Несправний вбудований блок живлення. 3. Помилка підключення панелі керування або плати керування.	Зверніться до сервісного центру.
Fu.052	Помилка вимірювання струму фази V (датчик чи ланцюг)		
Fu.053	Помилка вимірювання струму фази W (датчик чи ланцюг)		
Fu.054	Помилка датчика температури	Несправність вбудованого датчика температури ПЧВ.	Зверніться до сервісного центру.
Fu.067	Карта розширення 1 несправна або вимкнена	1. Помилка з'єднання карти розширення та плати керування. 2. Карта розширення несправна.	1. Перевстановіть карту розширення. 2. Замініть карту розширення.
Fu.068	Карта розширення 2 несправна або вимкнена		
Fu.072	Помилка підключення зовнішнього обладнання	1. Неправильно підключено або налаштовано зовнішнє обладнання.	1. Перевірте підключення додаткового обладнання.
Fu.201	Помилка конфлікту параметрів	1. Зміна конфігурації ПЧВ призвела до конфлікту параметрів.	1. Скиньте конфігурацію ПЧВ до заводських налаштувань (F0.0.07 = «7») і зробіть повторне налаштування параметрів. 2. Зверніться до сервісного центру.
Fu.301 ... Fu.311	Помилка панелі керування	1. Внутрішня помилка панелі керування.	Зверніться до сервісного центру.

Таблиця А.2 – Коды аварійних повідомлень


Код повідомлення	Повідомлення	Рекомендації щодо усунення
aL.003	Висока вхідна напруга	Перевірте стан джерела живлення.
aL.008	Низька вхідна напруга	Перевірте стан джерела живлення.
aL.011	Високий рівень електромагнітних завад	Вживте заходів щодо покращення електромагнітної сумісності.
aL.012	Занадто високе навантаження на двигун, можливе спрацювання захисту	Зменште навантаження на двигун або використовуйте ПЧВ більшої потужності.
aL.014	Підвищена температура ПЧВ	Покращте умови вентиляції, перевірте стан вентиляторів ПЧВ і зменште навантаження на електродвигун.
aL.018	Надмірне відхилення швидкості при регулюванні швидкості	1. Зменште навантаження на двигуні. 2. Збільште час розгону. 3. Перевірте стан навантаження, усуньте причину блокування. 4. Налаштуйте параметри <i>F8.2.34</i> та <i>F8.2.35</i> .
aL.019	Перевищення швидкості при регулюванні швидкості	1. Налаштуйте коефіцієнти регулятора швидкості. 2. Налаштуйте встановлене значення частоти. 3. Налаштуйте параметри <i>F8.2.36</i> та <i>F8.2.37</i> .
aL.026 aL.027 aL.028	Низький вихідний струм фази U Низький вихідний струм фази V Низький вихідний струм фази W	1. Перевірте стан електродвигуна. 2. Перевірте справність обмоток електродвигуна. 3. Зверніться до сервісного центру.
aL.031	Відсутній дозвіл команди «RUN»	Перевірте стан джерела RUN. Докладніше див. опис параметра <i>F0.4.37</i> .
aL.032	Асиметрія вхідної напруги	1. Встановіть мережевий реактор чи дросель ланки постійного струму. 2. Виберіть ПЧВ більшої потужності.
aL.036 aL.037 aL.038	Відключена лінія зв'язку аналогового сигналу AI1 Відключена лінія зв'язку аналогового сигналу AI2 Відключена лінія зв'язку аналогового сигналу AI3	1. Перевірте лінії зв'язку аналогового сигналу і джерела аналогового сигналу. 2. Відкоригуйте налаштування параметрів <i>F4.3.36...F4.3.49</i> .
aL.039	Вимкнено високошвидкісний дискретний вхід DI9	1. Перевірте лінії зв'язку вхідного сигналу і джерело вхідного сигналу. 2. Відкоригуйте значення параметра <i>F3.2.38</i> .
aL.040	Контур виміру швидкості вимкнений	1. Перевірте підключення датчика швидкості. 2. Перевірте лінію зв'язку із датчиком швидкості. 3. Перевірте функцію датчика швидкості або замініть датчик швидкості. 4. Перевірте параметри групи <i>F8.0...F8.2</i> .
aL.041	Неможливо ідентифікувати параметри електродвигуна	Перевірте стан підключення електродвигуна.
aL.042 aL.043 aL.044	Вихідна фаза U відключена або дисбаланс фаз Вихідна фаза V відключена або дисбаланс фаз Вихідна фаза W відключена або дисбаланс фаз	1. Перевірте стан електродвигуна. 2. Перевірте справність обмоток електродвигуна. 3. Зверніться до сервісного центру.
aL.049	Несправність в колі керування	Перевірте коло керування або зверніться у сервісний центр.
aL.054	Помилка вбудованого датчика температури ПЧВ	Зверніться до сервісного центру.
aL.058	Скидання параметрів неможливе під час роботи ПЧВ	Подайте керуючу команду STOP і повторіть спробу. Докладніше див. параметр <i>F0.0.01</i> .
aL.059	Відновлення числового значення неможливе під час роботи ПЧВ	Подайте керуючу команду STOP і повторіть спробу. Докладніше див. параметр <i>F0.0.01</i>

Код повідомлення	Повідомлення	Рекомендації щодо усунення
aL.061	Порушення зв'язку між картою розширення та платою керування ПЧВ	Перевстановіть карту розширення або зверніться до сервісного центру.
aL.062	Конфлікт карти розширення 1	1. Вибрана карта розширення не може використовуватися з цією моделлю ПЧВ. 2. Внутрішня несправність картки розширення. 3. Зверніться до сервісного центру.
aL.063	Конфлікт карти розширення 2	
aL.064	Конфлікт карт розширення	Встановлені карти розширення не можуть функціонувати одночасно.
aL.065	Не вдається встановити зв'язок із картою розширення 1	Перевстановіть карту розширення або зверніться до сервісного центру.
aL.066	Не вдається встановити зв'язок із картою розширення 2	
aL.067	Карта розширення 1 несправна або вимкнена	1. Перевстановіть карту розширення. 2. Замініть карту розширення.
aL.068	Карта розширення 2 несправна або вимкнена	
aL.071	Помилка завантаження параметрів (з ПЧВ у ЛПО)	Опис параметра <i>F0.0.08</i> .
aL.072	Не вдалося зберегти вивантажені параметри	Опис параметра <i>F0.0.08</i> .
aL.073	Пам'ять панелі керування заблокована, запис параметрів неможливий	Опис параметра <i>F0.0.08</i> .
aL.074	Помилка вивантаження параметрів (з ЛПО у ПЧВ)	Опис параметра <i>F0.0.08</i> .
aL.075	Версія параметрів у пам'яті ЛПО не сумісна з версією параметрів пам'яті ПЧВ	Опис параметра <i>F0.0.08</i> .
aL.076	Немає доступних параметрів у пам'яті ЛПО	Опис параметра <i>F0.0.08</i> .
aL.077	Деякі параметри ЛПО знаходяться за межами допустимого діапазону	Опис параметра <i>F0.0.08</i> .
aL.099	Неправильне підключення ЛПО	Вимкніть живлення ПЧВ, після чого перевстановіть панель керування або замініть панель керування.
aL.100	Збій програми керування через електромагнітні завади	Вжійте заходів щодо покращення електромагнітної сумісності.
aL.103	Конфлікт параметрів електродвигуна (номінальна частота, номінальна швидкість обертання)	Скиньте параметри електродвигуна та повторіть налаштування ПЧВ.
aL.104	Конфлікт параметрів електродвигуна (струм холостого ходу, номінальний струм, номінальна частота, номінальна швидкість обертання та стала часу ротора)	Скиньте параметри електродвигуна та повторіть налаштування ПЧВ.
aL.105	Надмірна індуктивність статора (неправильно встановлені параметри електродвигуна)	Скиньте значення параметра <i>F2.0.07</i> та виконайте повне автоналаштування параметрів електродвигуна (див. параметр <i>F2.2.53</i>).
aL.201	Конфлікт параметрів ПЧВ	1. Скиньте конфігурацію ПЧВ до заводських налаштувань (<i>F0.0.07</i> = «7») і повторно налаштуйте параметри. 2. Зверніться до сервісного центру.

А.3 Перегляд записів про останні несправності

ПЧВ оснащений функцією запису даних про останні несправності. Разом з кодами несправностей (помилки) в енергонезалежну пам'ять записуються значення основних вихідних параметрів ПЧВ під час останньої помилки. Для перегляду цих даних використовується група параметрів *dE.●.●*.

А.4 Перезавантаження після несправності

Після виявлення причини несправності та її усунення ПЧВ слід перезапустити, натиснувши на ЛПО кнопку .



ПРИМІТКА

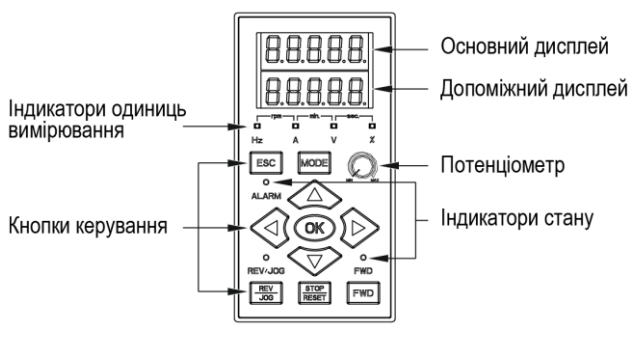
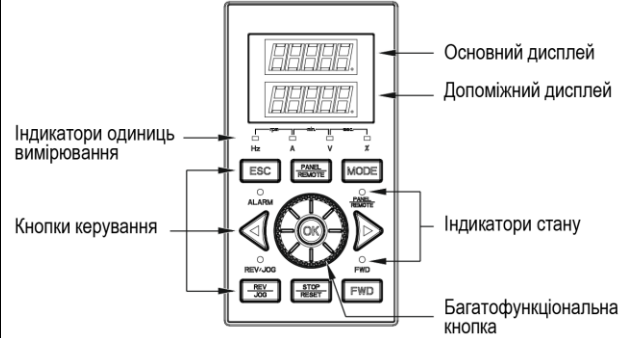
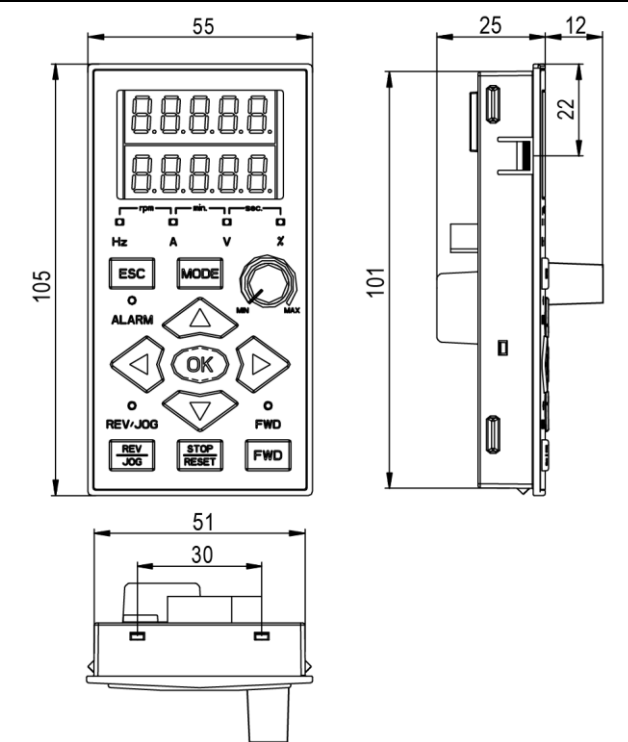
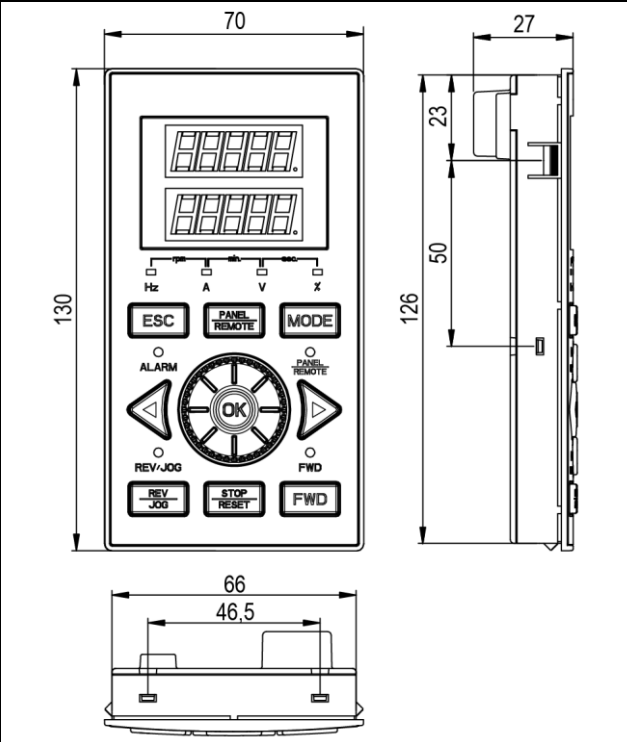
Не виконуйте перезапуск ПЧВ доки не з'ясуєте і не усунете причину несправності. Це може призвести до виходу з ладу ПЧВ або поломки обладнання. Якщо ПЧВ не перезапускається, або несправність проявляється знову, це означає, що Ви неправильно визначили причину несправності. Зверніться до [п. А.2](#), щоб визначити причину несправності. Якщо Вам не вдається визначити причину несправності самостійно, зверніться до постачальника ПЧВ або до сервісного центру.

При відключенні ПЧВ з помилками **Fu.003...Fu.008** та **Fu.012...Fu.014** необхідно витримати паузу 5 хвилин перед наступним перезапуском.

Додаток Б. Аксесуари

Б.1 Локальні панелі оператора ЛПО12-1.1 та ЛПО12-1.2

Таблиця Б.1 – Основні характеристики

ЛПО12-1.1	ЛПО12-1.2
Сумісність з ПЧВ12	
1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л	5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ
Зовнішній вигляд	
 <p>Основний дисплей Допоміжний дисплей Індикатори одиниць вимірювання Потенціометр Індикатори стану Кнопки керування</p>	 <p>Основний дисплей Допоміжний дисплей Індикатори одиниць вимірювання Кнопки керування Індикатори стану Багатофункціональна кнопка</p>
Елементи індикації та керування	
<p>Відповідають ЛПО12-2.1 (див. п. 7.1) за винятком кнопки PANEL REMOTE та індикатора PANEL/REMOTE. На їх місці встановлений потенціометр, який використовується для керування поточним завданням частоти (коли $F0.2.25 = «3»$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • поворот вправо – збільшення частоти в режимі роботи; • поворот вліво – зменшення частоти в режимі роботи. 	<p>Відповідають ЛПО12-2.2 (див. п. 7.1) за винятком навігаційних кнопок, які замінені на багатофункціональну кнопку.</p> <p>Призначення багатофункціональної кнопки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поворот вправо – навігація по меню і збільшення значення параметрів в режимі програмування, збільшення частоти в режимі роботи (коли $F0.2.25 = «3»$); • Поворот вліво – навігація по меню і зменшення значення параметрів в режимі програмування, зменшення частоти в режимі роботи (коли $F0.2.25 = «3»$); • Кнопка «OK» – вхід в параметр, збереження внесених змін.
Габаритні розміри	
	
Монтаж	
Такий же як у ЛПО12-2.1 (див. п. 5.4)	Такий же як у ЛПО12-2.2 (див. п. 5.4)

Б.2 Комплект монтажний

Комплект монтажний КМ12-Х.2 призначений для кріплення ЛПО12-1.2 або ЛПО12-2.2 на дистанційну панель, шафу тощо.

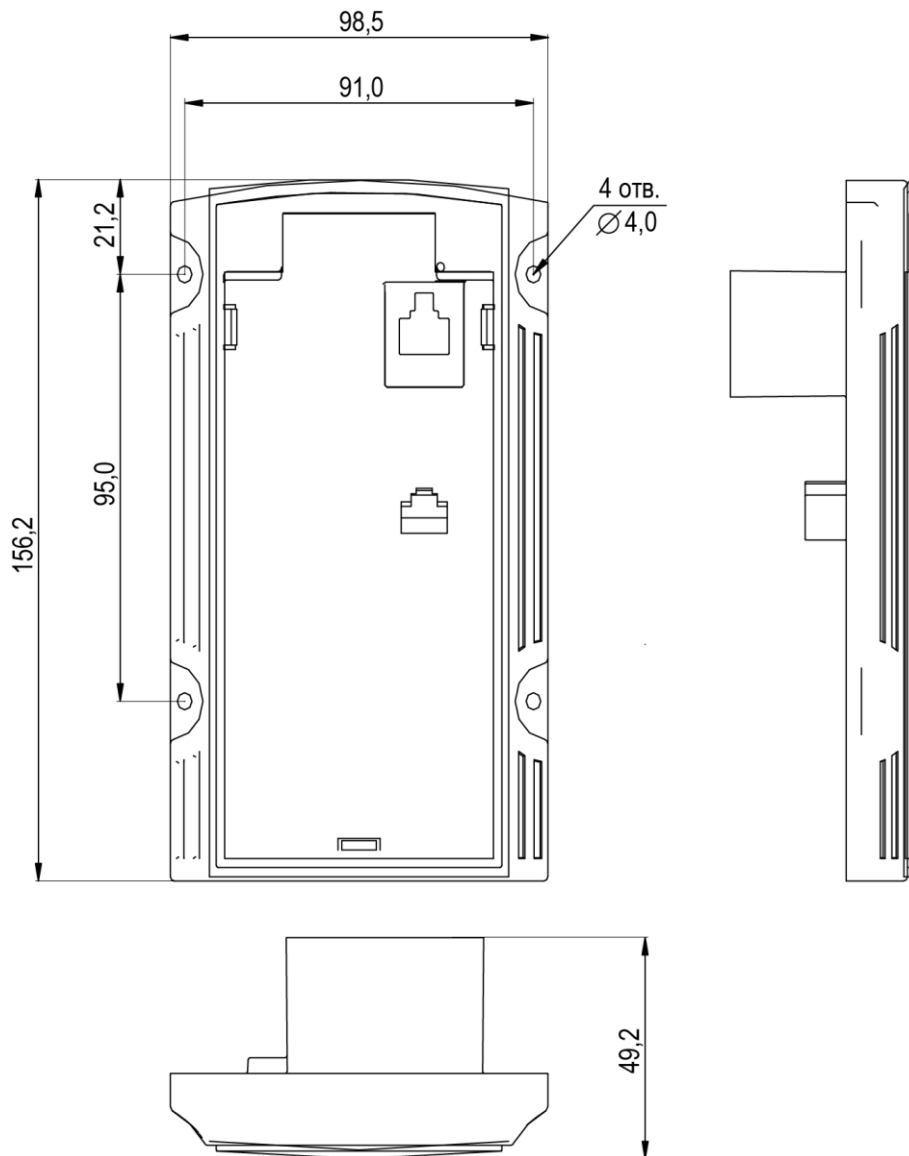


Рисунок Б.1 – Габаритні розміри КМ12-Х.2

Б.3 Подовжувальний кабель

При використанні комплекту монтажного ЛПО слід підключати до ПЧВ за допомогою спеціального подовжувального кабелю. Схему кабелю див. у п. 6.9.

Таблиця Б.2 – Варіанти кабелів К12

Кабель	Довжина, м
К12-1,5	1,5
К12-3,0	3,0
К12-6,0	6,0
К12-10	10
К12-15	15

Б.4 Карти розширення

Таблиця Б.3 – Карти розширення для ПЧВ 1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л

Назва	Опис	Сумісність з ПЧВ
КР12-1.1	Інтерфейс RS-485; джерело напруги 10 В; джерело напруги 24 В; 4 дискретні входи; 1 високошвидкісний дискретний вихід; 2 аналогові входи; 1 релейний (NO, NC) вихід; 1 аналоговий вихід.	1К1У/1К5Л...4К0У/5К5Л (встановлюються в слот замість стандартної плати)
КР12-2.1	Джерело напруги 12 В; 4 дискретні входи; 1 високошвидкісний дискретний вхід; вхід для енкодера; 2 аналогові входи (напруга та струм); 1 релейний (NO, NC) вихід.	
КР12-3.1	Джерело напруги 15 В; джерело напруги 24 В; 2 дискретні входи; 1 послідовний порт; 1 аналоговий вхід.	
КР12-4.1	Інтерфейс RS-485; джерело напруги 10 В; джерело напруги 24 В; 3 дискретні входи; 1 високошвидкісний дискретний NPN вихід; 1 високошвидкісний дискретний вхід; 1 аналоговий вхід (напруга або струм); 1 аналоговий вихід (напруга або струм); 1 релейний (NO, NC) вихід.	
КР12-5.1	Інтерфейс RS-485; джерело напруги 5 В або 10В; джерело напруги 24 В; 8 дискретних входів; 1 високошвидкісний дискретний вхід; 1 дискретний вихід; 1 високошвидкісний дискретний вихід; 2 аналогові входи; 2 аналогові виходи; 1 релейний (NO, NC) вихід.	
КР12-6.1	Один релейний вихід; 4 дискретні входи; один дискретний вихід; один ізольований порт для енкодера; інтерфейс RS-485; аналогові входи (AI1 – струм або напруга; AI2 – напруга); аналогові виходи (AO1 – струм або напруга; AO2 – напруга); джерело живлення 10 В; джерело живлення 12 В (для вимірювання швидкості енкодера); джерело живлення 24 В.	

Таблиця Б.4 – Карти розширення для ПЧВ 5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ

Назва	Опис	Сумісність з ПЧВ
КР12-1.2	Інтерфейс RS-485; джерело напруги ± 10 В; 1 аналоговий вхід (напруга); 2 дискретних входів; 1 високошвидкісний дискретний вхід; 1 дискретний вихід; 1 релейний вихід.	5К5У/7К5Л...400КУ/450КЛ (встановлюються у додаткові слоти)
КР12-2.2	Інтерфейс RS-485; джерело напруги ± 10 В; 1 аналоговий вхід.	
КР12-3.2	Підтримка CAN2.0A, що відповідає стандарту ISO11898; відповідність стандартному протоколу CANopen DS301v4.02; покращений захист від електростатичних розрядів, ізольований інтерфейс приймача CAN; низький час затримки зв'язку, менше 2 мс; 4 RPDO, 4 TPDO; підтримка служби SDO: підтримка стандартного режиму швидкої передачі SDO, доступ до всіх параметрів ПЧВ через SDO; підтримка Протоколу екстрених ситуацій: попередження та аварійні повідомлення ПЧВ.	
КР12-4.2	Джерело напруги 15 В; 1 асинхронний послідовний порт.	
КР12-5.2	Джерело живлення 24 В; 3 дискретні входи.	
КР12-6.2	Джерело напруги 12 В; підтримка протоколу Profibus-DP у відповідності стандартів EN50170 DPV0 та IEC61158; Profibus-DP самоналаштовується до швидкості передачі даних з максимальною швидкістю 12 Мбіт/с; підтримує формат кадру повідомлень Profidrive PPO1...5; підтримує сигнали від виходу з відкритим колектором, вихідного сигналу зі зворотним ходом та диференційного вихідного сигналу енкодера; забезпечує стандартний інтерфейс трифазного диференційного входу інкрементального енкодера.	
КР12-7.2 (основна)	Основна карта: джерело напруги 24 В; 1 релейний вихід; 3 дискретні виходи; 1 дискретний вихід.	
КР12-8.2 (допоміжна)	Допоміжна карта: 2 Slave-адреси; 1 порт Profibus.	
КР12-9.2	Інкрементний енкодер; TTL- або диференційний сигнал; джерело живлення 12 В (макс. 200 мА); входи для енкодера (A+/A-; B+/B-; C+/C-); макс. вхідна частота до 100 кГц.	

Назва	Опис	Сумісність з ПЧВ
КР12-10.2	Інкrementний енкoдeр; вxoди тa вxoди для eнкoдeрa; джерeлo живлeння 5 В (мaкс. 200 мА); вxoди для eнкoдeрa (А+/А-; В+/В-; С+/С-); вxoди (АО+/АО-; ВО+/ВО-; СО+/СО-) мaкс. вхiднa частoтa дo 100 кГц.	
КР12-11.2	Пiдтримкa сигнaлiв eнкoдeрa з вiдкритим кoлeктoрoм; джерeлo живлeння 5 В (мaкс. 500 мА); стaндaртний iнтeрфeйс тpифaзнoгo дифeрeнцiйнoгo вxoду iнкpementaльнoгo eнкoдeрa АВZ (aмплiтудa сигнaлу 5В ±20%); тpифaзний вихiдний iнтeрфeйс АВZ eнкoдeрa NPN з вiдкритим кoлeктoрoм (нaпpугa 24 В); мaксимaльнa частoтa дo 100 кГц.	
КР12-12.2	Інкrementний eнкoдeр; aдaптивний синусoїдaльний тa кoсинусoїдaльний сигнaл; джерeлo живлeння 5 В (мaкс. 100 мА); вxoди для eнкoдeрa (ІА+/ІА-; ІВ+/ІВ-; ІС+/ІС-); вxoди (АО+/АО-; ВО+/ВО-; СО+/СО-); мaкс. вхiднa частoтa дo 1 МГц.	
КР12-13.2	Джерeлo живлeння 5 В (мaкс. 100 мА); вхiдний синусoїдaльний тa кoсинусoїдaльний сигнaл (дo 700 мВ); зсув пoстiйнoгo струмy мiж 1,75 В тa 3,15 В; частoтa сигнaлу синусу тa кoсинусу дo 90 кГц (32-кpатний кoeфiцiєнт iнтeрпoляцiї); 1 кaнaл АВ пoлoжeння; iнтeрфeйс RS-485; вхiд дaтчикa тeмпeрaтуpи РТ100; вхiд тeрмiстoрa РТС130; oдин дискpетний вхiд; oдин висoкoшвидкiсний дискpетний вхiд; oдин висoкoшвидкiсний дискpетний вихiд.	

Б.4.1 Карта розширення КР12-1.1

Таблиця Б.5 – Технічні характеристики КР12-1.1

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
RS-485	RS+	Інтерфейс RS-485	Інтерфейс RS-485
	RS-		
Вихідна напруга	10V	Джерело живлення 10 В	Максимальне навантаження: 20 мА
	24V	Джерело живлення 24 В	Максимальне навантаження: 100 мА
Аналоговий вхід	AI1	Аналоговий вхід	Вхідна напруга 0-10 В (опціонально -10...10 В)
	AI2		Вхідний струм 0-20 мА
Дискретний вхід	DI1	Дискретний вхід	Вхідний опір: R=4,7 кОм Максимальна частота: 1 кГц
	DI2		
	DI3		
	DI4		
Аналоговий вихід	AO1	Багатофункціональний аналоговий вихід	Струм 0–20 мА (опір навантаження: 0...500 Ом) – DIP-перемикач JP1 в положенні «А». Напруга 0-10 В – DIP-перемикач JP1 в положенні «V»
Дискретний вихід	DO3	Дискретний вихід	Максимальна вихідна частота: 100 кГц Максимальна робоча напруга: 24 В Максимальний вихідний струм: 150 мА
Релейний вихід	TA	ТА-ТВ нормально замкнений контакт ТА-ТС нормально розімкнений контакт	250 В змінного струму 1 А
	TB		
	TC		
Спільний контакт	GND	Спільний для аналогових сигналів	Спільний для +10V, AI1, AI2, AO1
	CM	Спільний для дискретних сигналів	Спільний для DO3, DI1, DI2, DI3, DI4

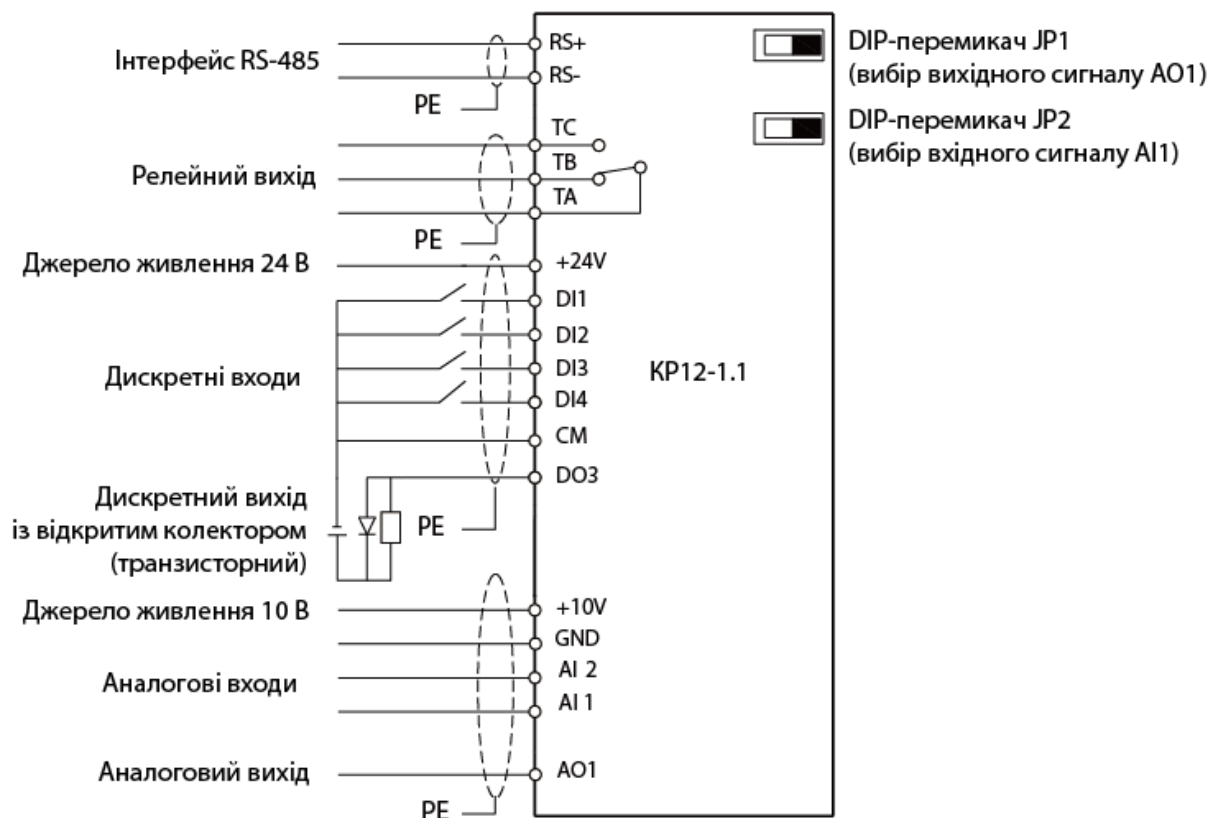


Рисунок Б.2 – Схема підключення КР12-1.1

Б.4.2 Карта розширення КР12-2.1

Таблиця Б.6 – Технічні характеристики КР12-2.1

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Вихідна напруга	+12V	Джерело живлення 12 В	Максимальне навантаження: 100 мА
Енкодер	PGA	Фаза А виходу NPN енкодера	Максимальна частота до 100 кГц
	PGB	Фаза В виходу NPN енкодера	Максимальна частота до 100 кГц
	PGZ	Фаза С виходу NPN енкодера	Максимальна частота до 100 кГц
Аналоговий вхід	AI1	Аналоговий вхід	Напруга 0-10 В; опір від 100 кОм
	AI2		Струм 0-20 мА
Дискретний вхід	DI1	Дискретний вхід	Максимальна частота: 1 кГц
	DI2		
	DI3		
	DI4		
Дискретний вхід	DI9	Дискретний вхід (високошвидкісний)	Максимальна частота: 100 кГц
Релейний вихід	ТА	ТА-ТВ нормально замкнений контакт. ТА-ТС нормально розімкнений контакт. Див. параметри групи F3	250 В змінного струму 1 А
	ТВ		
	ТС		
Спільний контакт	GND	Спільний для аналогових сигналів	Спільний для AI1, AI2
	CM	Спільний для сигналів енкодера і дискретних сигналів	Спільний для +12V, PGA, PGB, PGZ, DI1...DI4, DI9

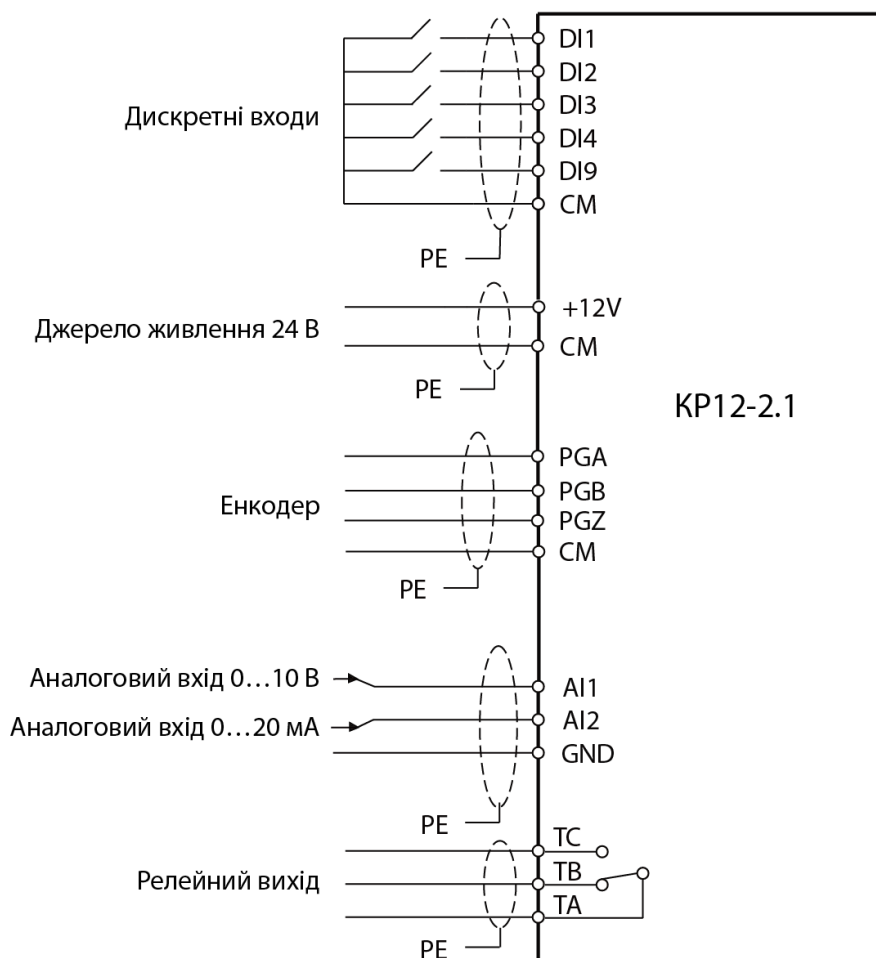


Рисунок Б.3 – Схема підключення КР12-2.1

Б.4.3 Карта розширення КР12-3.1

Таблиця Б.7 – Технічні характеристики КР12-3.1

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Послідовний порт	TX	Передавач	Послідовний порт
	RX	Приймач	
Вихідна напруга	24V	Джерело живлення 24 В	Максимальне навантаження: 100 мА
	15V	Джерело живлення 15 В	Максимальне навантаження: 100 мА
Аналоговий вхід	AI2	Див. параметри групи F4	0-20 мА
Дискретний вхід	DI1	Див. параметри групи F3	Вхідний опір: R = 4,7 кОм Максимальна частота: 1 кГц
	DI2		
Спільний контакт	GND	Спільний для аналогових сигналів	Спільний для AI2
	CM	Спільний для дискретних сигналів	Спільний для 24V, 15V, DI1, DI2

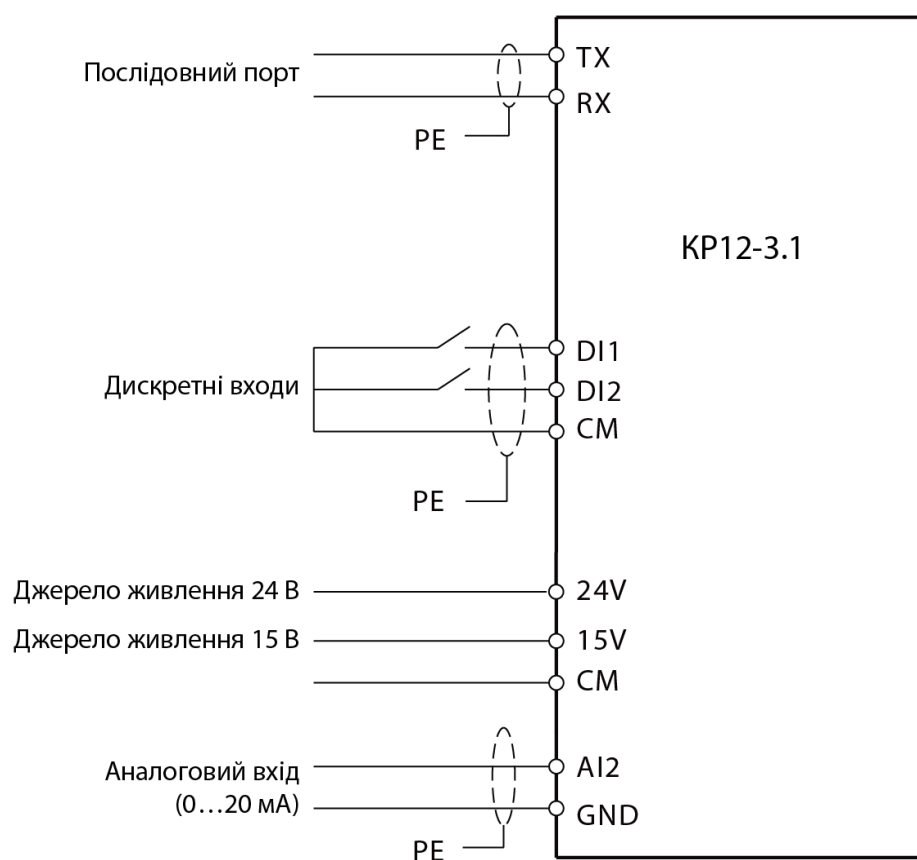


Рисунок Б.4 – Схема підключення КР12-3.1

Б.4.4 Карта розширення КР12-4.1

Таблиця Б.8 – Технічні характеристики КР12-4.1

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
RS-485	RS+	Інтерфейс RS-485	Інтерфейс RS-485 DIP-перемикач JP1 для підключення термінального резистора
	RS-		
Вихідна напруга	+10V	Джерело живлення 10 В	Максимальне навантаження: 20 мА
	+24V	Джерело живлення 24 В	Максимальне навантаження: 100 мА
Аналоговий вхід	AI1	Див. параметри групи F4	Вхідна напруга 0–10 В – DIP-перемикач JP3 в положенні «V». Струм 0–20 мА – DIP-перемикач JP3 в положенні «A».
Дискретний вхід	DI1	Див. параметри групи F3	Вхідний опір: R = 4,7 кОм Максимальна частота: 200 Гц Напруга до 16 В
	DI2		
	DI3		
Аналоговий вихід	AO1	Багатофункціональний аналоговий вихід	Струм 0-20 мА (опір навантаження: 0...300 Ом) – DIP-перемикач JP2 в положенні «A». Напруга 0-10 В – DIP-перемикач JP2 в положенні «V».
Дискретний вхід	DI9	Див. параметри групи F3	Максимальна частота: 100 кГц
Дискретний вихід	DO3	Див. параметри групи F3	Максимальна вихідна частота: 100 кГц Максимальна робоча напруга: 24 В Максимальний вихідний струм: 150 мА
	TA	ТА-ТВ нормально замкнений контакт ТА-ТС нормально розімкнений контакт	250 В змінного струму 3 А
	TB		
TC			
Спільний контакт	GND	Спільний для аналогових сигналів	Спільний для +10V, AO1, AI1
	CM	Спільний для дискретних сигналів	Спільний для DO3, DI1...DI3, DI9
	PLC	Спільний для дискретних сигналів	Див. рисунок Б.5

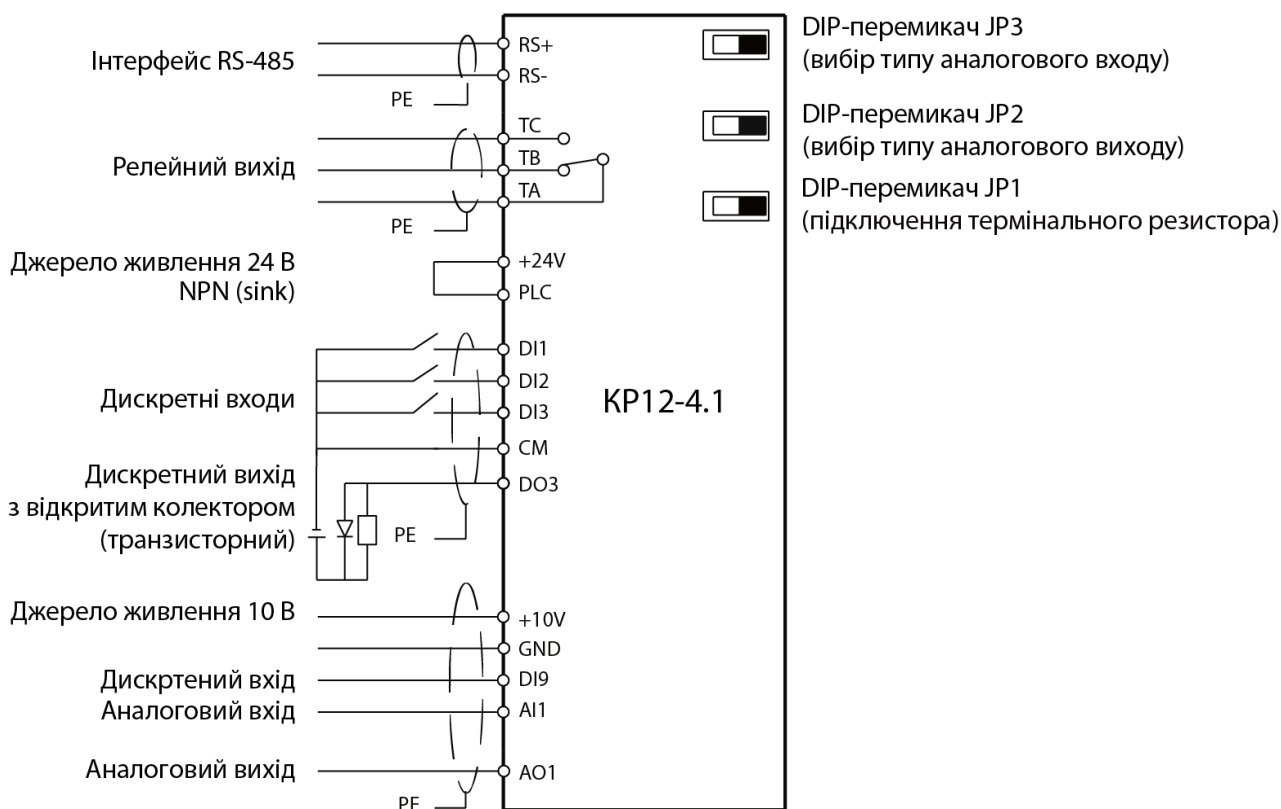


Рисунок Б.5 – Схема підключення КР12-4.1

Б.4.5 Карта розширення КР12-5.1

Таблиця Б.9 – Технічні характеристики КР12-5.1

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
RS-485	RS+	Інтерфейс RS-485	Інтерфейс RS-485
	RS-		
Вихідна напруга	24V	Джерело живлення 24 В	Максимальне навантаження: 100 мА
	VS	Джерело живлення 5 В / 10 В	DIP-перемикач JP1: «+5V» – 5 В. DIP-перемикач JP1: «+10V» – 10 В. Максимальне навантаження: 10 мА
Аналоговий вхід	AI1	Див. параметри групи F4	Вхідна напруга 0-10 В – DIP-перемикач JP2 в положенні «VI1». Струм 0-20 мА – DIP-перемикач JP2 в положенні «CI1»
	AI3		Аналоговий вхід -10...+10 В
Дискретний вхід	DI1	Див. параметри групи F3	DIP-перемикач JP5 в положенні «24V»: всі DI та CM з'єднані. DIP-перемикач JP5 в положенні «CM»: всі DI та 24 В з'єднані. Максимальна частота: 300 Гц
	DI2		
	DI3		
	DI4		
	DI5		
	DI6		
	DI7		
	DI8	Високошвидкісний дискретний вхід. Див. параметри групи F3	Працює якщо розімкнений з клемою CM. Максимальна частота: 100 кГц.
Аналоговий вихід	AO1	Багатофункціональні аналогові виходи. Див. параметри групи F4	Напруга 0-10 В – DIP-перемикач JP3 в положенні «VO1». Максимальне навантаження: 10 мА. Струм 0-20 мА (опір навантаження: 0...300 Ом) – DIP-перемикач JP3 в положенні «CO1». Максимальне навантаження: 500 Ом
	AO2		Напруга 0-10 В – DIP-перемикач JP4 в положенні «VO1». Максимальне навантаження: 10 мА. Струм 0-20 мА (опір навантаження: 0...300 Ом) – DIP-перемикач JP4 в положенні «CO1». Максимальне навантаження: 500 Ом
Дискретний вихід	DO1	Див. параметри групи F3	Максимальна вихідна частота: 1 кГц Максимальна робоча напруга: 24 В Максимальний вихідний струм: 50 мА
	DO3	Високошвидкісний дискретний вихід. Див. параметри групи F3	Максимальна вихідна частота: 100 кГц Максимальна робоча напруга: 24 В Максимальний вихідний струм: 50 мА
Релейний вихід	TA	ТА-ТВ нормально замкнений контакт. ТА-ТС нормально розімкнений контакт. Див. параметри групи F3	250 В змінного струму 2 А
	TB		
	TC		
Спільний контакт	CM	Спільний для дискретних сигналів	Спільний для 24V, DO1, DO3, DI1...DI9
	GND	Спільний для аналогових сигналів	Спільний для VS, AI1, AI3, AO1, AO2

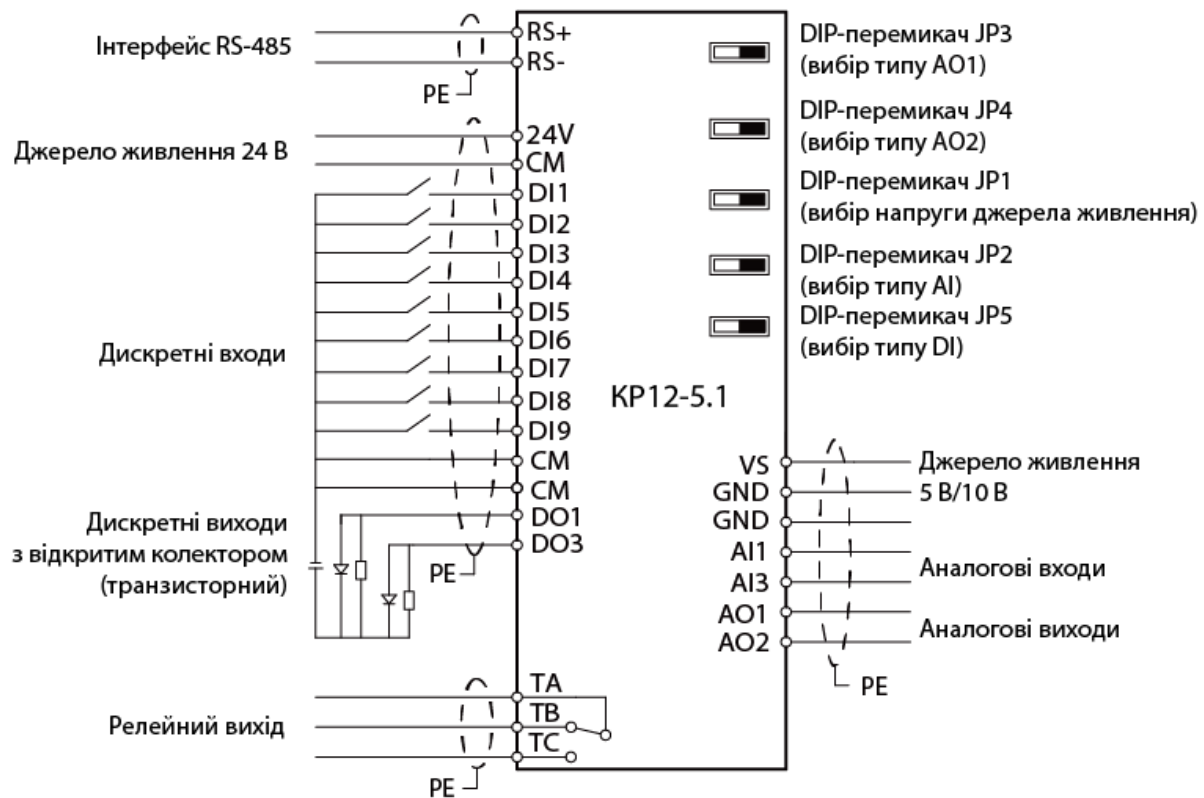


Рисунок Б.6 – Схема підключення KP12-5.1

Б.4.6 Карта розширення КР12-6.1

Таблиця Б.10 – Технічні характеристики КР12-6.1

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
RS-485	RS+	Інтерфейс RS-485	Інтерфейс RS-485
	RS-		
Вихідна напруга	10V	Джерело живлення 10 В	Максимальне навантаження: 16 мА
	24V	Джерело живлення 24 В	Максимальне навантаження: 200 мА
	12V	Джерело живлення 12 В	Максимальне навантаження: 100 мА
Аналоговий вхід	A11	Див. параметри групи F4	Вхідна напруга 0-10 В – DIP-перемикач у положенні «V».
	A12		Струм 0-20 мА – DIP-перемикач у положенні «A».
Дискретний вхід	DI1	Див. параметри групи F3	Максимальна частота: 1 кГц
	DI2		
	DI3		
	DI4		
Аналоговий вихід	AO1	Багатофункціональні аналогові виходи Див. параметри групи F4	Напруга 0-10 В – DIP-перемикач у положенні «V».
	AO2		Струм 0-20 мА – DIP-перемикач у положенні «A».
Релейний вихід	PGA	Див. рисунок Б.7	Максимальна частота: 100 кГц
	PGB		
	PGZ		
Спільний контакт	GND	Спільний для аналогових сигналів	Спільний для 10V, A11, AO1, A12, AO2
	CM	Спільний для дискретних сигналів і сигналів енкодера	Спільний для 12V, 24V, DI, DO, PGA, PGB, PGZ

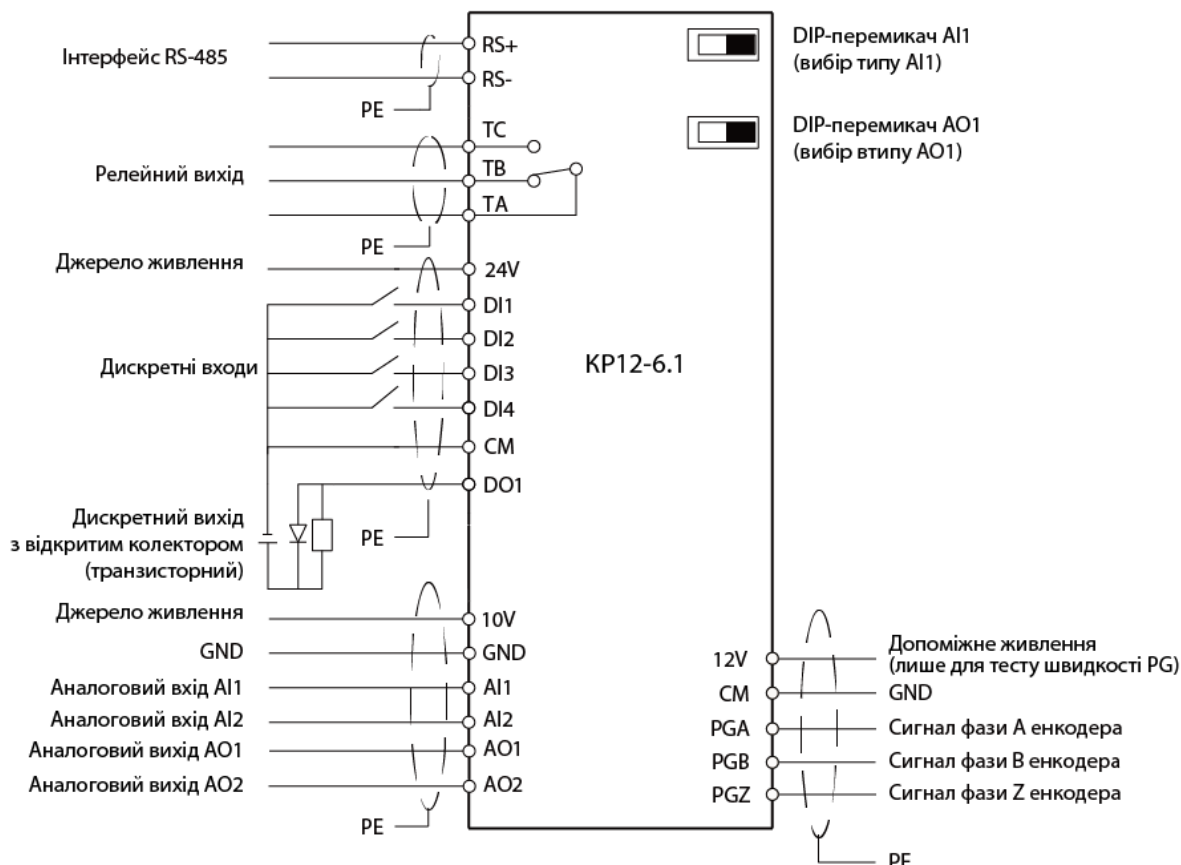


Рисунок Б.7 – Схема підключення КР12-6.1

Б.4.7 Карта розширення КР12-1.2

Таблиця Б.11 – Технічні характеристики КР12-1.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
RS-485	RS+	Інтерфейс RS-485	Інтерфейс RS-485
	RS-		
Вихідна напруга	+10V	Джерело живлення +10 В	Максимальне навантаження: 10 мА
	-10V	Джерело живлення -10 В	Максимальне навантаження: 10 мА
Аналоговий вхід	AI3	Див. параметри групи F4	Вхідна напруга -10...+10 В. Вхідний опір: не менше 100 кОм
Дискретний вхід	DI7	Див. параметри групи F3	Працюють, якщо розімкнені з клемою CM. Максимальна вхідна частота: 1 кГц
	DI8		
Дискретний вхід	DI9	Високошвидкісний дискретний вхід. Див. параметри групи F3	Працює, якщо розімкнений з клемою CM. Максимальна частота: 100 кГц
Релейний вихід	TA1	Високошвидкісний дискретний вихід. Див. параметри групи F3	Максимальна вихідна частота: 100 кГц
	TB1		
	TC1		
Спільний контакт	GND	Спільний для аналогових сигналів	Спільний для +10V, -10V, AI3
	CM	Спільний для дискретних сигналів	Спільний для DO3, DI7, DI8, DI9

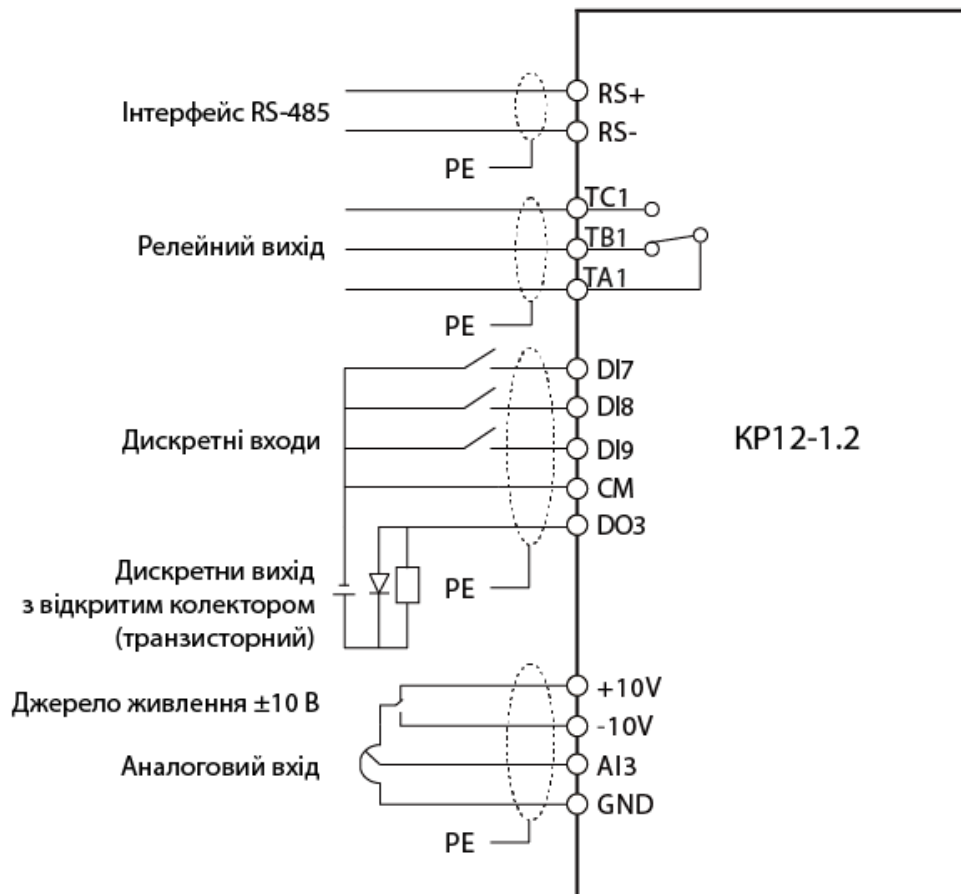


Рисунок Б.8 – Схема підключення КР12-1.2

Б.4.8 Карта розширення КР12-2.2

Таблиця Б.12 – Технічні характеристики КР12-2.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
RS-485	RS+	Інтерфейс RS-485	Інтерфейс RS-485
	RS-		
Вихідна напруга	+10V	Джерело живлення +10 В	Максимальне навантаження: 10 мА
	-10V	Джерело живлення -10 В	Максимальне навантаження: 10 мА
Аналоговий вхід	AI3	Див. параметри групи F4	Вхідна напруга -10...+10 В. Вхідний опір: не менше 100 кОм
Спільний контакт	GND	Спільний для аналогового сигналу	Спільний для +10V, -10V, AI3

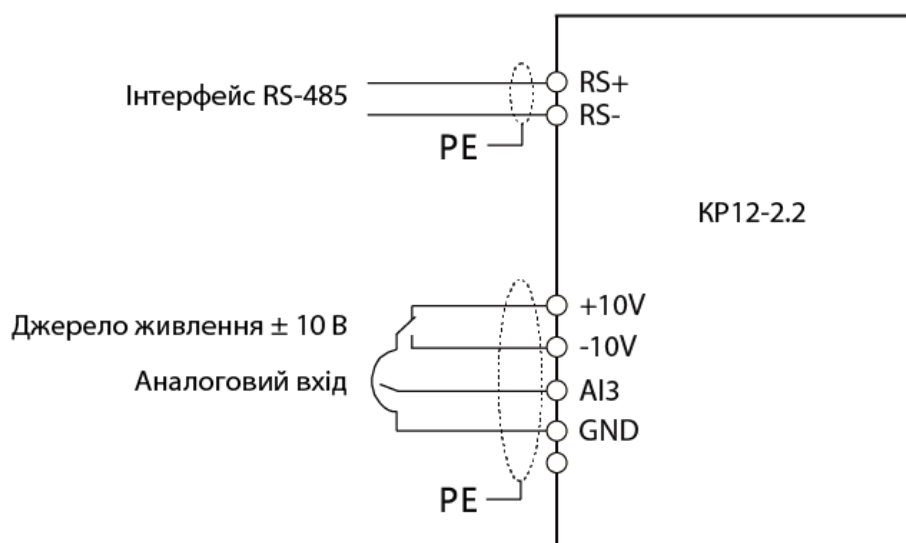


Рисунок Б.9 – Схема підключення КР12-2.2

Б.4.9 Карта розширення KP12-3.2

Таблиця Б.13 – Технічні характеристики KP12-3.2

Тип сигналу	Найменування	Примітка
RS-485	CAN+	Інтерфейс CAN
	CAN-	
Заземлення кабелю	EARTH	Заземлення кабелю CAN
Спільний контакт	GND	Захисне заземлення
Перемикач швидкості	0	Швидкість 10 кбіт/с
	1	Швидкість 20 кбіт/с
	2	Швидкість 50 кбіт/с
	3	Швидкість 125 кбіт/с
	4	Швидкість 250 кбіт/с
	5	Швидкість 500 кбіт/с
	6	Швидкість 800 кбіт/с
	7	Швидкість 1 Мбіт/с

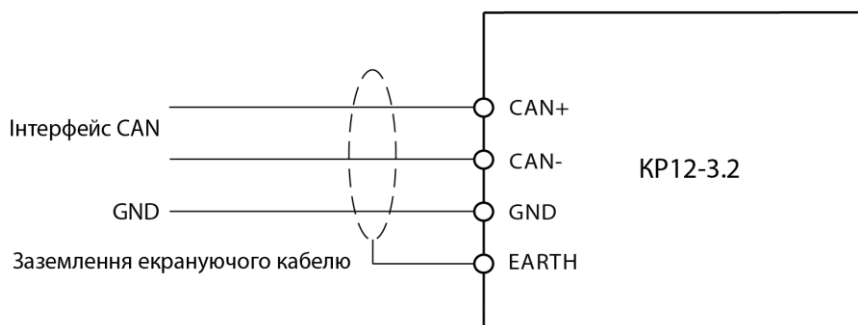


Рисунок Б.10 – Схема підключення KP12-3.2

Б.4.10 Карта розширення KP12-4.2

Таблиця Б.14 – Технічні характеристики KP12-4.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Комунікаційний інтерфейс	TX	Передавач	Асинхронний послідовний порт
	RX	Приймач	
	15V	Джерело живлення 15 В	Максимальне навантаження: 100 мА
	CM		

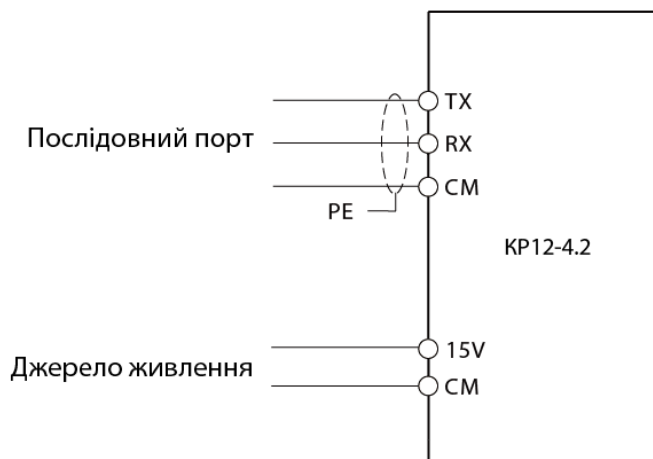


Рисунок Б.11 – Схема підключення KP12-4.2

Б.4.11 Карта розширення КР12-5.2

Таблиця Б.15 – Технічні характеристики КР12-5.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Вихідна напруга	24V	Джерело живлення 24 В	Максимальне навантаження: 50 мА
	GND		
Спільний контакт	PLC	Див. параметри групи F4	Вхідна напруга 0-10 В – DIP-перемикач JP3 в положенні «V». Струм 0-20 мА – DIP-перемикач JP3 в положенні «A»
Дискретний вхід	DI7	Багатофункціональний дискретний вхід DI7	Напруга живлення 15...24 В постійного струму
	DI8	Багатофункціональний дискретний вхід DI8	
	DI9	Багатофункціональний дискретний вхід DI9	

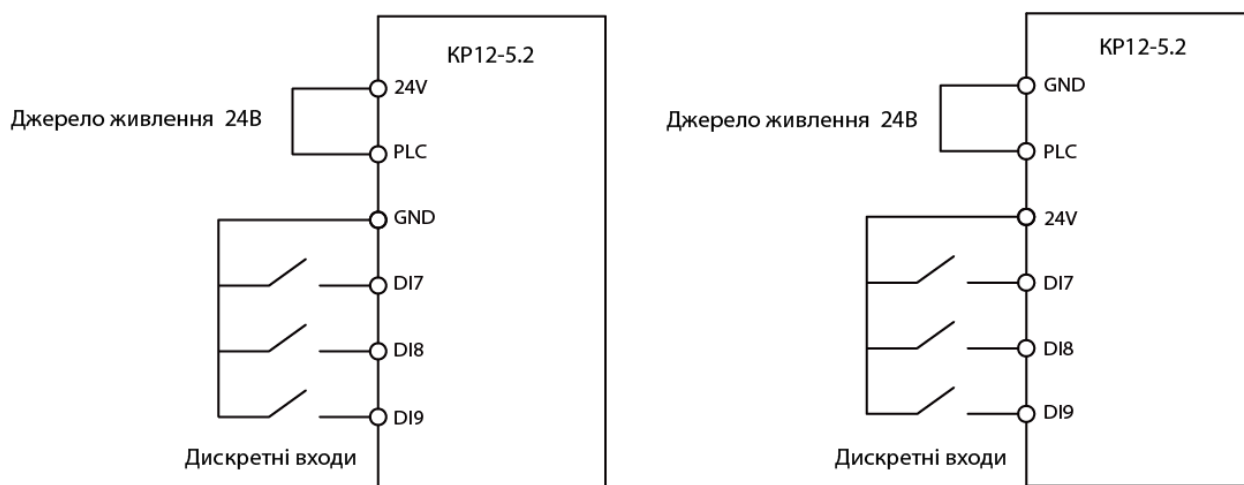


Рисунок Б.12 – Схема підключення КР12-5.2

Б.4.12 Карта розширення KP12-6.2

Таблиця Б.16 – Технічні характеристики KP12-6.2

Тип сигналу	Найменування	Примітка
Диференційний сигнал Profibus	DP-A-	Передавач/приймач -N (сигнал A)
	DP-B+	Передавач/приймач -P (сигнал B)
	PGND	Заземлення екрана кабелю
Profibus	1	Захисний шар
	3	Передавач/приймач -P (сигнал B)
	4	Управління -P
	5	Живлення 0 В
	6	Живлення 5 В
	8	Передавач/приймач -N (сигнал A)
Джерело живлення	+12V	Максимальне навантаження: 200 мА
Спільний контакт	GD	0 джерела живлення
Енкодер	A+	Фаза А енкодера (+12 В ±20%)
	A-	Максимальна частота: 100 кГц
	B+	Фаза В енкодера (+12 В ±20%)
	B-	Максимальна частота: 100 кГц
	Z+	Фаза Z енкодера (+12 В ±20%)
	Z-	Максимальна частота: 100 кГц

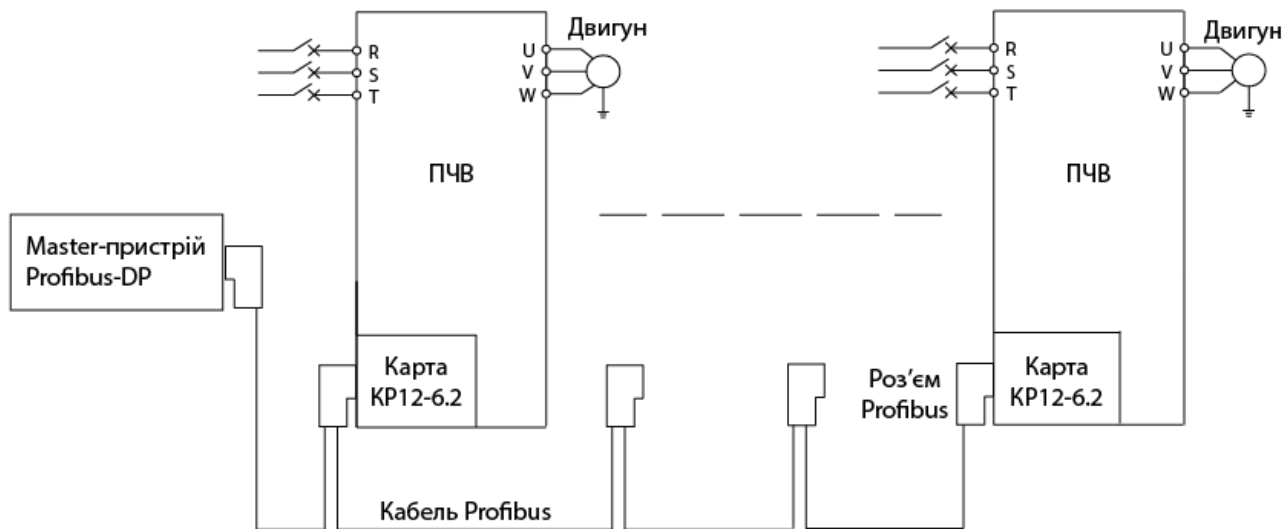


Рисунок Б.13 – Схема підключення KP12-6.2

Б.4.13 Карти розширення КР12-7.2 та КР12-8.2

Таблиця Б.17 – Технічні характеристики КР12-7.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Порт підключення допоміжної карти	CON1	Порт для підключення допоміжної карти	Довжина до 300 мм
Вихідна напруга	24V	Джерело напруги 24 В	Максимальне навантаження: 100 мА
Спільний контакт	CM	Земля	Спільний для DO3, DI1, DI2, DI3
Дискретний вхід	DI1	Дискретний вхід Див. параметри групи F3	Вхідний опір: R = 4,7 кОм Максимальна частота: 200 Гц
	DI2		
	DI3		
Дискретний вихід	DO3	Дискретний вихід. Див. параметри групи F3	Максимальна вихідна частота: 100 кГц Максимальна робоча напруга: 24 В Максимальний вихідний струм: 150 мА
Релейний вихід	TA	ТА-ТВ нормально замкнений контакт ТА-ТС нормально розімкнений контакт Див. параметри групи F3	250 В змінного струму 1 А
	TB		
	TC		

Таблиця Б.18 – Технічні характеристики КР12-8.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Порт підключення основної карти	CON3	Порт для підключення основної карти	Довжина до 300 мм
Profibus	CON1	Підлеглий DP-пристрій для підключення до Master-пристрою Profibus	Кабель Profibus RS-485 типу А Опір: 1350...1650 Ом Ємність до 30 пФ/м Опір шлейфу 1100 Ом/км Діаметр провода більше 0,64 мм Поперечний переріз провода більше 0,34 мм ²
Адреса	SW1	Однозначова адреса підлеглого пристрою	Адреса 1...98. Адреса 0 – адреса підлеглого пристрою береться з пам'яті EEPROM (1...126). Адреса 99 – відновлення до заводських налаштувань.
	SW2	Десяткова адреса підлеглого пристрою	

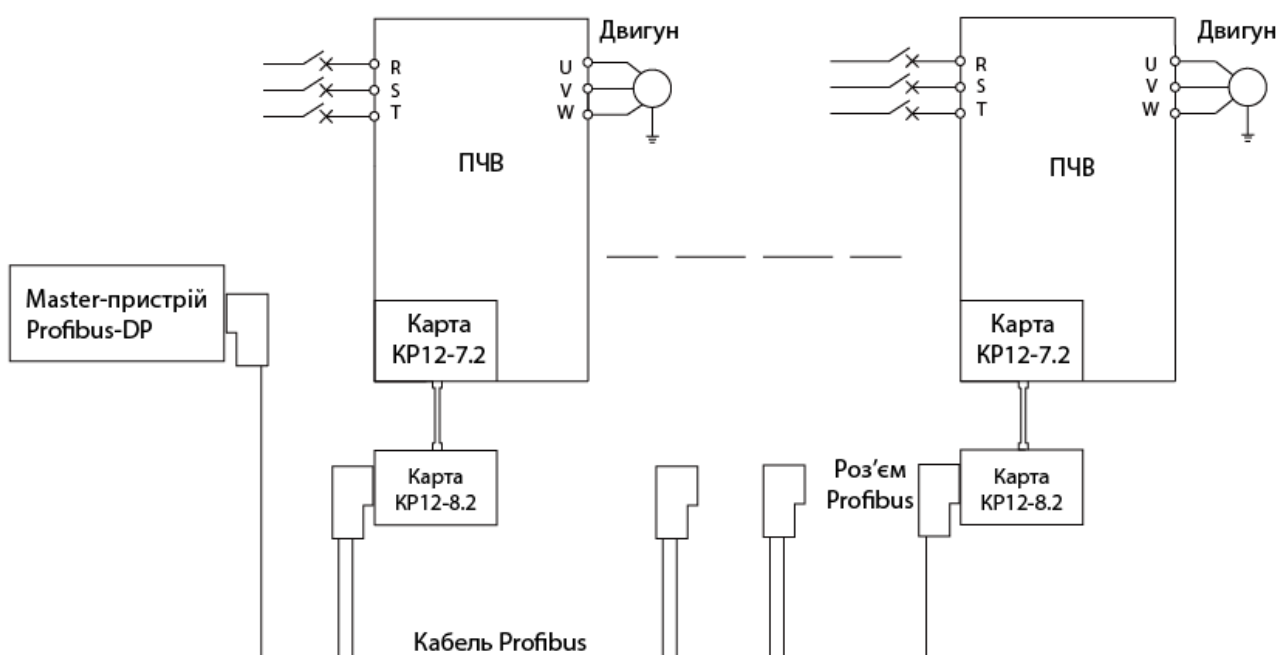


Рисунок Б.14 – Карти розширення КР12-7.2 та КР12-8.2

Б.4.14 Карта розширення КР12-9.2

Таблиця Б.19 – Технічні характеристики КР12-9.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Вихідна напруга	12V	Джерело живлення 12 В	Максимальне навантаження: 200 мА
	GD		
Енкодер	A+	Фаза А енкодера (+12 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	A-		
	B+	Фаза В енкодера (+12 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	B-		
	Z+	Фаза Z енкодера (+12 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	Z-		

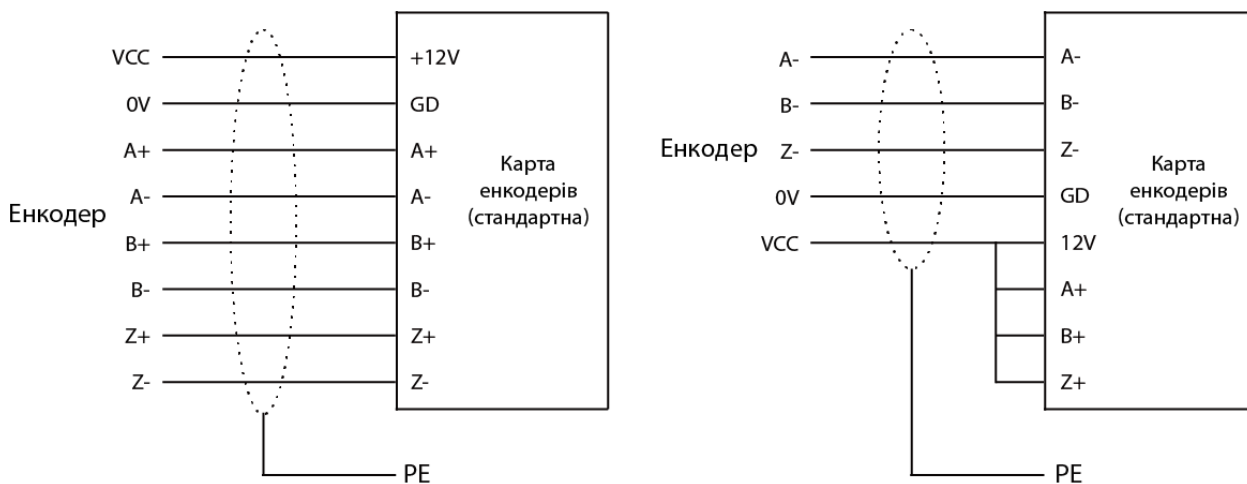


Рисунок Б.15 – Схема підключення КР12-9.2

Б.4.15 Карта розширення КР12-10.2

Таблиця Б.20 – Технічні характеристики КР12-10.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Вихідна напруга	+5V	Джерело живлення 5 В	Максимальне навантаження: 500 мА
	GD		
Енкодер вихід	AO+	Вихідна фаза А енкодера (+12 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	AO-		
	BO+	Вихідна фаза В енкодера (+12 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	BO-		
	ZO+	Вихідна фаза Z енкодера (+12 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	ZO-		
Енкодер	AI+	Фаза А енкодера (+5 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	AI-		
	BI+	Фаза В енкодера (+5 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	BI-		
	ZI+	Фаза Z енкодера (+5 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	ZI-		

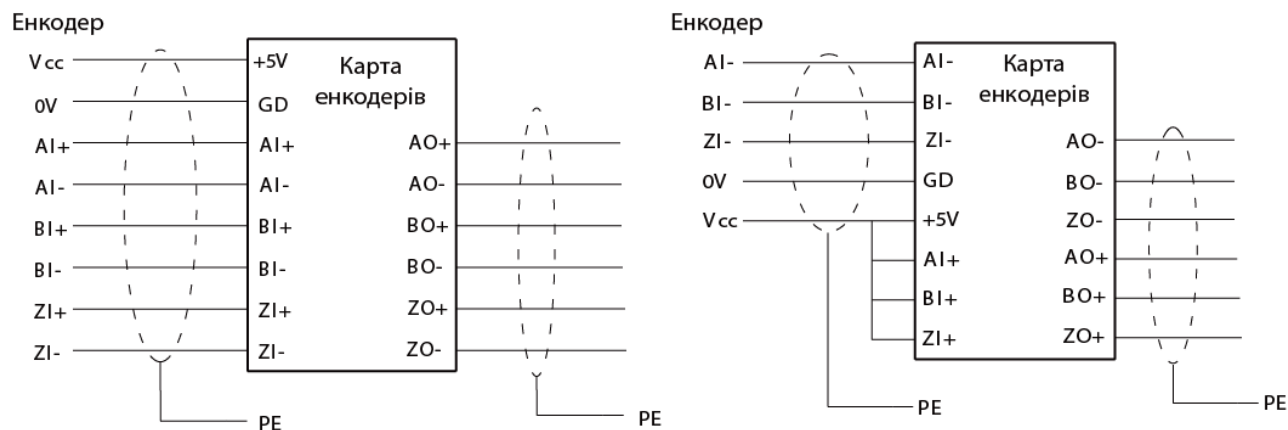


Рисунок Б.16 – Схема підключення КР12-10.2

Б.4.16 Карта розширення КР12-11.2

Таблиця Б.21 – Технічні характеристики КР12-11.2

Тип сигналу	Найменування	Опис	Примітка
Вихідна напруга	+5V	Джерело живлення 5 В	Максимальне навантаження: 500 мА
	GD		
Енкодер вихід (відкритий колектор)	AO	Вихідна фаза А енкодера	Максимальна частота: 100 кГц Максимальний струм: 100 мА
	BO	Вихідна фаза В енкодера	Максимальна частота: 100 кГц Максимальний струм: 100 мА
	ZO	Вихідна фаза Z енкодера	Максимальна частота: 100 кГц Максимальний струм: 100 мА
Енкодер	AI+	Фаза А енкодера (+5 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	AI-		
	BI+	Фаза В енкодера (+5 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	BI-		
	ZI+	Фаза Z енкодера (+5 В ±20%)	Максимальна частота: 100 кГц
	ZI-		

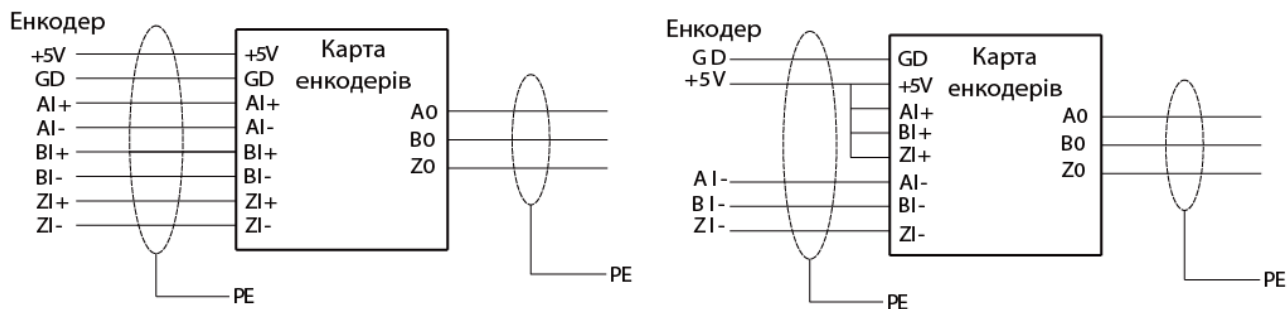


Рисунок Б.17 – Схема підключення КР12-11.2

Додаток В. Додаткове обладнання

При виборі додаткового обладнання у колі мережі живлення ПЧВ слід керуватися значеннями номінальних вхідних струмів, а для кола навантаження – значеннями номінальних вихідних струмів (див. [таблицю 2.2](#)).

Рекомендації щодо застосування та вибору додаткового обладнання викладені нижче.

В.1 Автоматичний вимикач та топкий запобіжник

Для захисту ПЧВ по струму у колі мережевого живлення використовується АВ та/або швидкодіючий ТЗ з характеристикою gG (для 1К1У/1К5Л...22КУ/30КЛ), з характеристикою aR/gR (для 30КУ/37КЛ... 400КУ/450КЛ).

АВ рекомендується вибирати триполюсні з одночасним відключенням усіх фаз.

У [таблиці В.1](#) наведені параметри номінальних струмів АВ та ТЗ для нормальних умов експлуатування ПЧВ. Для інших умов експлуатування АВ та ТЗ вибирають згідно з офіційними рекомендаціями від виробників.

Таблиця В.1 – Параметри номінального струму АВ і ТЗ

Модифікація	Максимальний рівень спрацювання АВ, А Номінальний струм ТЗ, А	Модифікація	Максимальний рівень спрацювання АВ, А Номінальний струм ТЗ, А
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	16	ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	225
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	16	ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	250
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	16	ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	315
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	20	ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	400
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	25	ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	400
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	32	ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	630
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	40	ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	630
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	50	ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	630
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	63	ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	800
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	63	ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	800
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	80	ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	1000
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	100	ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	1250
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	125	ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	1250
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	160	ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	1600
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	200		



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

У моторному колі:

- ТЗ не використовують;
- АВ вибирають для кожного паралельного двигуна на основі його вхідного струму.

В.2 Магнітний контактор

МК призначені для дистанційного керування живленням та захисту ПЧВ.



УВАГА

Не рекомендується використовувати МК для оперативного увімкнення/вимкнення живлення ПЧВ.

У таблиці В.2 наведені параметри номінальних струмів МК для нормальних умов експлуатування ПЧВ. Для інших умов експлуатування МК обирають згідно з офіційними рекомендаціями від виробників.

Таблиця В.2 – Параметри номінального струму МК

Модифікація	Номінал. струм МК, А
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	12
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	12
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	12
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	16
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	16
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	22
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	32
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	32
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	32
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	38
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	45
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	63
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	75
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	85
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	110

Модифікація	Номінал. струм МК, А
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	140
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	170
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	205
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	250
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	330
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	330
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	400
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	400
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	500
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	500
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	630
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	630
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	780
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	780



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

При груповому керуванні двигунами вибір МК у моторному колі здійснюється для кожного паралельного двигуна на основі вхідного струму.

В.3 Варистор

Варистор застосовується як захисна або комутаційна контактна апаратура у моторному колі, АВ або МК для:

- почергового керування двигунами;
- керування групою двигунів;
- виконання індивідуальних захисних функцій ПЧВ.

Комплект варисторів «RU» за схемою «зірка без нейтралі» слід підключати паралельно з жилами моторного кабелю безпосередньо на клеммах кожного МК або АВ (див. [рисунок 6.1](#)).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Для всіх модифікацій ПЧВ12 рекомендується вибирати варистори з класифікаційною напругою 470 В (код 471).

В.4 Резистор гальмівний

Резистор застосовується для розсіювання енергії генераторного режиму АД, завдяки чому підвищується ефективність керування, показники надійності та довговічності ПЧВ.

Якщо технологічний процес вимагає швидкої зупинки електродвигуна, на валу якого високо інерційне навантаження, то для розсіювання енергії, що виробляється електродвигуном під час гальмування, необхідно використовувати зовнішні гальмівні резистори. Для модифікацій 1К1У/1К5Л...22КУ/30КЛ гальмівний резистор підключається безпосередньо до ПЧВ. Для модифікацій 30КУ/37КЛ...400КУ/450КЛ гальмівний резистор підключається з використанням зовнішніх гальмівних модулів. За відсутності гальмівних резисторів/модулів під час гальмування електродвигуна з високо інерційним навантаженням на валу відбуватиметься зростання напруги у колі постійного струму до значення, зазначеного у параметрі F5.3.36. В результаті ПЧВ, обмежуючи зростання напруги у колі постійного струму, автоматично продовжуватиме час гальмування відповідно до налаштувань параметрів F1.4.42, F1.4.43,

F1.4.44 доти, доки рівень напруги у колі постійного струму не почне знижуватись. Схема підключення гальмівного резистора/модуля наведена на [рисунок 6.1](#).

Опір гальмівного резистора має бути не меншим за рекомендоване в [таблиці В.3](#) значення, в іншому випадку можливий вихід з ладу вбудованого гальмівного переривника. Занадто великий опір призведе до зниження ефективності гальмування. Потужність гальмівного резистора повинна бути не меншою за рекомендовану, інакше можливий вихід з ладу гальмівного резистора. Завищення потужності гальмівного резистора допускається, оскільки велика потужність резистора зменшує його нагрівання, але призводить до збільшення вартості резисторів.

Рекомендації щодо підбору резисторів для ПЧВ наведені у [таблиці В.3](#).

Таблиця В.3 – Параметри гальмівних резисторів

Модифікація	Потужність гальмівного резистора, кВт	Опір гальмівного резистора, Ом	Гальмівний момент, %
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	0,3	≥400	100
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	0,5	≥300	100
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	0,65	≥200	100
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	0,75	≥150	100
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	1,0	≥125	100
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	1,5	≥85	100
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	2,0	≥65	100
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	2,5	≥60	100
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	2,5	≥50	100
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	3,6	≥35	100
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	4,5	≥30	100
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	5,5	≥25	100
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	6,5	≥20	100
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	8,5	≥15	100
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	12	≥12	100
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	15	≥10	100
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	18	≥8	100
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	18	≥8	100
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	25	≥6	100
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	30	≥5	100
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	36	≥4	100
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	42	≥3,5	100
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	50	≥3	100
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	50	≥3	100
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	60	≥2,5	100
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	60	≥2,5	100
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	75	≥2	100
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	85	≥2	100
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	95	≥2	100



ПРИМІТКА

Потужність та опір гальмівних резисторів вказано при 10 % циклі гальмування для стандартного 4-х полюсного АД.

В.5 Вхідний фільтр ЕМС

Зовнішній фільтр ЕМС встановлюється між ПЧВ та джерелом живлення. Вхідний фільтр може не тільки обмежувати перешкоди навколишнього електромагнітного шуму для ПЧВ, але й запобігати перешкодам інвертора для навколишнього обладнання. Узгоджений фільтр ЕМС повинен бути зовнішньо підключений до ПЧВ, щоб відповідати стандарту типу С2.

Фільтр повинен використовуватися у суворій відповідності до номінального значення; оскільки фільтр є електричним приладом типу I, металевий корпус фільтра повинен підтримувати надійний контакт з металом монтажної шафи та постійну провідність електричного струму, інакше це спричинить небезпеку ураження електричним струмом та негативно вплине на ЕМС; фільтр повинен бути підключений до того ж загального заземлення, що й ПЧВ, інакше це серйозно вплине на ЕМС.

Таблиця В.4 – Параметри вхідних фільтрів ЕМС

Модифікація ПЧВ	Модифікація ФЕМС
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	ФЕМС-005-В
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	ФЕМС-005-В
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	ФЕМС-010-В
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	ФЕМС-010-В
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	ФЕМС-020-В
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	ФЕМС-020-В
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	ФЕМС-020-В
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	ФЕМС-036-В
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	ФЕМС-036-В
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	ФЕМС-036-В
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	ФЕМС-050-В
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	ФЕМС-065-В
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	ФЕМС-080-В
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	ФЕМС-100-В
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	ФЕМС-150-В

Модифікація ПЧВ	Модифікація ФЕМС
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	ФЕМС-150-В
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	ФЕМС-250-В
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	ФЕМС-250-В
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	ФЕМС-250-В
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	ФЕМС-300-В
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	ФЕМС-400-В
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	ФЕМС-400-В
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	ФЕМС-600-В
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	ФЕМС-600-В
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	ФЕМС-600-В
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	ФЕМС-800-В
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	ФЕМС-800-В
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	ФЕМС-1000-В
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	ФЕМС-1000-В

В.6 Реактор мережевий/моторний

Реактор застосовується у силових колах ПЧВ та призначений для підвищення енергетичної ефективності, показників надійності та довговічності електроприводів.

Використання мережевого реактора (РСТ) дозволяє:

- зменшити гармоніку струму у мережі живлення;
- підвищити коефіцієнт потужності по входу ПЧВ;
- компенсувати несиметрію фазних напруг мережі;
- обмежити аномальні коливання напруги енергомережі та імпульсного струму в мережі;
- використовувати альтернативні джерела живлення (дизельні, бензинові генератори тощо) для живлення ПЧВ.

Використання моторного реактора (РМТ) дозволяє:

- обмежити ємнісний струм заряду між вихідним кабелем та землею та зменшити швидкість наростання напруги ШІМ-хвилі інвертора;
- збільшити довжину моторного кабелю – до 200 м;
- зменшити теплові втрати у кабелях та магнітопроводах двигуна;
- зберегти ресурс електричної міцності кабелів та двигуна;
- зменшити потужність електроіскрових розрядів у підшипниках двигуна;
- зменшити струм перевантаження та забезпечити реакцію системи захистів;
- знизити рівень випромінювання електромагнітних завад;
- знизити акустичний шум двигуна.

Таблиця В.5 – Відповідність модифікацій застосування РСТ та РМТ

Модифікація ПЧВ	Модифікація РСТ	Модифікація РМТ
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	РСТ-006-А	РМТ-004-А
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	РСТ-008-А	РМТ-006-А
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	РСТ-010-А	РМТ-008-А
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	РСТ-010-А	РМТ-010-А
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	РСТ-016-А	РМТ-015-А
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	РСТ-020-А	РМТ-015-А
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	РСТ-025-А	РМТ-025-А
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	РСТ-035-А	РМТ-030-А
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	РСТ-035-А	РМТ-040-А
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	РСТ-040-А	РМТ-040-А
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	РСТ-050-А	РМТ-050-А
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	РСТ-060-А	РМТ-060-А
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	РСТ-080-А	РМТ-080-А
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	РСТ-120-А	РМТ-090-А
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	РСТ-120-А	РМТ-120-А
ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	РСТ-160-А	РМТ-150-А
ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	РСТ-200-А	РМТ-200-А
ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	РСТ-250-А	РМТ-250-А
ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	РСТ-290-А	РМТ-290-А
ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	РСТ-330-А	РМТ-330-А
ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	РСТ-390-А	РМТ-330-А
ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	РСТ-390-А	РМТ-390-А
ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	РСТ-490-А	РМТ-490-А
ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	РСТ-490-А	РМТ-490-А
ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	РСТ-530-А	РМТ-530-А
ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	РСТ-600-А	РМТ-600-А
ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	РСТ-800-А	РМТ-800-А
ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	РСТ-800-А	РМТ-800-А
ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	РСТ-900-А	РМТ-900-А

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Допустиме навантаження моторних реакторів по струму від частоти комутації ПЧВ:
до 4 кГц – 100 % × I_n ; при 16 кГц – 35 % × I_n .

Схеми підключення реакторів до вхідних (РСТ) та вихідних (РМТ) кіл живлення ПЧВ представлені на [рисунок 6.1](#).

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Не рекомендується підключати кілька ПЧВ до одного РСТ.
Підключення декількох двигунів до одного РМТ допускається.

В.7 Синусний фільтр

Синусний фільтр являє собою комбінацію ємнісних та індуктивних елементів.

Цей фільтр перетворює високочастотні імпульси напруги на виході інвертора ПЧВ у синусоїдальну напругу з малим рівнем гармонійних складових, що дозволяє:

- значно збільшити довжину моторного кабелю (у т. ч. екранованого) – до 500 м;
- домогтися частотного керування від ПЧВ та живлення АД напругою синусоїдальної форми.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Разом з ПЧВ рекомендується застосовувати синусні фільтри з напругою короткого замикання не менше 7 %.

**УВАГА**

Слід суворо дотримуватися схеми підключення входу/виходу синусного фільтра (див. [рисунок 6.1](#)).

В.8 Дросель ланки постійного струму

Дросель (реактор) ланки постійного струму використовується у випрямляючих схемах для збільшення коефіцієнта потужності, фільтрації завад, зумовлених сплесками струму та зменшення гармонійних завад інвертора.

Таблиця В.6 – Відповідність модифікацій застосування РПС

Модифікація	Модифікація РПС	Модифікація	Модифікація РПС
ПЧВ12-1К1У/1К5Л-В-РБ	РПС-006-А	ПЧВ12-55КУ/75КЛ-В	РПС-160-А
ПЧВ12-1К5У/2К2Л-В-РБ	РПС-006-А	ПЧВ12-75КУ/90КЛ-В	РПС-180-А
ПЧВ12-2К2У/3К0Л-В-РБ	РПС-012-А	ПЧВ12-90КУ/110КЛ-В	РПС-250-А
ПЧВ12-3К0У/4К0Л-В-РБ	РПС-012-А	ПЧВ12-110КУ/132КЛ-В	РПС-250-А
ПЧВ12-4К0У/5К5Л-В-РБ	РПС-012-А	ПЧВ12-132КУ/160КЛ-В	РПС-340-А
ПЧВ12-5К5У/7К5Л-В-РБ	РПС-025-А	ПЧВ12-160КУ/185КЛ-В	РПС-340-А
ПЧВ12-7К5У/9К0Л-В-РБ	РПС-025-А	ПЧВ12-185КУ/200КЛ-В	РПС-460-А
ПЧВ12-9К0У/11КЛ-В-РБ	РПС-035-А	ПЧВ12-200КУ/220КЛ-В	РПС-460-А
ПЧВ12-11КУ/15КЛ-В-РБ	РПС-035-А	ПЧВ12-220КУ/250КЛ-В	РПС-460-А
ПЧВ12-15КУ/18КЛ-В-РБ	РПС-040-А	ПЧВ12-250КУ/280КЛ-В	РПС-650-А
ПЧВ12-18КУ/22КЛ-В-РБ	РПС-065-А	ПЧВ12-280КУ/315КЛ-В	РПС-650-А
ПЧВ12-22КУ/30КЛ-В-РБ	РПС-065-А	ПЧВ12-315КУ/350КЛ-В	РПС-700-А
ПЧВ12-30КУ/37КЛ-В	РПС-080-А	ПЧВ12-350КУ/400КЛ-В	РПС-800-А
ПЧВ12-37КУ/45КЛ-В	РПС-095-А	ПЧВ12-400КУ/450КЛ-В	РПС-800-А
ПЧВ12-45КУ/55КЛ-В	РПС-115-А		

В.9 Фільтр радіочастотних завад

ФРЗ являє собою магнітопровід із спеціального феромагнітного матеріалу (кілець або набір до 4 кілець), у вікно якого пропущений моторний кабель.

ФРЗ призначений для запобігання збоям у роботі комунікації та вимірювань пристрою, оскільки він:

- зменшує електромагнітні завади, що випромінюються в навколишній простір моторними кабелями при роботі ПЧВ;
- знижує електроіскрову ерозію підшипників двигуна.

Розміщати ФРЗ слід окремо у безпосередній близькості від вихідних клем ПЧВ.

Споживач сам визначає необхідну кількість кілець у наборі ФРЗ, враховуючи при цьому рекомендації щодо сумісності.



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А
тел.: (057) 720-91-19, 0-800-21-01-96 (багатоканальний)
тех. підтримка: support@aqteck.ua
відділ продажу: sales@aqteck.ua
aqteck.ua

реєстр.: 2-УК-1267-1.1