

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Посібник із застосування

Перетворювачі частоти iC2-Micro



drives.danfoss.com |

iC2

Зміст

1 Вступ і безпека

1.1 Мета цього посібника із застосування	11
1.2 Додаткові ресурси	11
1.3 Історія версій	11
1.4 Символи безпеки	11
1.5 Загальні рекомендації з техніки безпеки	12
1.6 Кваліфікований персонал	14

2 Огляд прикладного програмного забезпечення

2.1 Огляд прикладного програмного забезпечення iC2-Micro	15
2.2 Базові функції	15
2.2.1 Огляд базових функцій	15
2.2.2 Формування завдання	15
2.2.3 Два набори параметрів	15
2.2.4 Параметри зміни швидкості	15
2.2.5 Швидкий зупин	15
2.2.6 Обмеження напрямку обертання	16
2.2.7 Перемикач фаз двигуна	16
2.2.8 Повільне переміщення в поштовховому режимі	16
2.2.9 Пропуск частоти	16
2.2.10 Автоматичний перезапуск	16
2.2.11 Пуск на ходу	16
2.2.12 Зникнення напруги мережі	16
2.2.13 Кінетичний резерв	16
2.2.14 Пригамування резонансу	16
2.2.15 Керування механічним гальмом	16
2.2.16 Контролери	17
2.3 Керування входами/виходами та показники	17
2.4 Функції керування двигуном	17
2.4.1 Огляд функцій керування двигуном	17
2.4.2 Типи двигунів	17
2.4.3 Характеристики навантаження	17
2.4.4 Принцип керування двигуном	18
2.4.5 Паспортна табличка двигуна та каталог	18

2.4.6	Автоматична адаптація двигуна (ААД)	18
2.4.7	Автоматична оптимізація енергоспоживання (АОЕ)	18
2.5	Гальмування навантаження	18
2.5.1	Огляд гальмування навантаження	18
2.5.2	Резисторне гальмування	18
2.5.3	Контроль перенапруги (OVC)	18
2.5.4	Гальмування постійним струмом	18
2.5.5	Гальмування змінним струмом	19
2.5.6	Утримання постійним струмом	19
2.5.7	Розподіл навантаження	19
2.6	Функції захисту	19
2.6.1	Функції захисту мережі	19
2.6.2	Функції захисту привода	19
2.6.3	Функції захисту двигуна	19
2.6.4	Захист зовнішніх підключених компонентів	20
2.6.5	Автоматичне зниження номінальних характеристик	20
2.7	Функції моніторингу	20
2.7.1	Огляд функцій моніторингу	20
2.7.2	Контроль швидкості	20
2.7.3	Журнал подій і експлуатаційні лічильники	20
2.8	Програмні засоби	20
2.8.1	Огляд програмних засобів	20
2.8.2	MyDrive® Select	20
2.8.3	MyDrive® Harmonics	21
2.8.4	MyDrive® ecoSmart™	21
2.8.5	MyDrive® Insight	21
3	Інтерфейси користувача та інструкції з конфігурування	
3.1	Огляд інтерфейсів користувача	22
3.2	Панель керування	22
3.2.1	Огляд панелі керування	22
3.2.2	Панель керування та панель керування 2.0 OP2	22
3.2.3	Кнопки та індикатори на панелі керування	23
3.2.4	Базова конфігурація панелі керування	24
3.2.4.1	Огляд базової конфігурації панелі керування	24
3.2.4.2	Розуміння екранів зчитування	25

3.2.4.3	Екран груп меню та навігація	26
3.2.4.4	Відновлення налаштувань за замовчуванням	29
3.2.5	Кнопки та індикатори панелі керування 2.0 OP2	30
3.2.6	Базові конфігурації панелі керування 2.0 OP2	31
3.2.6.1	Огляд	31
3.2.6.2	Розуміння екранів зчитування	31
3.2.6.3	Екран меню та навігація	32
3.2.6.4	Екрани груп параметрів і загальна навігація	33
3.2.6.5	Зміна вибраних значень параметра	33
3.2.6.6	Змінення значення параметра	34
3.3	MyDrive® Insight	35
3.3.1	Огляд MyDrive® Insight	35
3.3.2	Початок роботи з MyDrive® Insight	36
3.3.3	Доступ до екранів параметрів і загальні відомості про параметри в MyDrive® Insight	37
3.3.4	Перегляд і зміна налаштувань параметрів	40
3.3.5	Керування приводом із ПК за допомогою MyDrive® Insight	41
3.3.6	Резервне копіювання привода	42
3.3.7	Відновлення даних на приводі	44
4	Структура й огляд прикладного програмного забезпечення	
4.1	Загальні відомості про структуру прикладного програмного забезпечення	46
4.2	Групи параметрів, пов'язаний вміст і налаштування	46
5	Приклади конфігурування наборів параметрів	
5.1	Вступ і передумови	49
5.2	Базове налаштування привода	50
5.3	Налаштування привода за допомогою швидкого доступу з панелі керування	51
5.4	Конфігурація двигуна	51
5.4.1	Огляд конфігурації двигуна	51
5.4.2	Налаштування асинхронного двигуна	51
5.4.3	Налаштування двигуна з постійними магнітами в режимі VVC+	52
5.4.4	Конфігурація регулювання швидкості з використанням входів/виходів і налаштувань за замовчуванням	55
5.4.5	Автоматична адаптація двигуна (ААД)	56
5.5	Вибір застосування	57
5.5.1	Огляд вибору застосування	57
5.5.2	Налаштування режиму регулювання швидкості	57

5.5.3	Налаштування режиму керування процесом	59
5.5.4	Налаштування режиму багатошвидкісного керування	61
5.5.5	Налаштування дротового режиму керування	63
5.5.6	Налаштування режиму керування крутільним моментом	65
5.6	Формування завдання	68
5.6.1	Місцево/дистанційне завдання	68
5.6.2	Межі завдання	70
5.6.3	Масштабування попередньо встановлених завдань і завдань по шині	71
5.6.4	Масштабування завдань і сигналів зворотного зв'язку на аналоговому й імпульсному входах	71
5.6.5	Зона нечутливості навколо нуля	72
6	Конфігурації RS485	
6.1	Монтаж і налаштування RS485	75
6.1.1	Вступ	75
6.1.2	Підключення привода до мережі RS485	76
6.1.3	Налаштування апаратних засобів	76
6.1.4	Налаштування параметрів для зв'язку RS485	76
6.1.5	Запобіжні заходи щодо EMC	77
6.1.6	Протокол FC	78
6.1.6.1	Огляд протоколу FC	78
6.1.6.2	Структура кадру повідомлення за протоколом FC	79
6.1.6.3	Приклади	84
6.1.7	Modbus RTU	85
6.1.7.1	Вступна інформація про Modbus RTU	85
6.1.7.2	Привод із Modbus RTU	86
6.1.7.3	Конфігурація мережі	86
6.1.7.4	Структура кадру повідомлення Modbus RTU	87
6.1.7.5	Доступ до параметрів	91
6.1.7.6	Приклади	92
6.1.8	Профіль керування Danfoss FC	98
6.1.8.1	Командне слово, що відповідає профілю FC	98
6.1.8.2	Пояснення біту командного слова	99
6.1.8.3	Слово стану, що відповідає профілю FC (STW)	101
6.1.8.4	Пояснення біту слова стану	102
6.1.8.5	Значення завдання швидкодії шини	103
6.2	Керування приводом	104
6.2.1	Вступ	104

6.2.2	Коди функцій, підтримувані Modbus RTU	104
6.2.3	Коди винятків Modbus	105
7 Описи параметра		
7.1	Читання таблиці параметрів	106
7.1.1	Загальні відомості про типи параметрів	106
7.1.2	Загальні відомості про типи даних	106
7.1.3	Загальні відомості про типи доступу	107
7.2	Мережа (індекс меню 1)	107
7.2.1	Налаштування мережі (індекс меню 1.2)	107
7.2.2	Захист мережі (індекс меню 1.3)	108
7.3	Перетворення потужності та ланцюг постійного струму (індекс меню 2)	109
7.3.1	Стан (індекс меню 2.1)	109
7.3.2	Захист (індекс меню 2.3)	110
7.3.3	Модуляція (індекс меню 2.4)	117
7.3.4	Керування ланцюгом постійного струму (індекс меню 2.5)	118
7.3.5	Обмеження вихідного струму (індекс меню 2.7)	119
7.4	Фільтри й гальмівний переривач (індекс меню 3)	120
7.4.1	Стан (індекс меню 3.1)	120
7.4.2	Гальмівний переривач (індекс меню 3.2)	120
7.4.3	Гальмівний резистор (індекс меню 3.3)	121
7.5	Двигун (індекс меню 4)	122
7.5.1	Стан (індекс меню 4,1)	122
7.5.2	Дані двигуна (індекс меню 4.2)	124
7.5.2.1	Загальні налаштування (індекс меню 4.2.1)	124
7.5.2.2	Дані паспортної таблички (індекс меню 4.2.2)	126
7.5.2.3	Асинхронний індукційний двигун (індекс меню 4.2.3)	127
7.5.2.4	Двигун із постійними магнітами (індекс меню 4.2.4)	128
7.5.3	Керування двигуном (індекс меню 4.4)	129
7.5.3.1	Загальні налаштування (Menu Index 4.4.1)	129
7.5.3.2	Гальмування змінним струмом (індекс меню 4.4.2)	131
7.5.3.3	Крива U/f (індекс меню 4.4.3)	132
7.5.3.4	Залежна настройка (індекс меню 4.4.4)	133
7.5.3.5	Компенсація часу простою (індекс меню 4.4.4.5)	136
7.5.4	Захист (індекс меню 4.6)	137
7.6	Застосування (індекс меню 5)	143

7.6.1 Стан (індекс меню 5.1)	143
7.6.2 Захист (індекс меню 5.2)	146
7.6.3 Режим роботи (індекс меню 5.4)	148
7.6.4 Керування (індекс меню 5.5)	150
7.6.4.1 Загальні настройки (індекс меню 5.5.1)	150
7.6.4.2 Цифровий вхід/шина (індекс меню 5.5.2)	153
7.6.4.3 Завдання (індекс меню 5.5.3)	157
7.6.4.4 Змінення швидкості (індекс меню 5.5.4)	163
7.6.5 Настройки запуску (індекс меню 5.6)	165
7.6.6 Настройки зупину (індекс меню 5.7)	170
7.6.7 Регулювання швидкості (індекс меню 5.8)	173
7.6.8 Поштовховий режим (індекс меню 5.9)	175
7.6.9 Керування крутильним моментом (індекс меню 5.10)	175
7.6.10 Керування механічним гальмом (індекс меню 5.11)	177
7.6.11 Керування процесом (індекс меню 5.12)	178
7.6.11.1 Стан (індекс меню 5.12.1)	178
7.6.11.2 Зворотний зв'язок (індекс меню 5.12.4)	179
7.6.11.3 ПІД-регулятор (індекс меню 5.12.5)	180
7.6.11.4 Прямий зв'язок (індекс меню 5.12.6)	182
7.6.11.5 Режим очікування (індекс меню 5.12.7)	183
7.6.12 Дані процесу з промисловою шиною (індекс меню 5.27)	186
7.7 Технічне обслуговування та поточний ремонт (індекс меню 6)	189
7.7.1 Стан (індекс меню 6.1)	189
7.7.2 Інформація про програмне забезпечення (індекс меню 6.2)	191
7.7.3 Охолоджувальний вентилятор (індекс меню 6.5)	192
7.7.4 Операції з параметрами (індекс меню 6.6)	192
7.7.5 Ідентифікація привода (індекс меню 6.7)	196
7.8 Адаптація (індекс меню 8)	198
7.8.1 Показники за вибором користувача (індекс меню 8.1)	198
7.8.2 Інтелектуальний логічний контролер (індекс меню 8.4)	200
7.8.2.1 Огляд інтелектуального логічного контролера	200
7.8.2.2 Стан (індекс меню 8.4.1)	200
7.8.2.3 Настройки ІЛК SLC (індекс меню 8.4.2)	201
7.8.2.4 Компаратори (індекс меню 8.4.3)	205
7.8.2.5 Таймери (індекс меню 8.4.4)	207
7.8.2.6 Логічні правила (індекс меню 8.4.5)	207
7.8.2.7 Стани (індекс меню 8.4.6)	215

7.9 Входи/виходи (індекс меню 9)	218
7.9.1 Входи/виходи (індекс меню 9.3)	218
7.9.1.1 Стан входів/виходів (індекс меню 9.3)	218
7.9.2 Цифрові входи/виходи (індекс меню 9.4)	221
7.9.2.1 Налаштування дискретного входу (індекс меню 9.4.1)	221
7.9.2.2 Клема 15 як дискретний вихід (індекс меню 9.4.2)	241
7.9.2.3 Реле (індекс меню 9.4.3)	245
7.9.2.4 Клема 18 як імпульсний вхід (індекс меню 9.4.4)	250
7.9.2.5 Клема 15 як імпульсний вихід (індекс меню 9.4.5)	252
7.9.2.6 Керування через шину (індекс меню 9.4.6)	253
7.9.3 Аналогові входи/виходи (індекс меню 9.5)	254
7.9.3.1 Вихідна клема 31 (індекс меню 9.5.1)	254
7.9.3.2 Вхідна клема 33 (індекс меню 9.5.2)	256
7.9.3.3 Вхідна клема 34 (індекс меню 9.5.3)	259
7.9.3.4 Завдання потенціометра (індекс меню 9.5.4)	262
7.9.3.5 Діючий нуль (індекс меню 9.5.6)	262
7.10 Зв'язок (індекс меню 10)	263
7.10.1 Налаштування порту FC (індекс меню 10.1)	263
7.10.2 Діагностика порту FC (індекс меню 10.2)	265

8 Усунення несправностей

8.1 Вступ	267
8.2 Збої	267
8.3 Попередження	267
8.4 Попередження/повідомлення про збої	267
8.5 Події попереджень і збоїв	268
8.6 Слова збоїв, слова попереджень й розширені слова станів	271
8.7 Перелік збоїв і попереджень	273

9 Додаток

9.1 Переліки параметрів	283
-------------------------	-----

1 Вступ і безпека

1.1 Мета цього посібника із застосування

Цей посібник із застосування призначений для кваліфікованого персоналу, як-от:

- інженерів з автоматизації;
- фахівців із застосування та продукції, які мають досвід роботи з параметрами та базові знання приводів змінного струму.

Посібник із застосування містить інформацію про параметри для налаштування перетворювача частоти й керування ним, процедури роботи з інтерфейсами користувача Перетворювачі частоти iC2-Micro, типові приклади застосування з рекомендованими настройками, а також усунення несправностей, пов'язаних з аварійними сигналами й попередженнями, які можуть з'являтися.

1.2 Додаткові ресурси

Для кращого розуміння функцій, безпечного встановлення й експлуатації Перетворювачі частоти iC2-Micro доступні додаткові ресурси.

- Посібник з експлуатації містить інформацію щодо монтажу, введення в експлуатацію та технічного обслуговування Перетворювачі частоти iC2-Micro.
- Посібник із проектування містить технічну інформацію, що пояснює можливості Перетворювачі частоти iC2-Micro для інтеграції в системи керування двигуном і моніторингу.

1.3 Історія версій

Цей посібник переглядається й оновлюється на регулярній основі. Усі пропозиції щодо його вдосконалення будуть прийняті до розгляду.

Мовою оригіналу цього документа є англійська.

Версія посібника	Коментарі
AB413939445838ua, версія 03	Інформація в цій редакції посібника стосується програмного забезпечення версії 1.20.

1.4 Символи безпеки

У документації Danfoss використовуються наведені нижче символи.

НЕБЕЗПЕКА

Позначає небезпечну ситуацію, яка, якщо не уникати її, призведе до летальних наслідків або серйозних травм.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Позначає небезпечну ситуацію, яка, якщо не уникати її, може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.




УВАГА!

Позначає небезпечну ситуацію, яка, якщо не уникати її, може призвести до легких травм або травм середньої тяжкості.

ПРИМІТКА

Указує на інформацію, яка вважається важливою, але не пов'язана з небезпекою (наприклад, повідомлення щодо пошкодження майна).

У посібнику також містяться попереджувальні символи ISO, пов'язані з гарячими поверхнями й небезпекою опіків, високою напругою й ураженням електричним струмом, а також посилання на інструкції.

	Попереджувальний символ ISO щодо гарячих поверхонь і небезпеки опіків
	Попереджувальний символ ISO щодо високої напруги й ураження електричним струмом
	Символ дії ISO для посилання на інструкції

1.5 Загальні рекомендації з техніки безпеки

Під час монтажу або експлуатації привода змінного струму дотримуйтеся вказівок із техніки безпеки, наведених у цих інструкціях. Докладнішу інформацію щодо правил техніки безпеки під час монтажу й експлуатації див. у посібнику з експлуатації привода.

Правила безпечної експлуатації

- Привод непридатний для використання як єдиний захисний пристрій у системі. Переконайтеся, що додаткові пристрої контролю й захисту приводів, двигунів і допоміжного приладдя встановлені відповідно до регіональних правил техніки безпеки та нормативів щодо профілактики нещасних випадків.
- Перед активацією будь-яких функцій автоматичного скидання несправностей або зміною граничних значень переконайтеся, що після перезапуску не виникнуть небезпечні ситуації. Якщо активовано функцію автоматичного скидання, двигун запускається автоматично після автоматичного скидання несправності.
- Тримайте всі дверцята та кришки закритими, а клемні коробки пригвинченими під час роботи привода та під час підключення до мережі живлення.
- Навіть після того, як індикатори робочого стану згаснуть, компоненти привода й допоміжне приладдя все ще можуть бути підключені до мережі живлення й перебувати під напругою.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ



НЕОБІЗНАНІСТЬ ЩОДО ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ

Цей посібник містить важливу інформацію щодо запобігання травмам і пошкодженню обладнання або системи. Ігнорування цієї інформації може призвести до летальних наслідків, важкої травми чи серйозного пошкодження обладнання.

- Ви повинні повністю розуміти небезпеки, пов'язані із застосуванням, і заходи безпеки, яких необхідно вжити.
- Перед виконанням електромонтажних робіт на приводі заблокуйте його та відзначте усі джерела живлення на приводі.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

НЕБЕЗПЕЧНА НАПРУГА

Приводи змінного струму, коли їх підключено до мережі живлення змінного струму або джерела постійного струму, перебувають під небезпечною напругою. Недотримання наведених нижче вимог може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Виконувати монтаж, пуск і обслуговування обладнання має лише кваліфікований персонал.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

ЧАС РОЗРЯДЖАННЯ

У приводі встановлені конденсатори постійного струму, які залишаються зарядженими навіть після відключення від мережі живлення. Висока напруга може бути присутня навіть після згасання попереджувальних індикаторів.

- – Зупиніть двигун, від'єднайте джерело змінного струму і двигуни з постійними магнітами та зніміть джерела живлення постійного струму, у тому числі резервні акумулятори, джерела безперебійного живлення та підключення до мережі ПС інших приводів.
- – Зачекайте, щоб дати конденсаторам повністю розрядитися, перш ніж виконувати будь-які роботи з обслуговування чи ремонту.
- Мінімальний час очікування вказано в таблиці *Час розрядження*.

Таблиця 1: Час розрядження

Тип корпусу	Мінімальний час очікування (хвилин)
MA01c–MA02c і MA01a–MA03a	4
MA04a–MA05a	15

УВАГА!
ПОТЕНЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА У ВИПАДКУ ВНУТРІШНЬОГО ЗБОЮ

Внутрішній збій привода може призвести до серйозних травм у випадку його неправильного закриття.

- Перед підключенням до мережі переконайтесь у тому, що всі захисні кришки встановлені на свої місця та надійно закріплені.

УВАГА!

ГАРЯЧІ ПОВЕРХНІ

Привод містить металеві компоненти, які залишаються гарячими навіть після вимкнення привода. Невиконання вимог, які відповідають попереджувальному символу високої температури (жовтий трикутник) на приводі, може призвести до важких опіків.

- Пам'ятайте, що внутрішні компоненти, як-от шини, можуть бути дуже гарячими навіть після вимкнення привода.
- Не торкайтесь зовнішніх поверхонь, позначених символом високої температури (жовтий трикутник). Ці поверхні нагріваються під час роботи привода й залишаються гарячими ще деякий час після його вимкнення.

1.6 Кваліфікований персонал

Правильне й надійне транспортування, зберігання, монтаж, експлуатація та обслуговування необхідні для безперебійної і безпечної роботи привода. Монтаж і експлуатацію цього обладнання має виконувати лише кваліфікований персонал.

Кваліфікованим персоналом вважаються:

- Кваліфіковані інженери-електрики або особи, які пройшли підготовку під їхнім керуванням і мають відповідний досвід для керування пристроям, системами, установками й машинним обладнанням у відповідності із застосовними законами та правилами.
- Ознайомлені з базовими правилами щодо охорони й безпеки праці та попередження нещасних випадків.
- Прочитали й зрозуміли інструкції з безпеки, наведені в усіх посібниках, які надаються разом із пристроєм, особливо це стосується інструкцій, наведених у посібнику з експлуатації привода.
- Добре розбираються в загальних і спеціалізованих стандартах, які поширюються на конкретне застосування.

2 Огляд прикладного програмного забезпечення

2.1 Огляд прикладного програмного забезпечення iC2-Micro

Прикладне програмне забезпечення входить у стандартний комплект постачання Перетворювачі частоти iC2-Micro. Функції цього ПЗ коротко описано в наведених далі розділах.

- Базові функції
- Контролери
- Функції захисту
- Програмні засоби

2.2 Базові функції

2.2.1 Огляд базових функцій

Прикладне програмне забезпечення містить широкий спектр базових функцій, які дозволяють керувати будь-яким технологічним процесом за допомогою привода iC2-Micro.

2.2.2 Формування завдання

Завдання з кількох джерел, що відповідають потребам керування, можна визначати на власний розсуд.

Джерела завдання:

- Аналогові входи
- Дискретні входи, кожен як імпульсний вхід
- Завдання від промислової шини
- Внутрішні настройки
- Місцеве завдання з панелі керування
- Вбудований потенціометр на панелі керування

Можна додати сигнали завдання для формування завдання в перетворювачі частоти. Остаточне завдання масштабується в діапазоні від -100 % до 100 %.

2.2.3 Два набори параметрів

Перетворювач частоти пропонує 2 набори параметрів. Кожен набір параметрів можна налаштовувати окремо, щоб відповідати різним потребам застосування.

Перемикання між наборами можливе під час роботи, що дозволяє швидко змінювати налаштування.

2.2.4 Параметри зміни швидкості

Перетворювач частоти підтримує лінійну зміну швидкості, синусоїду та дві синусоїди. За лінійного змінення швидкості відбувається постійне прискорення. Синусоїдальні зміни швидкості забезпечують нелінійне прискорення з плавним переходом на початку й у кінці процесу прискорення.

2.2.5 Швидкий зупин

У деяких ситуаціях може знадобитися швидко зупинити установку. Для цієї цілі привод підтримує певний час лінійного уповільнення зі швидкості синхронного двигуна до 0 об/хв.

2.2.6 Обмеження напрямку обертання

Можна попередньо встановити фіксований напрямок обертання двигуна (за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки), щоб запобігти обертанню в непотрібному напрямку.

2.2.7 Перемикач фаз двигуна

Якщо під час монтажу кабелі фази двигуна були встановлені в неправильному порядку, напрямок обертання можна змінити. Завдяки цьому немає необхідності змінювати порядок розташування фаз двигуна.

2.2.8 Повільне переміщення в поштовховому режимі

Перетворювач частоти має попередньо визначені настройки швидкості для використання під час введення в експлуатацію, технічного обслуговування або ремонту. Робота в поштовховому режимі задається на попередньо визначеній швидкості.

2.2.9 Пропуск частоти

Під час роботи можна пропустити певні частоти двигуна. Ця функція допомагає звести до мінімуму й запобігти механічному резонансу обладнання, обмежуючи вібрацію та шум у системі.

2.2.10 Автоматичний перезапуск

У разі незначної несправності та вимкнення привод може виконати автоматичний перезапуск, що усуне необхідність ручного скидання приводу. Це покращує автоматичну роботу в системах із дистанційним керуванням. Переконайтеся, що під час автоматичного перезапуску не може виникнути небезпечних ситуацій.

2.2.11 Пуск на ходу

Пуск на ходу дозволяє приводу синхронізуватися з двигуном, що вільно обертається, перш ніж почати ним керувати. Прийняття керування двигуном на фактичній швидкості мінімізує механічне навантаження на систему. Наприклад, ця функція є актуальною у застосуваннях із вентиляторами та центрифугами.

2.2.12 Зникнення напруги мережі

У разі зникнення напруги мережі, коли привод не може продовжувати роботу, можна вибрати попередньо визначені дії, наприклад вимкнення, зупин вибігом або виконання контрольованого гальмування.

2.2.13 Кінетичний резерв

Кінетичний резерв дозволяє приводу зберігати контроль у разі, якщо в системі є достатньо енергії, наприклад, у формі інерції або за зниження навантаження. Це дозволяє здійснювати контрольований зупин машини.

2.2.14 Пригамування резонансу

Високочастотний резонансний шум двигуна можна усунути за допомогою пригамування резонансу. Доступні як автоматичне, так і ручне пригамування частоти.

2.2.15 Керування механічним гальмом

У таких пристроях, як прості підйомники, палетизатори, стереоскопічні склади й низхідні конвеєри, механічне гальмо використовується для утримання вантажу в нерухомому стані, коли двигун не керується приводом або коли вимкнено живлення.

Функція керування механічним гальмом забезпечує плавний перехід між механічним гальмом і двигуном, що утримує навантаження, шляхом керування вмиканням і вимиканням механічного гальма.

2.2.16 Контролери

Привод оснащено трьома різними контролерами, що оптимізує керування фактичною установкою. Контролери виконують такі функції:

- Керування процесом
- Регулювання швидкості в розімкненому контурі
- Регулювання крутильного моменту в розімкненому контурі

Контролер процесу

Контролер процесу може керувати процесом, наприклад у системі, де потрібні постійний тиск, витрата або температура. Сигнал зворотного зв'язку з установки подається на привод, передаючи фактичне вихідне значення. Контролер забезпечує узгодження вихідного сигналу із завданням, отриманим за допомогою функції регулювання швидкості двигуна. Джерело завдання й сигнали зворотного зв'язку перетворюються та масштабуються до керованих фактичних значень.

Контролер швидкості

Регулювання швидкості в розімкнутому контурі забезпечує точний контроль швидкості обертання двигуна.

У режимі розімкнутого контуру (без зовнішнього сигналу зворотного зв'язку швидкості) зовнішні датчики не потрібні.

Регулювання швидкості в розімкнутому контурі спрощує монтаж і введення в експлуатацію, а також усуває ризик несправності датчиків.

Контролер крутильного моменту

Вбудований контролер крутильного моменту забезпечує оптимізоване керування крутильним моментом і підтримує керування у розімкнутому контурі.

2.3 Керування входами/виходами та показники

Залежно від апаратної конфігурації привода доступні цифрові й аналогові входи, цифрові й аналогові виходи, а також релейні виходи. Можна налаштувати входи/виходи та використовувати їх для керування застосуванням за допомогою привода.

Усі входи й виходи можуть використовуватися як віддалені вузли вводу-виводу, оскільки всі вони адресуються через промислову шину привода.

2.4 Функції керування двигуном

2.4.1 Огляд функцій керування двигуном

Система керування двигуном використовується в широкому спектрі застосувань, від найпростіших застосувань до застосувань, що вимагають високоефективного керування двигуном.

2.4.2 Типи двигунів

Привод підтримує стандартні двигуни, як-от:

- Асинхронні двигуни
- Двигуни з постійними магнітами

2.4.3 Характеристики навантаження

Підтримуються різні характеристики навантаження, що відповідають фактичним потребам застосування:

- **Змінний крутильний момент:** типова характеристика навантаження вентиляторів і відцентрових насосів, де навантаження пропорційне квадрату швидкості.

- **Постійний крутильний момент:** характеристика навантаження, що використовується в механізмах, де потрібен крутильний момент у повному діапазоні швидкостей. Типовими прикладами застосування є конвеєри, екструдери, декантерні центрифуги, компресори та лебідки.

2.4.4 Принцип керування двигуном

Для керування двигуном можна вибрати різні принципи відповідно до потреб застосування:

- Керування U/f для спеціальних функцій контролю
- Керування VVC+ для потреб універсального застосування

2.4.5 Паспортна табличка двигуна та каталог

Типові характеристики двигуна для конкретного привода задаються на заводі-виробнику, що дозволяє використовувати його з більшістю двигунів. Під час введення в експлуатацію фактичні дані двигуна вводяться в налаштування привода, що дозволяє оптимізувати керування двигуном.

2.4.6 Автоматична адаптація двигуна (AAD)

Автоматична адаптація двигуна (AAD) забезпечує оптимізацію параметрів двигуна для покращення продуктивності вала. На основі даних із паспортної таблички двигуна та вимірювань двигуна в нерухомому стані ключові параметри двигуна переобчислюються й використовуються для точного налаштування алгоритму керування двигуном.

2.4.7 Автоматична оптимізація енергоспоживання (AOE)

Функція автоматичної оптимізації енергоспоживання (AOE) оптимізує керування, знижуючи енергоспоживання в точці фактичного навантаження.

2.5 Гальмування навантаження

2.5.1 Огляд гальмування навантаження

Під час гальмування двигуна, керованого приводом, можна використовувати різні функції. Вибір конкретної функції залежить від застосування й необхідної швидкості зупинки.

2.5.2 Резисторне гальмування

У застосуваннях, де потрібне швидке або безперервне гальмування, зазвичай використовується привод, оснащений гальмівним переривачем. Надлишкова енергія, що генерується двигуном під час гальмування, буде розсіюватися в підключеному гальмівному резисторі. Ефективність гальмування залежить від номінальної потужності конкретного привода й вибраного гальмівного резистора.

2.5.3 Контроль перенапруги (OVC)

Якщо час гальмування не є критично важливим або навантаження має змінне значення, для контролю зупину застосування використовується функція контролю перенапруги (OVC). Якщо гальмування протягом заданого періоду уповільнення неможливе, привод збільшує час уповільнення. Цю функцію не слід використовувати в підйомних механізмах, системах із високою інерцією та в тих випадках, коли потрібне тривале гальмування.

2.5.4 Гальмування постійним струмом

На низькій швидкості гальмування двигуна можна покращити за допомогою функції гальмування постійним струмом. Вона додає невеликий постійний струм до змінного струму, трохи збільшуючи гальмівну здатність.

2.5.5 Гальмування змінним струмом

Гальмування змінним струмом підтримується тільки для асинхронних двигунів і може застосовуватися в системах із нециклічною експлуатацією двигуна для скорочення часу гальмування. Надлишкова енергія розсіюється за рахунок збільшення втрат у двигуні під час гальмування.

2.5.6 Утримання постійним струмом

Утримання постійним струмом забезпечує обмежений крутильний момент утримання ротора в нерухомому стані.

2.5.7 Розподіл навантаження

У деяких випадках для керування обладнанням одночасно використовуються два або більше приводи. Якщо один із приводів виконує гальмування двигуна, надлишкова енергія може подаватися в ланцюг постійного струму привода, який приводить двигун у рух, і загальне споживання енергії знижується. Ця функція корисна, наприклад, у декантерних центрифугах і чесальних машинах, де привод меншого типорозміру працює в режимі генератора.

2.6 Функції захисту

2.6.1 Функції захисту мережі

Привод захищає електромережу від станів, які можуть порушити безперебійну роботу.

Мережа контролюється на предмет асиметрії напруги живлення та втрати фази. Якщо асиметрія перевищує внутрішні межі, з'являється попередження, і користувач може вжити відповідних дій.

У разі зниженої або підвищеної напруги в електромережі привод видає попередження та зупиняє роботу, якщо ситуація не змінюється й виходить поза критичні межі.

2.6.2 Функції захисту привода

Під час роботи здійснюються контроль і захист привода.

Вбудовані датчики вимірюють фактичну температуру й надають необхідну інформацію для захисту привода. Якщо температура перевищує номінальні температурні умови, застосовується зниження номінальних характеристик. Якщо температура виходить за межі допустимого робочого діапазону, привод припиняє роботу.

Струм двигуна постійно контролюється на всіх 3 фазах. У разі короткого замикання між 2 фазами або замикання на землю привод виявляє це та негайно вимикається. Якщо вихідний струм перевищує номінальні значення під час роботи протягом довшого періоду, ніж це дозволено, привод зупиняється та видає аварійний сигнал перевантаження.

Напруга в ланцюзі постійного струму привода контролюється. Якщо вона перевищує критичні рівні, видається попередження, і привод зупиняється. Якщо ситуацію не вирішено, привод видає аварійний сигнал.

2.6.3 Функції захисту двигуна

Привод має різні функції для захисту двигуна й застосування.

Вимірювання вихідного струму надає інформацію для захисту двигуна. Можна виявити перевантаження за струмом, коротке замикання, замикання на землю та втрату фазних з'єднань двигуна й запустити відповідні захисні функції.

Контроль обмежень швидкості, струму та крутильного моменту забезпечує додатковий захист двигуна й застосування.

Захист від заблокованого ротора запобігає запуску привода із заблокованим ротором двигуна.

Тепловий захист двигуна забезпечується шляхом розрахунку температури двигуна на основі фактичного навантаження або за допомогою зовнішніх датчиків температури, наприклад РТС.

2.6.4 Захист зовнішніх підключених компонентів

Можна контролювати зовнішні підключені додаткові пристрої, як-от гальмівні резистори.

Гальмівні резистори відстежуються на предмет теплового перевантаження, короткого замикання та відсутності з'єднання.

2.6.5 Автоматичне зниження номінальних характеристик

Автоматичне зниження номінальних характеристик привода дозволяє продовжувати роботу навіть у разі перевищення номінальних умов експлуатації. Типовими факторами, що впливають на це, є температура, висока напруга в ланцюгу постійного струму, високе навантаження двигуна або робота близько до 0 Гц. Зниження номінальних характеристик зазвичай застосовується як зменшення частоти комутації або зміна схеми комутації, що призводить до зменшення тепловтрат.

2.7 Функції моніторингу

2.7.1 Огляд функцій моніторингу

Привод оснащено різними функціями моніторингу, які надають інформацію про умови експлуатації, стан мережі, а також архівні дані про привод. Доступ до цієї інформації допомагає аналізувати умови експлуатації та виявляти несправності.

2.7.2 Контроль швидкості

Швидкість двигуна можна контролювати під час роботи. Коли швидкість виходить за мінімальну чи максимальну межу, користувач отримує повідомлення й може вжити необхідних дій.

2.7.3 Журнал подій і експлуатаційні лічильники

Журнал подій забезпечує доступ до останніх зареєстрованих збоїв, надаючи відповідну інформацію для аналізу того, що відбулося в приводі.

Експлуатаційні лічильники надають інформацію про використання привода. Приклади відображуваних показань: час роботи в годинах, наробок у годинах, витрачені кВт г, кількість умикань живлення, випадків перенапруги й перегріву.

2.8 Програмні засоби

2.8.1 Огляд програмних засобів

Danfoss пропонує набір програмних засобів для ПК, покликаних забезпечити простоту експлуатації й найвищий рівень налаштування приводів змінного струму.

За допомогою API-інтерфейсів та інтерфейсу пристрою Danfoss ці засоби можна інтегрувати у власні системи й бізнес-процеси. Засоби MyDrive® підтримують увесь життєвий цикл привода, від проектування системи до обслуговування. Деякі засоби надаються безкоштовно, а для інших потрібна підписка.

Додаткову інформацію про засоби MyDrive® див. у документації MyDrive.

2.8.2 MyDrive® Select

За допомогою MyDrive® Select можна визначити типорозмір частотного перетворювача на основі розрахованих струмів навантаження двигуна, температури навколишнього середовища й обмежень струму. Результати визначення типорозміру доступні в графічному й числовому форматі та містять розрахунки ефективності, втрат потужності та струмів навантаження інвертора. Отримана документація доступна у форматі .pdf або .xls і може бути імпортована в MyDrive® Harmonics для оцінки гармонічних спотворень або перевірки відповідності більшості визнаних норм і рекомендацій щодо гармонік.

MyDrive® Select доступний як вебінструмент на сайті select.mydrive.danfoss.com і як додаток для мобільних пристроїв, який можна завантажити з магазинів додатків.

2.8.3 MyDrive® Harmonics

За допомогою MyDrive® Harmonics можна оцінити переваги додавання до установки рішень для приглушення гармонік і обчислити спотворення гармонік системи. Оцінювання можна виконувати як для нових установок, так і для розширення наявної установки.

У безкоштовній версії можна отримати короткий огляд очікуваної загальної продуктивності системи. Для експертної версії MyDrive® Harmonics потрібна підписка, яка надає більше функцій, у тому числі можливість зберігати й ділитися проєктами гармонік, імпортувати проєкти з MyDrive® Select і додавати продукти Danfoss для приглушення гармонік.

2.8.4 MyDrive® ecoSmart™

За допомогою MyDrive® ecoSmart™ можна визначити енергоефективність використовуваного привода та клас ефективності системи відповідно до стандарту IEC 61800-9.

MyDrive® ecoSmart™ використовує інформацію про вибраний двигун, точки навантаження та привод змінного струму для розрахунку класу ефективності й ефективності за часткового навантаження для привода змінного струму Danfoss, як для автономного привода (CDM), так і для привода з двигуном (PDS).

MyDrive® ecoSmart™ доступний як вебінструмент на сайті ecosmart.mydrive.danfoss.com і як додаток для мобільних пристроїв, який можна завантажити з магазинів додатків.

2.8.5 MyDrive® Insight

MyDrive® Insight — програмний засіб для введення в експлуатацію, проєктування й моніторингу приводів. MyDrive® Insight можна використовувати для налаштування параметрів, оновлення програмного забезпечення, налаштування засобів функціональної безпеки й моніторингу на основі стану.

Створення резервних копій, відновлення системи з резервної копії та реєстрація даних у MyDrive® Insight підтримують використання карти microSD як пристрою зберігання.

3 Інтерфейси користувача та інструкції з конфігурування

3.1 Огляд інтерфейсів користувача

Як прямий інтерфейс для взаємодії з приводом iC2-Micro використовуйте панель керування; для більш ефективної взаємодії з приводом використовуйте програму для MyDrive® Insight.

Привод iC2-Micro оснащено панеллю керування з дисплеєм, кнопками керування й індикаторами стану. Програма MyDrive® Insight забезпечує можливість віддаленого доступу до привода.

3.2 Панель керування

3.2.1 Огляд панелі керування

У цьому розділі наведено огляд різних панелей керування, пов'язаних із ними елементів, важливих функцій і можливостей, а також короткі інструкції щодо використання панелі керування.

3.2.2 Панель керування та панель керування 2.0 OP2

Привод має два наведених далі типи панелі керування.

- **Панель керування:** вбудована й постачається разом із приводом у стандартній комплектації. Кнопки й індикатори панелі керування описано в [3.2.3 Кнопки та індикатори на панелі керування](#).
- **Панель керування 2.0 OP2:** додаткова (доступна як опція) панель керування, більш зручна для користувача. На панелі керування цього типу можна з легкістю налаштувати параметри привода, перевірити стан привода й вивести на екран візуалізацію повідомлень про події. Кнопки й індикатори панелі керування 2.0 OP2 описано в [3.2.5 Кнопки та індикатори панелі керування 2.0 OP2](#).

Нижче наведено більш докладний огляд панелі керування 2.0 OP2.

- Монохромний інтерфейс користувача 2,03 дюйма.
- Світлодіоди для візуального визначення стану привода.
- Керування приводом і зручне перемикання між локальним і дистанційним режимами роботи.
- Багатомовний дисплей, на якому більш чітко відображаються параметри, вибрані позиції та стан.
- Дисплей параметрів підтримує алфавітно-цифрові символи, спеціальні символи, цілі числа, плаваючі коми, списки вибору й команди для налаштування даних програми.
- Налаштування параметрів привода можна скопіювати на інші приводи для полегшення введення в експлуатацію.
- Установлення на дверцятах шафи за допомогою додаткового монтажного комплекту.

3.2.3 Кнопки та індикатори на панелі керування

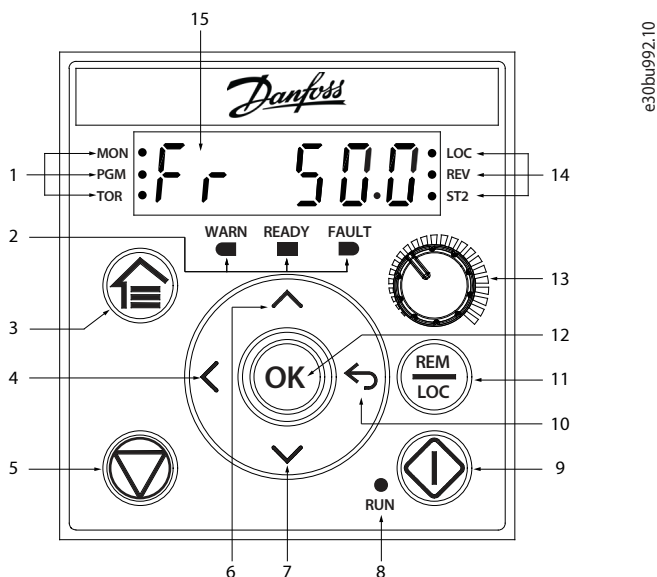


Рисунок 1: Панель керування

1	Індикатори стану	2	Індикатори робочого стану
3	Головна/Меню	4	Ліворуч
5	Зупин/Скидання	6	Угору
7	Униз	8	Індикатор стану
9	Пуск	10	Назад
11	Дистанційний/Локальний	12	ОК
13	Потенціометр	14	Індикатори стану
15	Основний дисплей		

Таблиця 2: Кнопки керування й потенціометр

Назва	Функція
Головна/Меню	Перемикання між відображенням стану й головним меню. Тривале натискання для виклику контекстного меню для швидкого зчитування й редагування параметрів.
Угору/Униз	Перемикання стану/групи параметрів/номерів параметрів і налаштування значень параметрів.
Ліворуч	Переміщення курсора на 1 біт ліворуч.
Назад	Повернення до попереднього кроку в структурі меню або скасування налаштування під час налаштування значень параметрів.
ОК	Підтвердження операції.
Дистанційний/Локальний	Перемикання між дистанційний і локальним режимами.
Пуск	Запуск привода в локальному режимі.
Зупин/Скидання	Зупин привода в локальному режимі.
	Скидає привод для усунення збою.
Потенціометр	Змінення значення завдання, коли воно вибране як потенціометр.

Таблиця 3: Світлодіодні індикатори стану

Назва	Функція
MON	Увімк.: На головному дисплеї відображається стан привода.
PGM	Увімк.: Привод перебуває в стані програмування.
TOR	Увімк.: Привод перебуває в режимі регулювання крутильного моменту.
	Вимк.: Привод перебуває в режимі регулювання швидкості.
LOC	Увімк.: Привод працює в локальному режимі.
	Вимк.: Привод працює в дистанційному режимі.
REV	Увімк.: Привод обертається у зворотному напрямку.
	Вимк.: Привод обертається в прямому напрямку.
ST2	Див. .

Таблиця 4: Світлодіодні індикатори робочого стану

Назва	Функція
WARN	Світлиться постійно, коли з'являється попередження.
READY	Світлиться постійно, коли привод готовий до роботи.
FAULT	Блимає в разі виникнення збою.

Таблиця 5: Світлодіодний індикатор стану

Назва	Функція
RUN	Увімк.: Привод працює в нормальному режимі.
	Вимк.: Привод зупинено.
	Блимає: Виконується процес зупину двигуна; або привод отримав команду <i>RUN</i> , але не видав частотний сигнал.

Таблиця 6: Світлодіодний індикатор для кількох наборів

ST2	Вимк.	Увімк.	Блимає	Швидко блимає
Активний набір ⁽¹⁾	Набір 1	Набір 2	Набір 1	Набір 2
Програмований набір ⁽²⁾	Набір 1	Набір 2	Набір 2	Набір 1

1) Виберіть активний набір у параметрі P 6.6.1 Active Setup.

2) Виберіть програмований набір у параметрі P 6.6.2 Active Setup.

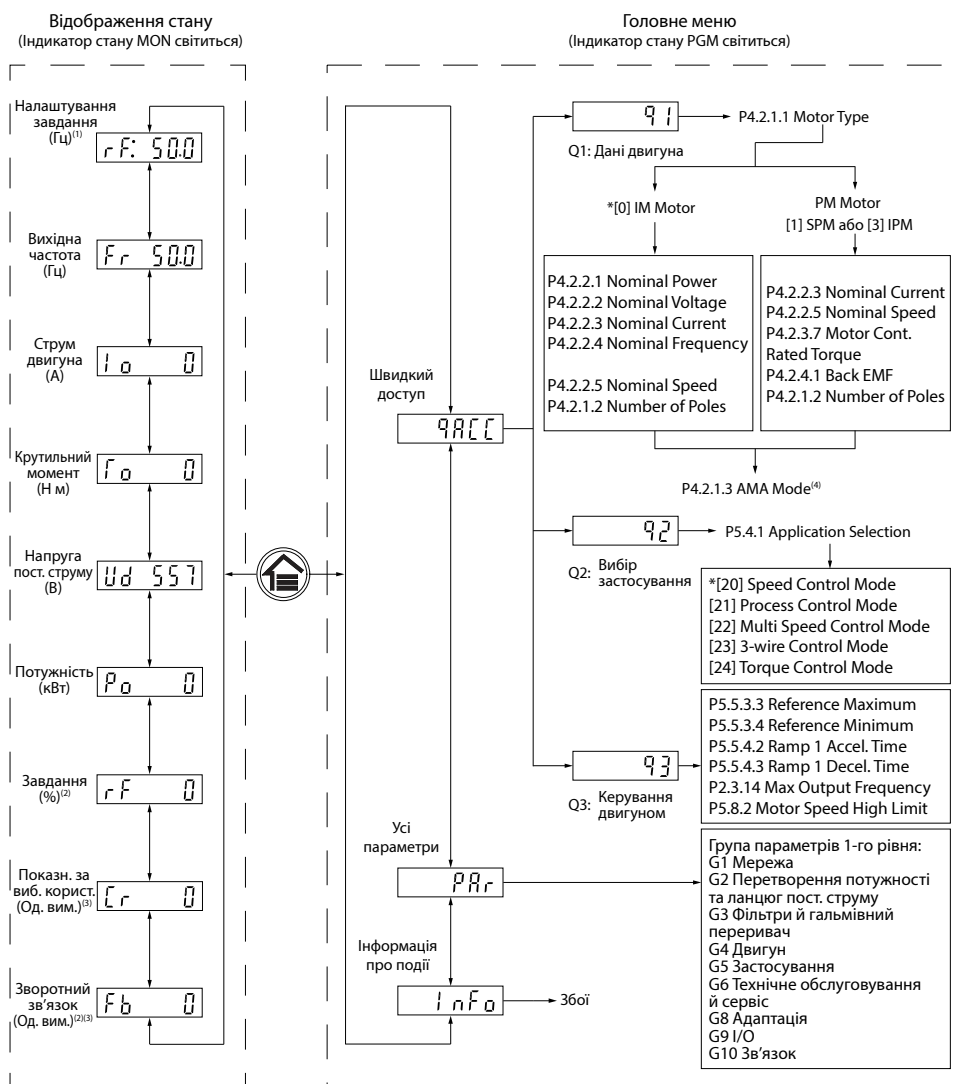
3.2.4 Базова конфігурація панелі керування

3.2.4.1 Огляд базової конфігурації панелі керування

Базові конфігурації панелі керування включають у себе:

- налаштування стану показників двигуна та привода, включно з попередженнями та збоями;
- налаштування навігації в меню для перегляду або зміни параметрів привода.

Після ввімкнення живлення привода натисніть кнопку *Головна/Меню* для перемикання між відображенням стану й головним меню. Використовуйте кнопки *Угору/Униз* для вибору пунктів і підтверджуйте вибір кнопкою *OK*.



e30bv048.10

Примітка. (1) Тільки місцевий режим. (2) Тільки дистанційний режим. (3) Стан відображається лише тоді, коли відповідна функція активована. (4) Для виконання ААД див. розділ «Автоматична адаптація двигуна (ААД)». Якщо параметр P5.4.3 Motor Control Principle встановлено на [0] U/f, виконання ААД не потрібне.

Рисунок 2: Експлуатація з використанням панелі керування

3.2.4.2 Розуміння екранів зчитування

Коли привод перебуває в режимі готовності, на дисплеї панелі керування відображається *домашній* екран. Як заводська настройка за замовчуванням на *домашньому* екрані відображається задане значення в місцевому режимі (див. рисунок нижче).



Рисунок 3: Домашній екран

Натискайте кнопки *Угору/Униз* на панелі керування, щоб перемикатися між показниками.

Показники в місцевому режимі: У місцевому режимі в меню стану панелі керування доступні такі показники.

- Налаштування завдання (Гц)
- Вихідна частота (Гц)
- Струм двигуна (А)
- Крутильний момент (Н м)

- Напруга постійного струму (В)
- Потужність (кВт)
- Показники за вибором користувача (од. виміру)*

Показники в дистанційному режимі: У дистанційному режимі в меню стану панелі керування доступні такі показники.

- Вихідна частота (Гц)
- Струм двигуна (А)
- Крутильний момент (Н м)
- Напруга постійного струму (В)
- Потужність (кВт)
- Завдання (%)
- Показники за вибором користувача (од. виміру)*
- Зворотний зв'язок (од. виміру)*

* указує, що стан відображається лише в тому разі, якщо відповідна функція дозволена.

3.2.4.3 Екран груп меню та навігація

3.2.4.3.1 Огляд екрана груп меню та навігації

За допомогою кнопки *Головна/Меню* можна перемикатися між екраном показників і екраном груп параметрів.

Меню складається з таких елементів:

- **Швидкий доступ:** майстер запуску для спрощення налаштування параметрів двигуна й запуску двигуна. За допомогою швидкого доступу можна крок за кроком налаштувати дані двигуна, вибирати набори параметрів застосування й налаштувати параметри керування двигуном.
 - **Усі параметри:** перегляд усіх параметрів у Перетворювачі частоти iC2-Micro.
 - **Інформація про події:** перегляд усіх активних і архівних подій, як-от збоїв, у Перетворювачі частоти iC2-Micro.
- Для вибору функцій меню, показаних на рисунку нижче, використовуються кнопки *Угору/Униз* на панелі керування.

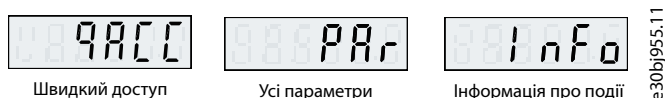


Рисунок 4: Функції меню

3.2.4.3.2 Навігація зі швидким доступом

Меню швидкого доступу містить 3 наведені нижче функції, що дозволяють легко налаштувати Перетворювачі частоти iC2-Micro крок за кроком.

- **q1 — Налаштування даних двигуна:** дозволяє спочатку вибрати тип двигуна, а потім ввести дані двигуна з паспортної таблички двигуна.

ПРИМІТКА

Після завершення налаштування даних двигуна рекомендується виконати автоматичну адаптацію двигуна (ААД), якщо в параметрі *P 5.4.3 Motor Control Principle* встановлено значення [1] VVC+.

Див. процедуру ААД у [5.4.5 Автоматична адаптація двигуна \(ААД\)](#).

- **q2 — Вибір застосування:** дозволяє вибирати типові конфігурації застосування. Варіанти вибору застосувань — це попередньо налаштовані настройки параметрів. У перетворювачі частоти iC2-Micro підтримуються п'ять попередньо визначених загальних застосувань, а саме:
 - Режим регулювання швидкості
 - Режим керування процесом
 - Режим багатшвидкісного керування
 - 3-дротовий режим керування
 - Режим регулювання крутильного моменту
 Докладніше див. [5.5.1 Огляд вибору застосування](#).

ПРИМІТКА
Щоб оптимізувати конфігурацію застосування, внесіть необхідні зміни в параметри відповідно до потрібного застосування.

- **q3 — Налаштування керування двигуном:** дозволяє задавати дані керування двигуном, що впливають на його робочі характеристики, як-от час розгону й уповільнення, межі завдання тощо. На рисунку нижче показано процедуру налаштування для запуску двигуна за допомогою меню швидкого доступу.

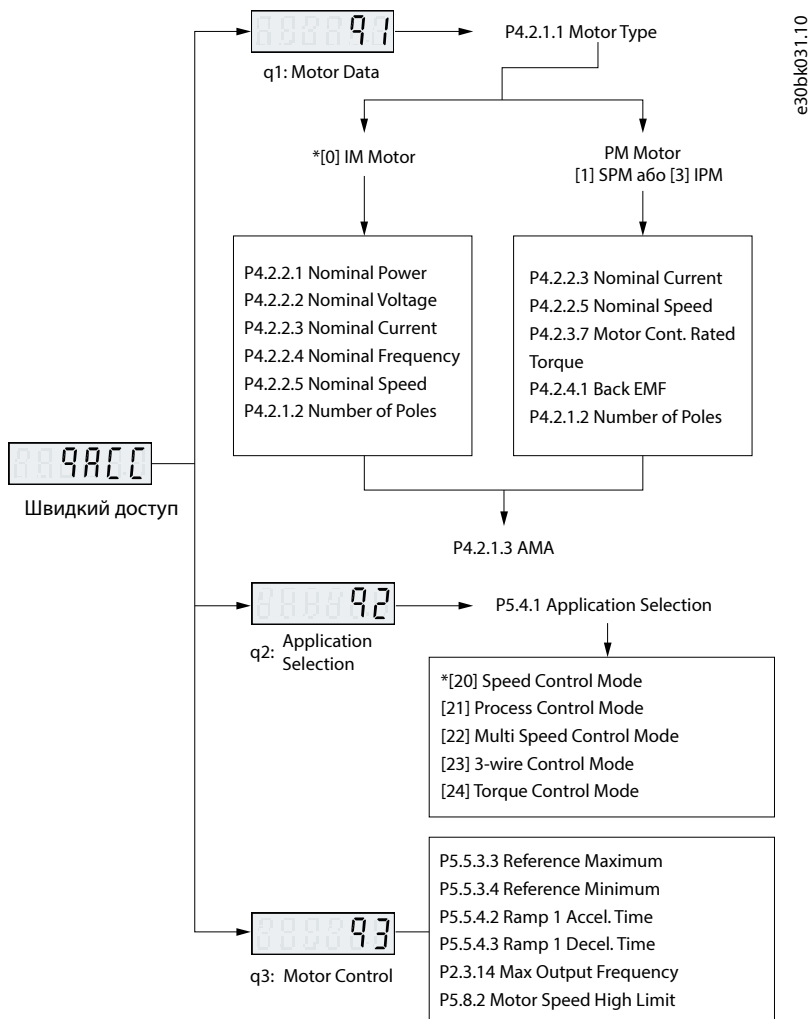


Рисунок 5: Функції швидкого доступу

3.2.4.3.3 Екран груп параметрів і навігація

Огляд

Перейти до повного меню параметрів можна за допомогою кнопок *Угору/Униз*. Огляд повного списку параметрів див. у [3.2.4.3.1 Огляд екрана груп меню та навігації](#). Для входу в підменю використовуйте кнопку *ОК*.

Для навігації між різними групами параметрів використовуйте кнопки навігації на панелі керування.

- За допомогою кнопок *Угору/Униз* на панелі керування переходьте до різних груп параметрів.
- Кнопка *Назад* використовується для переходу на вищий рівень, а кнопка *ОК* — на нижчий рівень на екранах параметрів/груп параметрів.

На показано, як перейти до параметра, і розглянуто приклад із параметром **P 2.3.1 Overvoltage Controller Enable**.

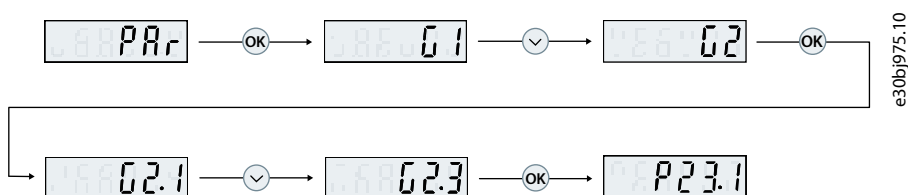


Рисунок 6: Навігація параметрами

Зміна вибраних значень параметра

У цьому прикладі розглянуто параметр **P 5.5.4.1 Ramp 1 Type Selector**.

На наведено огляд відповідних екранів під час зміни вибраних значень параметра.

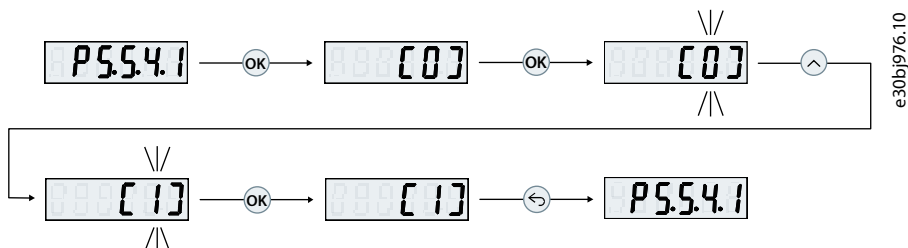


Рисунок 7: Зміна вибраних значень параметра

1. Використовуйте кнопки *Угору/Униз* для переходу до потрібного параметра.
2. Натисніть *ОК*, щоб переглянути поточну настройку вибраного параметра.
3. Натисніть *ОК*, щоб змінити вибраний параметр.

➡ Починають блимати номери вибраного параметра.

4. Використовуйте кнопки *Угору/Униз* для переходу між номерами параметра.
5. Натисніть *ОК* на потрібному номері.

➡ Блимання припиняється.

Змінення значення параметра

У цьому прикладі розглянуто параметр **P 5.5.4.2 Ramp 1 Accel. Time**.

На наведено огляд відповідних екранів під час зміни значення параметра.



Рисунок 8: Змінення значення параметра

1. Використовуйте кнопки *Угору/Униз* для переходу до потрібного параметра.
2. Натисніть *OK*, щоб переглянути поточне значення параметра.
3. Натисніть *OK* ще раз, щоб змінити значення параметра.

Останній біт значення блимає й показує місце розташування курсора.

4. Щоб перемістити курсор ліворуч, скористайтеся кнопкою зі стрілкою вліво на панелі керування.

Блимання вказує на активне розташування курсора на цифрі.

5. Використовуйте кнопки *Угору/Униз* на панелі керування, щоб збільшити або зменшити значення цифри, на якій активний курсор.
6. Натисніть *OK*, щоб підтвердити зміни.

3.2.4.4 Відновлення налаштувань за замовчуванням

3.2.4.4.1 Огляд

Відновлення налаштувань параметрів за замовчуванням виконується шляхом ініціалізації привода. Ініціалізація здійснюється за допомогою параметра **P 6.6.8 Operation Mode** (рекомендовано) або вручну.

Рекомендована ініціалізація за допомогою параметра **P 6.6.8 Operation Mode** не призводить до скидання таких налаштувань:

- Час роботи в годинах
- Налаштування послідовного зв'язку.
- Журнал збоїв.
- Інші функції моніторингу.
- **P 1.2.1 Regional Settings.**
- **P 4.4.1.4 Clockwise Direction.**

Ініціалізація вручну стирає всі дані, що стосуються двигуна, програмування, локалізації та моніторингу й відновлює заводські налаштування за замовчуванням. У разі виконання ініціалізації вручну не скидаються такі дані:

- **P 1.2.1 Regional Settings.**
- **P 4.4.1.4 Clockwise Direction.**
- **P 6.1.2 Operating hours.**
- **P 6.1.5 Power Up's.**
- **P 6.1.6 Over Temp's.**
- **P 6.1.7 Over Volt's.**

3.2.4.4.2 Рекомендована ініціалізація (за допомогою параметрів)

1. Виберіть **P 6.6.8 Operation Mode** і натисніть *OK*.
2. Виберіть **[2] Initialisation** і натисніть *OK*.

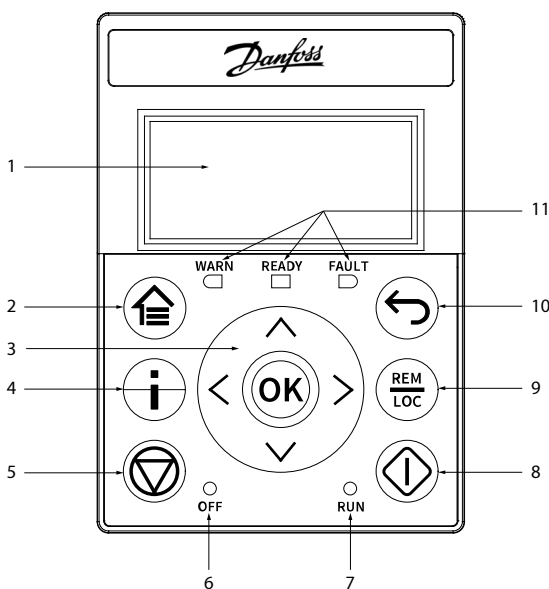
3. Вимкніть живлення пристрою та почекайте, поки не згасне дисплей.
4. Підключіть живлення до пристрою. Під час запуску відновлюються настройки параметрів за замовчуванням. Запуск може тривати трохи довше, ніж зазвичай.
5. Відображається повідомлення *Fault 80, Drive initialised to default value.*
6. Натисніть *Зупин/Скидання*, щоб повернутися в робочий режим.

3.2.4.4.3 Ініціалізація вручну

1. Вимкніть живлення пристрою та почекайте, поки не згасне дисплей.
2. Натисніть і утримуйте кнопки *Головна/Меню* та *OK* одночасно та підключіть пристрій до мережі живлення.

Під час запуску настройки параметрів відновлюються до заводських. Запуск може тривати трохи довше, ніж зазвичай.

3.2.5 Кнопки та індикатори панелі керування 2.0 OP2



e30bv123.10

Рисунок 9: Огляд панелі керування 2.0 OP2

Таблиця 7: Опис елементів панелі керування

Позначення	Назва елемента	Опис
1	Дисплей	Забезпечує доступ до вмісту й настройок. Дисплей надає докладну інформацію про стан привода.
2	Головна/Меню	<ul style="list-style-type: none"> • Перемикання між відображенням стану й головним меню. • Тривале натискання для виклику контекстного меню для швидкого зчитування й редагування параметрів.
3	Стрілки та кнопка [OK]	<ul style="list-style-type: none"> • Стрілки: Навігація по різних екранах і меню та налаштування значень параметрів. • [OK]: Підтверджує вибір варіантів і дані на дисплеї панелі керування.
4	Інформація	Натискання кнопки <i>Інформація</i> на домашньому екрані виводить дані про привод, як-от тип привода, код замовленої моделі, серійний номер привода та версія програми.
5	Зупин/Скидання	Зупиняє роботу привода.

Таблиця 7: Опис елементів панелі керування (продовження)

Позначення	Назва елемента	Опис
6	Світлодіод OFF	Індикатор має такі стани: <ul style="list-style-type: none"> • Постійно світиться: Індикатор перебуває в такому стані, якщо: <ul style="list-style-type: none"> -Привод не виконує модуляцію та працює на вибігу. -Подається сигнал зупину або зупину вибігом. Значення часу розгону, захисні функції та функції зупину можуть продовжити цей стан. • Вимк.: Привод працює, подається сигнал пуску, і вихід активний. Це також включає розгін, роботу за завданням і ААД.
7	Світлодіод RUN	Індикатор має такі стани: <ul style="list-style-type: none"> • Увімк.: Привод працює в нормальному режимі. • Вимк.: Привод зупинено. • Блимає: Індикатор перебуває в такому стані, якщо: <ul style="list-style-type: none"> -Виконується процес зупину двигуна (уповільнення). -Привод отримав команду <i>RUN</i>, але не видав частотний сигнал.
8	Робота	Запускає роботу привода.
9	REM/LOC	Перемикає привод між дистанційним і місцевим режимом роботи.
10	Назад	Перехід до попереднього екрана або рівня меню над поточним меню.
11	Індикатори стану привода	Відповідні світлодіоди вказують на стан привода. <ul style="list-style-type: none"> • [WARN]: Постійно світиться жовтим за наявності попередження. • [READY]: Постійно світиться зеленим, коли привод готовий до роботи. • [FAULT]: Миготить червоним світлом за наявності збою.

3.2.6 Базові конфігурації панелі керування 2.0 OP2

3.2.6.1 Огляд

Базові конфігурації панелі керування включають у себе:

- налаштування стану показників двигуна та привода, включно з попередженнями та збоями;
- Навігації в меню для перегляду або зміни параметрів налаштування привода.

3.2.6.2 Розуміння екранів зчитування

Коли привод перебуває в режимі готовності, на дисплеї панелі керування 2.0 OP2 відображається *домашній екран*. За замовчуванням (як заводська настройка) *Домашній екран* має такий вигляд.

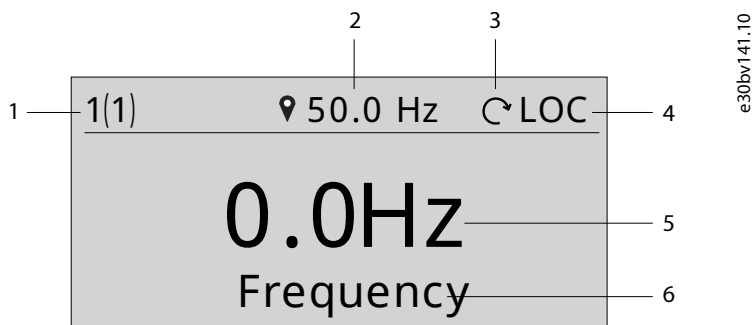


Рисунок 10: Домашній екран

Нижче наведено позначення з описами, наявні на *Домашньому екрані*.

Таблиця 8: Таблиця позначень

Позначення	Опис
1	<ul style="list-style-type: none"> Цифра спереду вказує на активний набір. Цифра в дужках вказує на набір програмування.
2	<ul style="list-style-type: none"> На <i>екранах показників</i> значення з одиницею вимірювання після значка уставки є даними налаштування завдання. На <i>екранах меню</i> значення з одиницею вимірювання (без значка уставки) є вихідними даними.
3	Значок напрямку: вказує напрямок обертання двигуна.
4	LOC/REM: вказує на режим місцевого або дистанційного керування. <ul style="list-style-type: none"> LOC: режим місцевого керування REM: режим дистанційного керування.
5	Значення в центрі: вказує на значення показника.
6	Тип показників

1) Виберіть активний набір у параметрі P 6.6.1 *Active Setup*.

2) Виберіть набір програмування в параметрі P 6.6.2 *Programming Setup*.

Вибір типу показників

Натискайте стрілки *вгору* та *вниз* на панелі керування 2.0 OP2, коли відображається *екран показників*. Екран панелі керування послідовно переходить до елементів показників. Див. [3.2.4.2 Розуміння екранів зчитування](#).

Налаштування завдання в місцевому режимі

У місцевому режимі натисніть кнопку *OK* на *екрані показників*, щоб увійти в налаштування завдання. Значення завдання застосовується одразу після натискання стрілок *вгору*, *вниз* і *ліворуч* для налаштування.

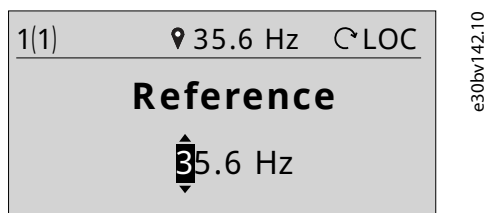


Рисунок 11: Установлення значення завдання

3.2.6.3 Екран меню та навігація

Використовуйте кнопку *Головна/Меню*, щоб перемикатися між *екраном показань* і *екраном меню*.

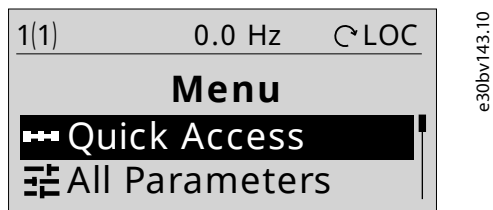


Рисунок 12: Екран меню

Головне меню містить різні функції, які показані в таблиці нижче.

Таблиця 9: Екран меню

Меню	Функція
Quick Access	Швидкий доступ для швидкого налаштування приводу. Див. 3.2.4.3.2 Навігація зі швидким доступом .
All Parameters	Перегляд і налаштування параметрів.
Events	Список подій (включно зі збоями й попередженнями, що виникли в приводі).
Display Setting	Вибір мови й регулювання підсвічування дисплея.
Backup & Restore	Резервне копіювання й відновлення інформації про привод.

Основні методи навігації

- Для переміщення між різними функціями або групами параметрів використовуйте кнопки навігації на панелі керування 2.0 OP2.
- Кнопка *Назад* використовується для переходу на більш високий рівень, а кнопка *ОК* — на більш низький рівень.

3.2.6.4 Екрани груп параметрів і загальна навігація

Меню *All Parameters* містить усі параметри для конфігурації. Типовий екран групи параметрів показаний нижче.

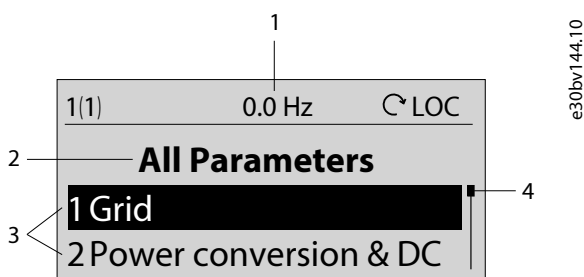


Рисунок 13: Екран групи параметрів

На екрані групи параметрів міститься така інформація:

Таблиця 10: Таблиця позначень

Позначення	Опис
1	Стан керування приводом. Значення в центрі без значка уставки показує вихідну частоту.
2	Назва меню, групи та параметра, який наразі активний у приводі.
3	Група, підгрупа або список параметрів.
4	Смуга прокручування

3.2.6.5 Зміна вибраних значень параметра

У цьому прикладі розглянуто *параметр P 5.5.4.1 Ramp 1 Type Selector*. Якщо параметр має варіанти вибору, індекс і назва параметра виділяються чорним кольором, як показано на рисунку.

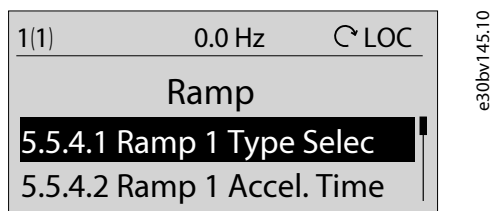


Рисунок 14: Зміна вибраних значень параметра

1. Щоб переглянути варіанти вибору для параметра, натисніть **OK**. Буде відображено варіанти, які можна вибрати для цього параметра. Значок галочки перед пунктом меню вказує на вибраний варіант.

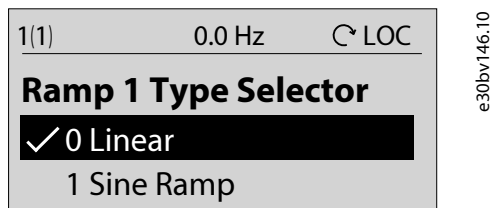


Рисунок 15: Варіанти вибору для параметра (приклад)

2. Використовуйте стрілки *вгору* або *вниз* для переміщення між варіантами вибору.

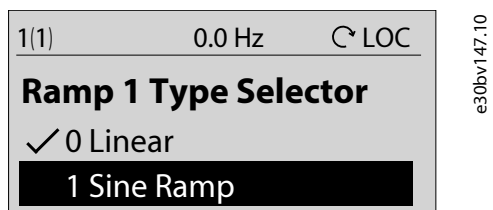


Рисунок 16: Переміщення між варіантами вибору (приклад)

3. Натисніть **OK** на потрібному варіанті вибору. Значок галочки переміщується на цей варіант вибору.

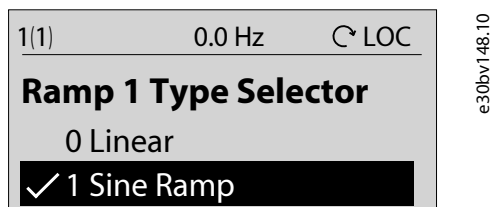


Рисунок 17: Підтвердження вибору (приклад)

3.2.6.6 Змінення значення параметра

У цьому прикладі розглянуто *параметр P 5.5.4.2 Ramp 1 Accel. Time* і показано зміну значення з 3 с на 5 с.

1. Перейдіть до *параметра P 5.5.4.2 Ramp 1 Accel. Time* і натисніть кнопку **OK**.
2. Натисніть кнопку **OK** ще раз, щоб перейти в екран редагування значень. Щоб перейти до значень до або після десяткових знаків, використовуйте кнопку зі стрілкою *вліво* або *вправо*. Чорне підсвічування цифри вказує на місце, у якому активний курсор.
3. Використовуйте кнопку зі стрілкою *вгору* або *вниз* на панелі керування 2.0 OP2, щоб збільшити або зменшити значення.
4. Натисніть **OK**, щоб підтвердити зміни.

На показано всі екрани, пов'язані зі зміненням значення параметра.

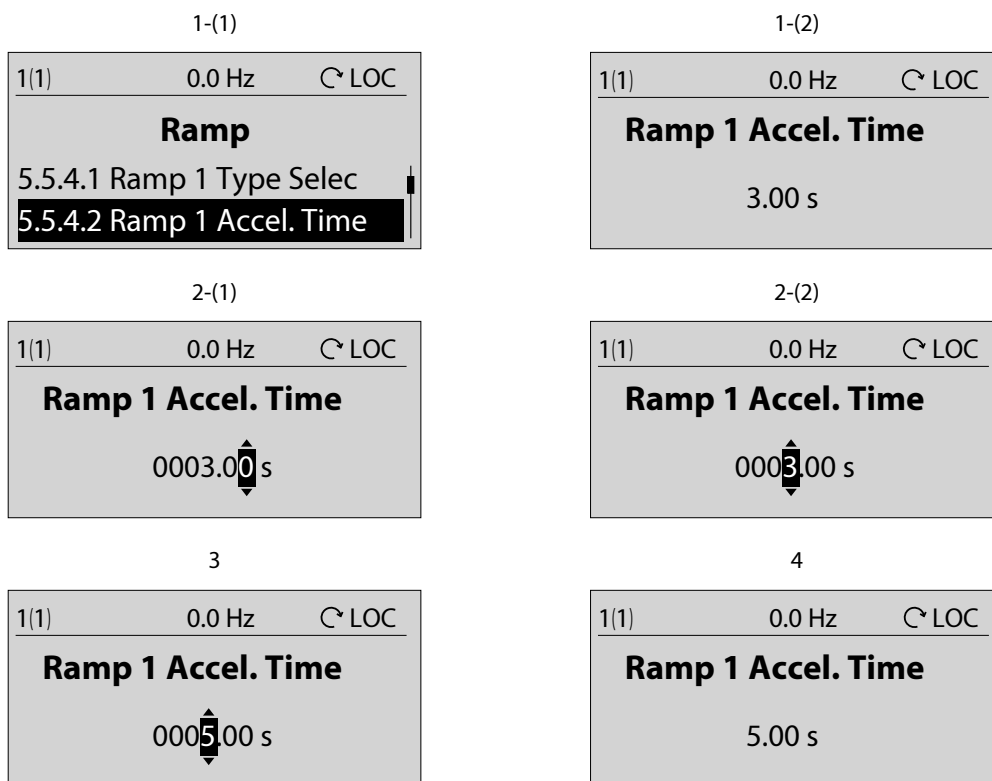


Рисунок 18: Зміна значення параметра

3.3 MyDrive® Insight

3.3.1 Огляд MyDrive® Insight

MyDrive® Insight — платформонезалежний програмний інструмент, що підтримує введення в експлуатацію, проектування й моніторинг Перетворювачі частоти iC2-Micro. Далі наведено деякі ключові можливості цього інструмента.

- Швидке та просте налаштування й введення в експлуатацію.
- Моніторинг приводів у рамках щоденної експлуатації.
- Збір даних та інформації для усунення несправностей, технічного обслуговування та ремонту.
- Виявлення й доступ до кількох приводів у мережі.
- Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача.
- Повідомлення про події привода й візуалізація інформації в реальному часі.
- Керування з ПК для виконання різних операцій, як-от запуск або зупин привода, установлення завдань, налаштування напрямку, скидання й вибіг привода.
- Виконання оновлень на окремих приводах.
- Резервне копіювання й відновлення налаштувань параметрів.
- Реєстрація й аналіз даних для усунення несправностей.

ПРИМІТКА

Цей розділ задокументовано для MyDrive® Insight версії 2.13.0 або вище. Обов'язково видаліть із пристрою попередні версії MyDrive® Insight, щоб використовувати найновіші функції MyDrive® Insight.

ПРИМІТКА

Розділ MyDrive® Insight у посібнику із застосування містить основну інформацію, що стосується початку роботи з MyDrive® Insight, доступу до параметрів і перегляду або зміни параметрів, а також керування приводом із ПК за допомогою MyDrive® Insight. Для отримання додаткової інформації про різні екрани MyDrive у майбутніх випусках MyDrive® Insight буде доступна вбудована довідка.

3.3.2 Початок роботи з MyDrive® Insight

Передумовою є встановлення MyDrive® Insight на пристрої (на ПК або ноутбучі). Завантажте й установіть MyDrive® Insight із пакета MyDrive® Suite за адресою <https://suite.mydrive.danfoss.com/>.

1. Щоб установити точкове з'єднання між приводом і пристроєм, використовуйте один із двох таких способів:
 - Підключіть сигнальні проводи до клем RS485, як описано на зворотному боці кришки кожуха. Для підключення до USB-порту пристрою можна використовувати звичайний адаптер.
 - Використовуйте порт RJ45 на приводі за допомогою додаткового адаптера й кабелю, щоб підключити привод до USB-порту пристрою.

ПРИМІТКА

Перший спосіб підключення забезпечує підтримку всіх функціональних можливостей MyDrive® Insight, включно з оновлення мікропрограми й керування роботою з ПК.

ПРИМІТКА

Другий спосіб підключення забезпечує підтримку обмеженого набору функціональних можливостей, наприклад налаштування параметрів, резервне копіювання й відновлення параметрів/проєктів, уведення в експлуатацію, моніторинг і діагностику.

- Для другого способу підключення використовуйте фіксовану швидкість передавання даних у бодах 115200 і адресу 1.

2. Після ввімкнення живлення приводу й переходу в стан *готовності* до роботи відкрийте програму MyDrive® Insight на пристрої.
3. Натисніть значок *Direct Connect*, як показано на ілюстрації.

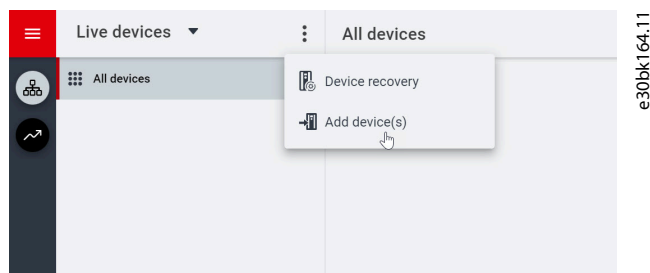
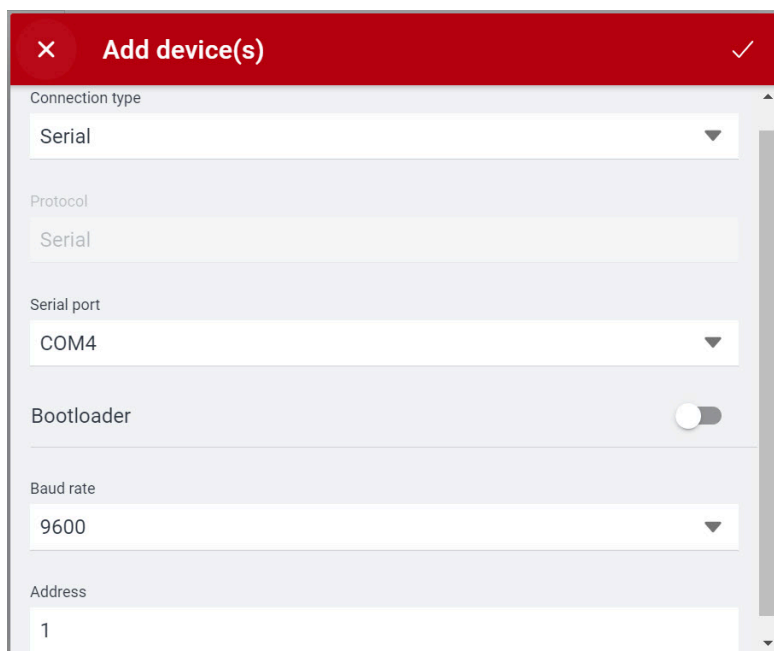


Рисунок 19: Установлення з'єднання

4. Установіть тип з'єднання як *Serial* і виберіть послідовний порт, до якого підключено привод. Введіть швидкість передавання даних у бодах і адресу, налаштовані в приводі.



e30bk061.11

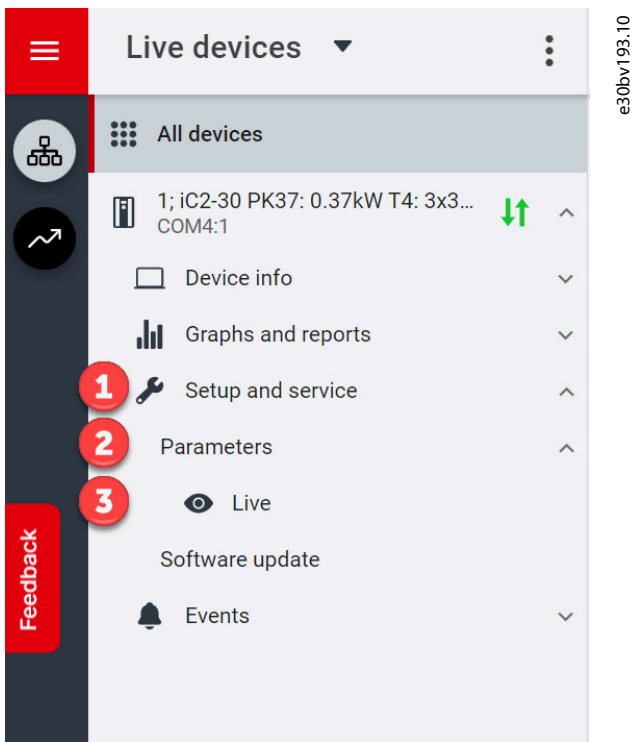
Рисунок 20: Послідовне з'єднання

5. Після встановлення з'єднання відображається вікно *Device Info*.

3.3.3 Доступ до екранів параметрів і загальні відомості про параметри в MyDrive® Insight

Доступ до параметрів

1. Щоб отримати доступ до параметрів підключеного привода, натисніть *Setup & Service*. Відкриваються меню, пов'язані з *Setup & Service*.
2. Натисніть *Parameters* → *Live*, як показано на ілюстрації.

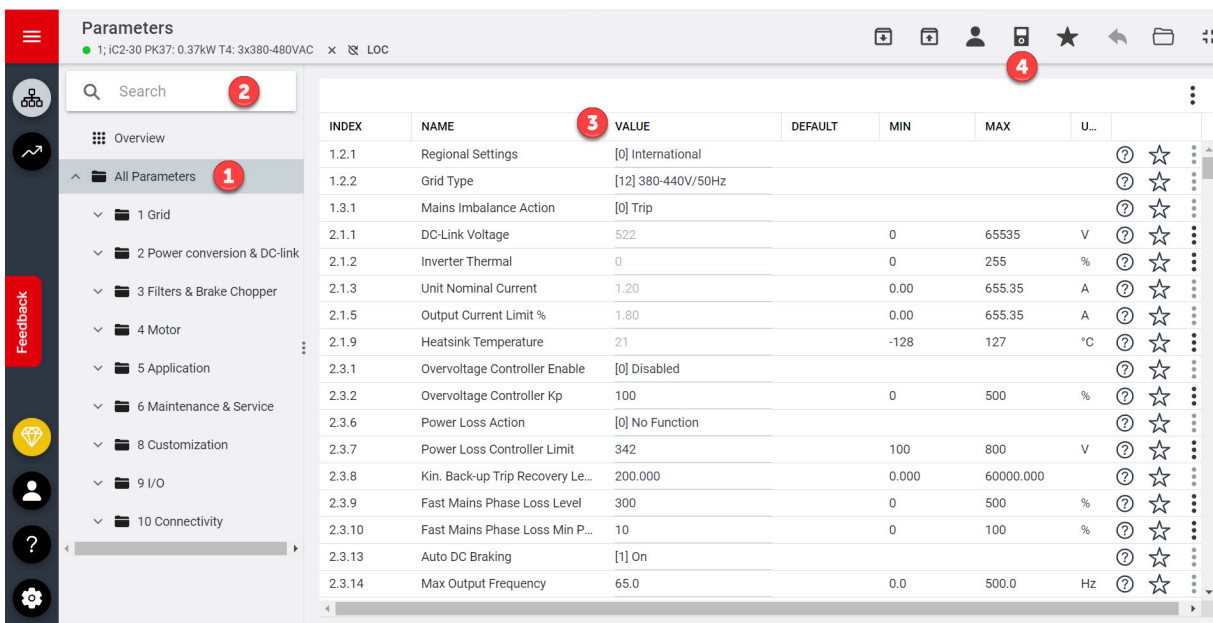


e30bv193.10

Рисунок 21: Налаштування й обслуговування

Огляд екрана параметрів

Нижче наведено огляд екрана *Parameter (Live)* у MyDrive® Insight, у якому описано екран параметрів.



e30bk060.11

Рисунок 22: Екран параметрів.

Таблиця 11: Таблиця позначень

Позначення	Назва	Опис
1	Група параметрів	Перехід між різними групами параметрів у приводі.
2	Кнопка пошуку	Використовується для пошуку конкретного параметра.
3	Поле значення	Використовується для перегляду або змінення вибраного параметра або значення параметра. На екрані Live відображаються всі параметри привода, наявні в MyDrive® Insight.
4	Кнопка керування з ПК	Використовується для перемикання на керування з ПК для запуску або зупини привода за допомогою MyDrive® Insight.

Перехід між різними групами параметрів

У цьому прикладі розглядається *група параметрів 4 Motor*, як показано на ілюстрації.

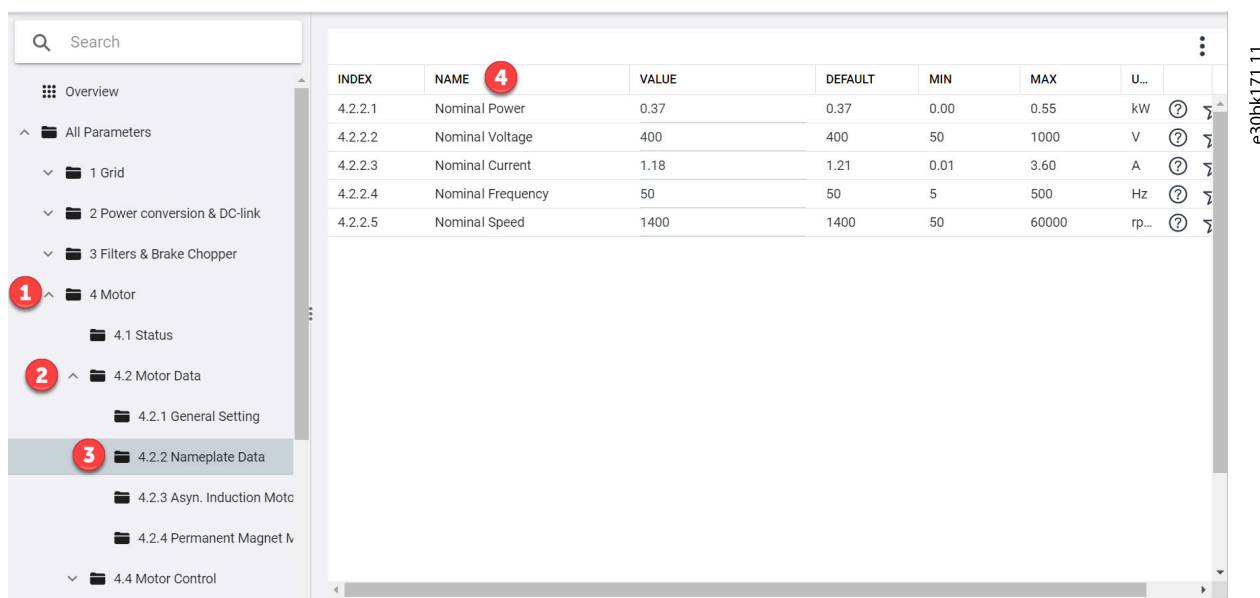


Рисунок 23: Перехід до групи параметрів

1. Виберіть групу параметрів на екрані *All Parameters*.
2. Виберіть підгрупу параметрів.
3. Повторіть крок 2, доки не досягнете рівня підгрупи параметрів із потрібними параметрами (4).

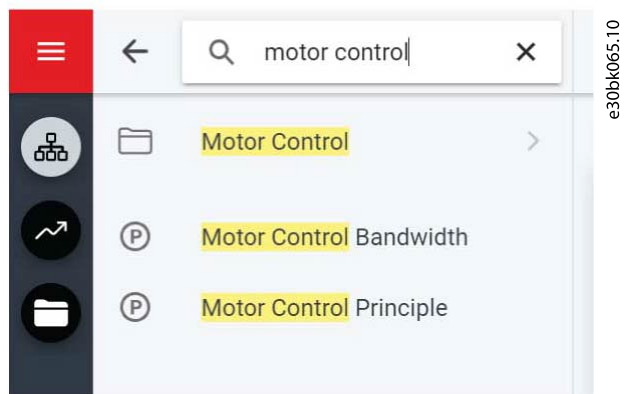
ПРИМІТКА

У певній підгрупі параметрів доступні лише параметри, які стосуються цієї підгрупи параметрів.

Пошук конкретного параметра

1. У полі *пошуку* введіть потрібне ключове слово. Ключовим словом може бути назва групи параметрів, підгрупи параметрів або конкретного параметра.

У цьому прикладі використовується ключове слово «motor control». Доступ до групи параметрів і конкретного параметра можна отримати з результатів пошуку.



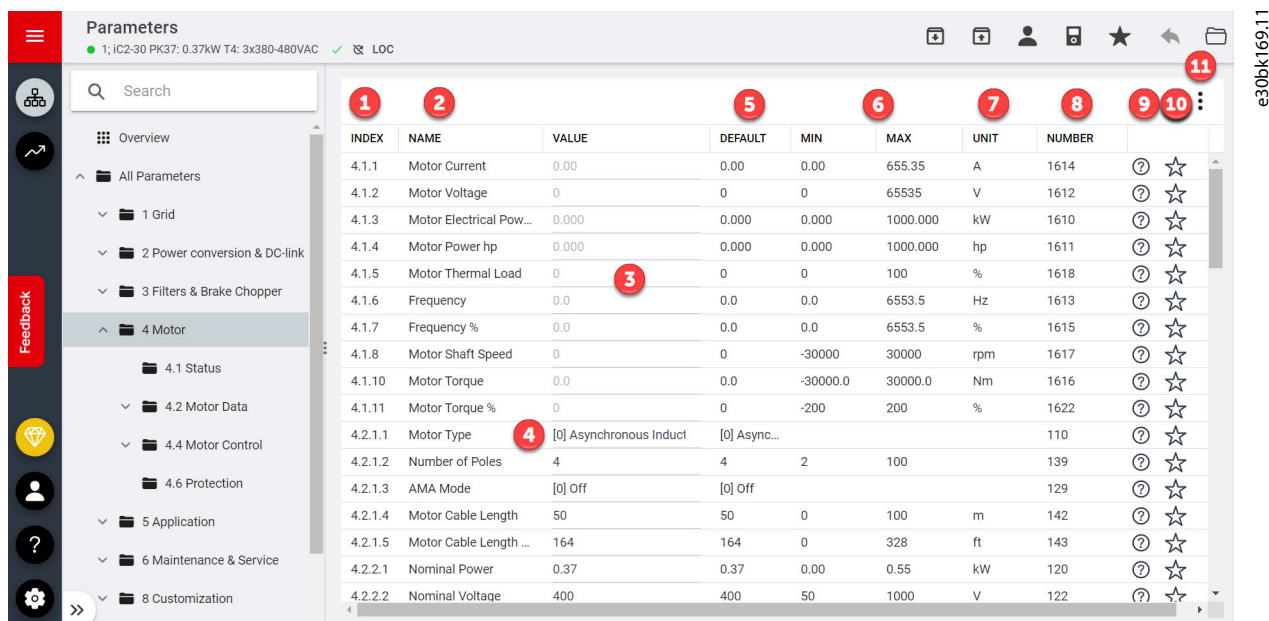
e30bk065.10

Рисунок 24: Кнопка пошуку

3.3.4 Перегляд і зміна настройок параметрів

У певній групі параметрів відображаються всі параметри, пов'язані з цією групою. Залежно від типу доступу до параметра існує можливість переглянути налаштування параметра або змінити поточний варіант вибору чи значення параметра.

У цьому прикладі розглядається *група параметрів 4 Motor*, як показано на ілюстрації.



e30bk169.11

Рисунок 25: Огляд параметрів

Таблиця 12: Таблиця позначень

Номер	Назва поля	Опис
1	Індекс	На основі структури групи параметрів індекс визначає розташування параметра. Індекс не використовується як унікальний ідентифікатор параметра.
2	Назва	Назва параметра
3	Стан або значення параметра	Відображає поточний стан або значення параметра. Параметр, який відображається світло-сірим кольором, не можна змінити.

Таблиця 12: Таблиця позначень (продовження)

Номер	Назва поля	Опис
4	Параметри вибору	Щоб переглянути всі доступні варіанти вибору для параметра, виберіть значення в полі <i>Value</i> .
5	За замовчуванням	Заводська настройка (значення за замовчуванням) параметра.
6	Діапазон параметрів	Значення параметра можна змінювати на основі визначених діапазонів (максимальних і мінімальних значень).
7	Од. вим.	Якщо застосовно, одиниця вимірювання параметра, вибрана користувачем, відображається в полі <i>Unit</i> .
8	Номер	Номер параметра (PUN) — це унікальний ідентифікатор параметра в реєстрах Modbus. Див. 6.1.6.2.8 Номер параметра (PNU) .
9	Допомога	Натисніть кнопку <i>?</i> , щоб переглянути опис параметра. Докладніший опис див. у розділі 7.1 Читання таблиці параметрів .
10	Обране	Щоб додати параметри до обраного, натисніть цю кнопку.
11	Редагування та скидання стовпців	Використовуйте значок із 3 крапками, щоб вибрати потрібні типи стовпців або скинути всі стовпці. Послідовність стовпців можна змінити так: клацніть і перетягніть, утримуючи.

3.3.5 Керування приводом із ПК за допомогою MyDrive® Insight

Щоб керувати приводом із ПК, натисніть кнопку панелі керування в MyDrive® Insight. На показано різні екрани для керування приводом за допомогою MyDrive® Insight.

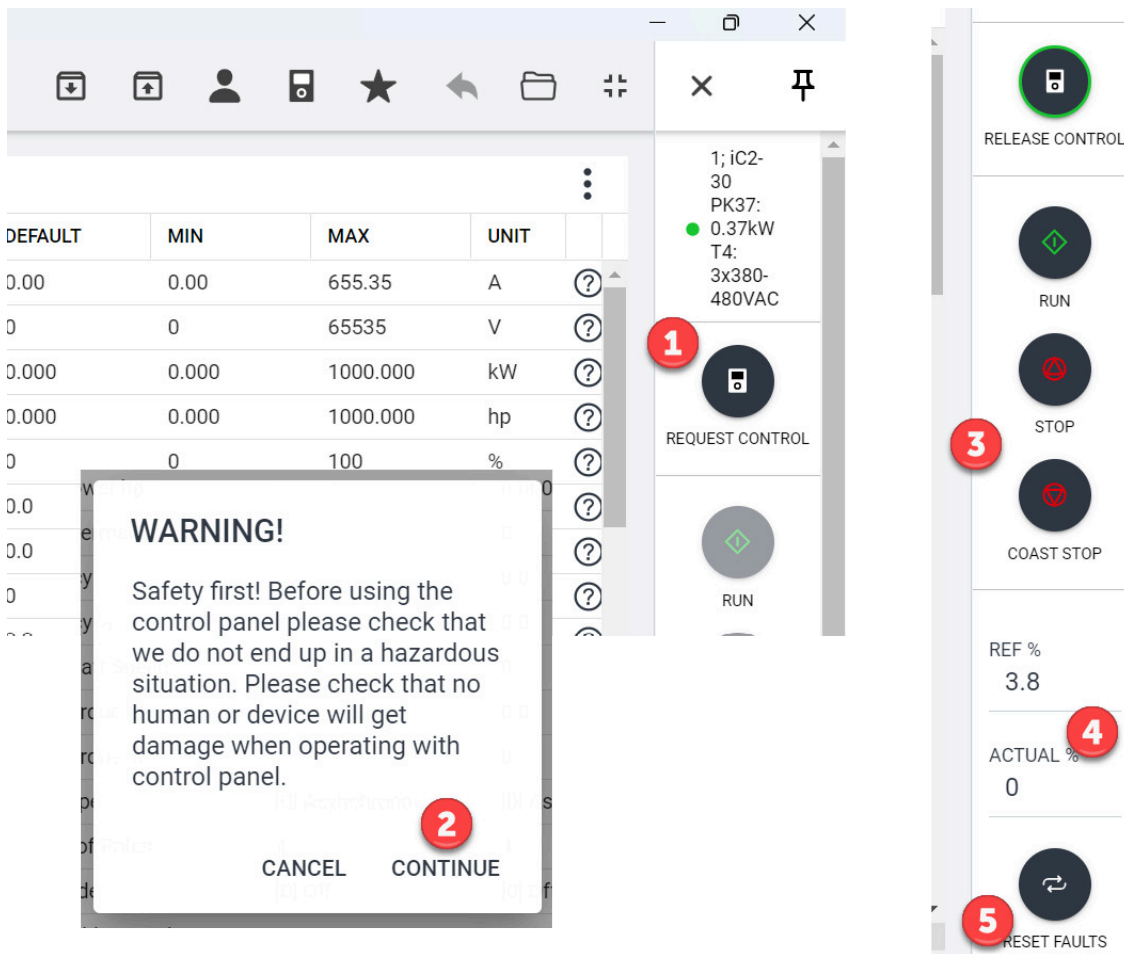


Рисунок 26: Керування приводом за допомогою MyDrive® Insight

Щоб отримати доступ до керування приводом із ПК у MyDrive® Insight, виконайте такі дії:

1. Натисніть кнопку *REQUEST CONTROL*.
2. Натисніть *Continue*, щоб підтвердити попередження про безпечні умови експлуатації під час керування приводом за допомогою MyDrive® Insight.
3. Використовуйте кнопки *START*, *STOP*, *STOP COAST* для виконання операцій із приводом.
4. Збільшуйте або зменшуйте задану швидкість.
5. У разі виникнення збою натисніть *RESET FAULTS*, щоб скинути привод.

3.3.6 Резервне копіювання привода

1. Щоб виконати резервне копіювання, виберіть привод і перейдіть у меню *Setup & Services* → *Parameters*.

➔ З'явиться екран *Parameters Live*.

2. Натисніть значок, як показано на рисунку.

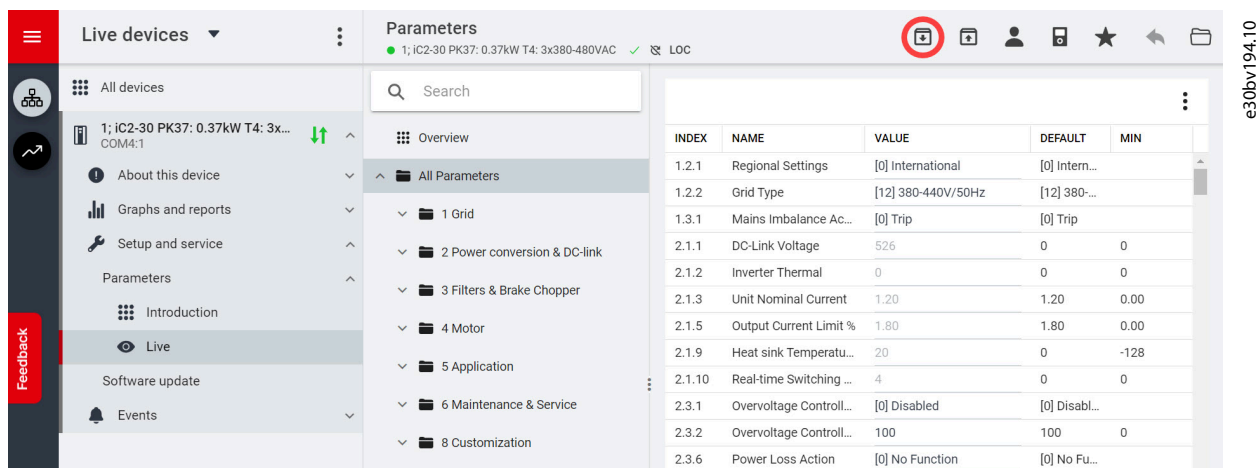


Рисунок 27: Значок місця збереження резервної копії

Відкриється екран для вибору місця збереження резервної копії. Резервна копія може бути збережена в таких місцях:

- Project: користувач може виконати резервне копіювання існуючого або нового проекту.

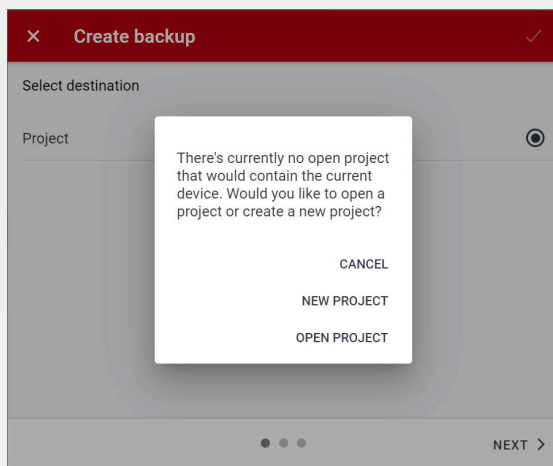


Рисунок 28: Місце збереження резервної копії

- Натисніть *Next*. На цьому екрані можна вказати назву файлу резервної копії.
- Натисніть *Backup*, щоб розпочати резервне копіювання.

Після завершення резервного копіювання з'явиться екран зі сповіщенням. Якщо створено резервну копію проекту, вона відображається в меню пристрою в розділі *Parameters*.



Рисунок 29: Файл резервної копії в меню

3.3.7 Відновлення даних на приводі

1. Щоб відновити дані на приводі, виберіть привод і перейдіть у меню *Setup & Service* → *Parameters*.
2. Натисніть значок, як показано на рисунку нижче.

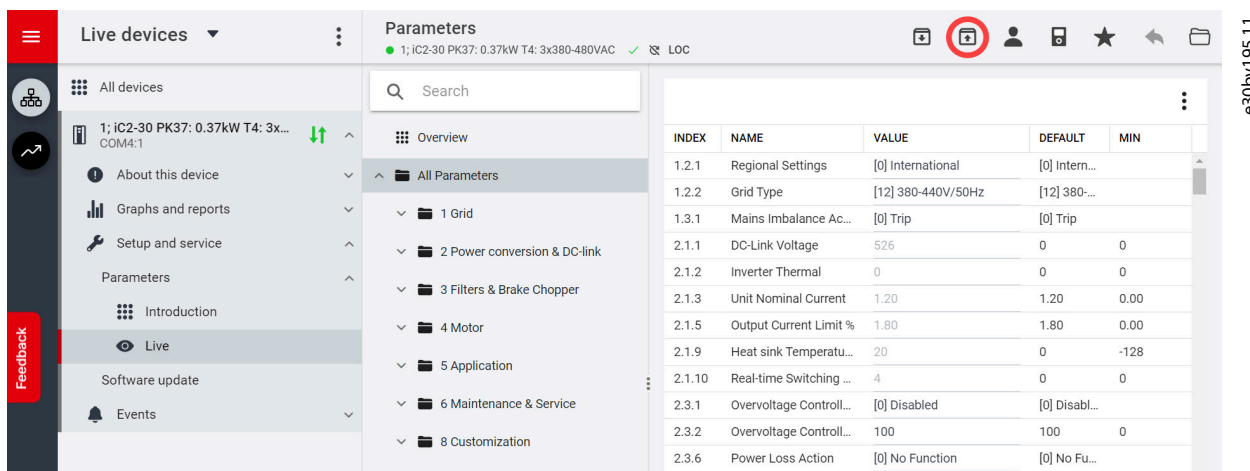
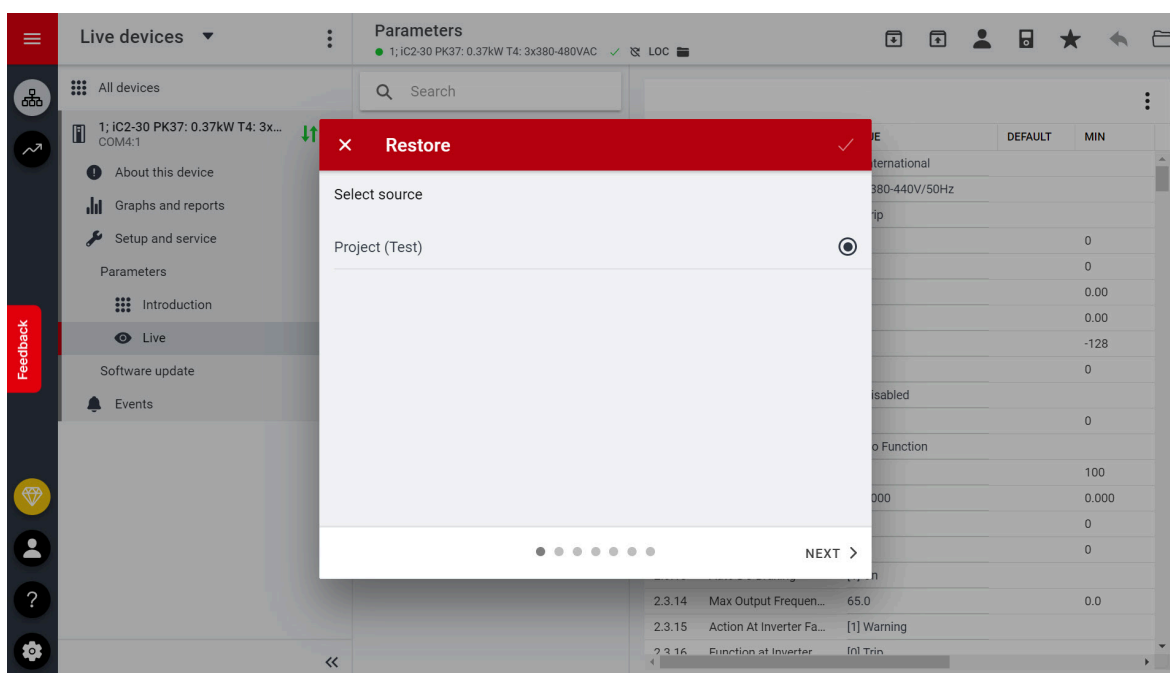


Рисунок 30: Значок відновлення даних

3. Виберіть вихідний проєкт даних, які потрібно відновити на приводі.

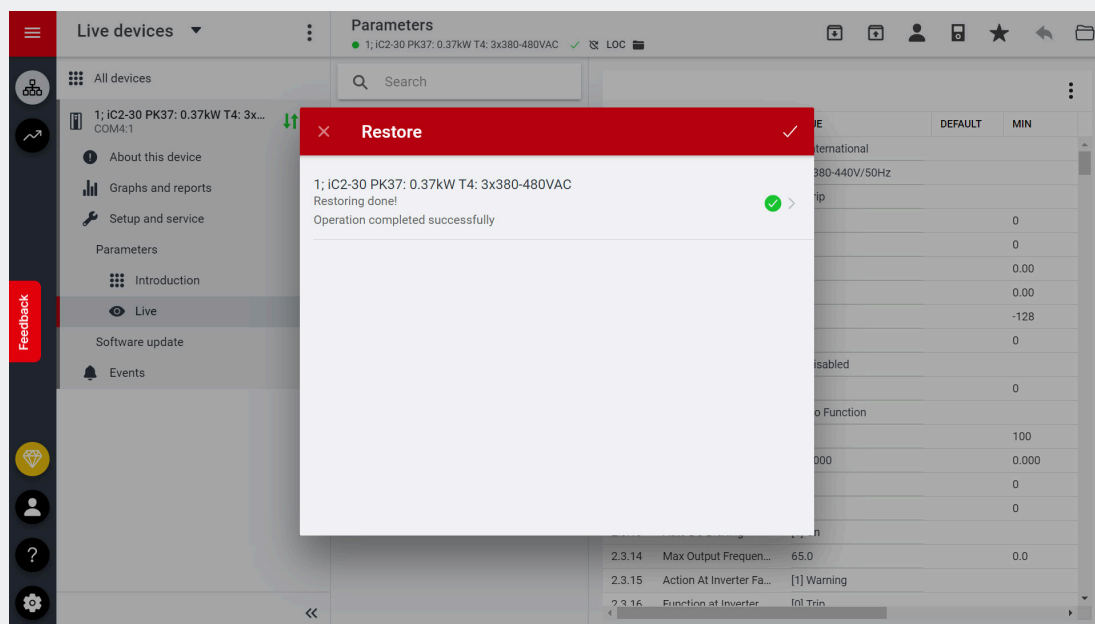


e30bk167.11

Рисунок 31: Джерело даних для відновлення

4. Натисніть *Next* і виберіть джерело резервної копії.
5. Натисніть *Next* і виберіть резервну копію.
6. Виберіть вміст для відновлення даних на приводі й натисніть *Next*.

➡ Після успішного відновлення даних з'являється відповідне повідомлення.



e30bv208.10

Рисунок 32: Відновлення виконано

4 Структура й огляд прикладного програмного забезпечення

4.1 Загальні відомості про структуру прикладного програмного забезпечення

Основний принцип структури прикладного програмного забезпечення та пов'язаної з ним ієрархії забезпечує налаштування типового привода iC2-Micro та показаний на .

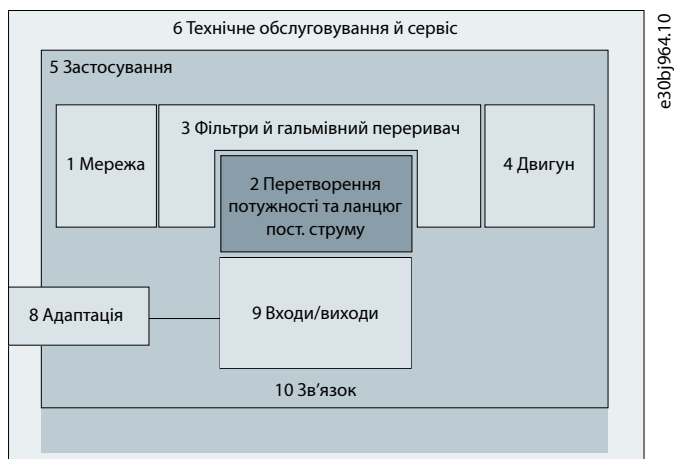


Рисунок 33: Огляд меню програмного забезпечення

4.2 Групи параметрів, пов'язаний вміст і настройки

- Усі загальні настройки, як-от налаштування мережі, перетворення потужності й ланцюга постійного струму, фільтрів, гальмівного переривача та двигуна, доступні через відповідні групи параметрів (індекси меню) 1–4.
- Доступ до більшості параметрів програми здійснюється через групи параметрів (індекс меню) 5 Застосування.
- Функції та можливості, пов'язані із застосуванням, як-от технічне обслуговування та налаштування, розташовані в групах параметрів (індекси меню) 6 і 8 відповідно.
- Базове налаштування зовнішніх сигналів керування та інтерфейсів зв'язку виконується в групах параметрів (індекси меню) 9 і 10 відповідно.
- Функції та пов'язані з ними параметри згруповані в окремі групи параметрів. Кожна функція має свою власну групу параметрів.
- Інформація про стан кожної групи параметрів доступна окремо для зручності доступу.

Наведена нижче таблиця містить інформацію про групи параметрів.

Індекс меню/група параметрів	Назва групи параметрів	Опис
1	Grid	Містить параметри для конфігурування й моніторингу джерела енергії системи привода, а також для керування джерелом енергії. Як правило, джерелом енергії є електромережа. Меню також дозволяє налаштувати параметри захисту мережі та переглядати стан мережі.
2	Power Conversion	Містить параметри для конфігурування й моніторингу перетворення потужності привода, а також для керування перетворенням потужності. Меню дозволяє налаштувати параметри захисту блока живлення, а також параметри випрямляча, ланцюга постійного струму та інвертора.

Індекс меню/група параметрів	Назва групи параметрів	Опис
3	Filters & Brake Chopper	Містить параметри для конфігурування й моніторингу фільтрів, гальмівного переривача й гальмівних резисторів, а також для керування ними.
4	Motor	Містить параметри для конфігурування двигуна, керування двигуном і захисту двигуна.
5	Application	Містить параметри для певних функцій застосування, як-от керування процесом, регулювання швидкості, керування крутильним моментом, керування механічним гальмом тощо.
6	Maintenance & Service	Містить параметри, пов'язані виключно зі станом, подіями й функціями обслуговування.
8	Customization	Містить параметри для налаштування показань для зручності користувача.
9	I/O	Містить параметри для конфігурування цифрових або аналогових входів/виходів.
10	Connectivity	Параметри для конфігурування зв'язку системи привода.

Група параметрів 1-й рівень	Група параметрів 2-й рівень	Група параметрів 1-й рівень	Група параметрів 2-й рівень	Група параметрів 1-й рівень	Група параметрів 2-й рівень	Група параметрів 1-й рівень	Група параметрів 2-й рівень	Група параметрів 1-й рівень	Група параметрів 2-й рівень
1 Grid	1.2 Grid Settings 1.3 Grid Protection	4 Motor	4.1 Status 4.2 Motor Data 4.4 Motor Control 4.6 Protection	5 Application	5.1 Status 5.2 Protection 5.4 Operation Mode 5.5 Control 5.6 Start Settings 5.7 Stop Settings 5.8 Speed Control 5.9 Inching 5.10 Torque Control 5.11 Mechanical Brake Control 5.12 Process Control 5.27 Fieldbus Process Data	2 Power Conversion & DC-link	2.1 Status 2.3 Protection 2.4 Modulation 2.5 DC-Link Control 2.7 Output Current Limit	6 Maintenance & Service	6.1 Status 6.2 Software Information 6.5 Cooling Fan 6.6 Parameter Handling 6.7 Drive Identification
3 Filters & Brake Chopper	3.1 Status 3.2 Brake Chopper 3.3 Brake Resistor	8 Customization	8.1 Custom Readout 8.4 Smart Logic Controller	9 I/O	9.3 I/O Status 9.4 Digital Inputs/Outputs 9.5 Analog Inputs/Outputs	8 Customization	8.1 Custom Readout 8.4 Smart Logic Controller	10 Connectivity	10.1 FC Port Settings 10.2 FC Port Diagnostics

e30bj943.11

Рисунок 34: Групи параметрів

5 Приклади конфігурування наборів параметрів

5.1 Вступ і передумови

У цьому розділі описані основні кроки конфігурування привода. Під час конфігурування/введення в експлуатацію привода використовуйте такі розділи для довідки:

- Інформацію про панель керування див. у розділі [3.2.4.1 Огляд базової конфігурації панелі керування](#).
- Інформацію про використання MyDrive® Insight див. у розділі [3.3.1 Огляд MyDrive® Insight](#).
- Докладна інформація про параметри наведена в розділі *Описи параметрів*.

Нижче наведено типову схему з'єднань для Перетворювачі частоти iC2-Micro.

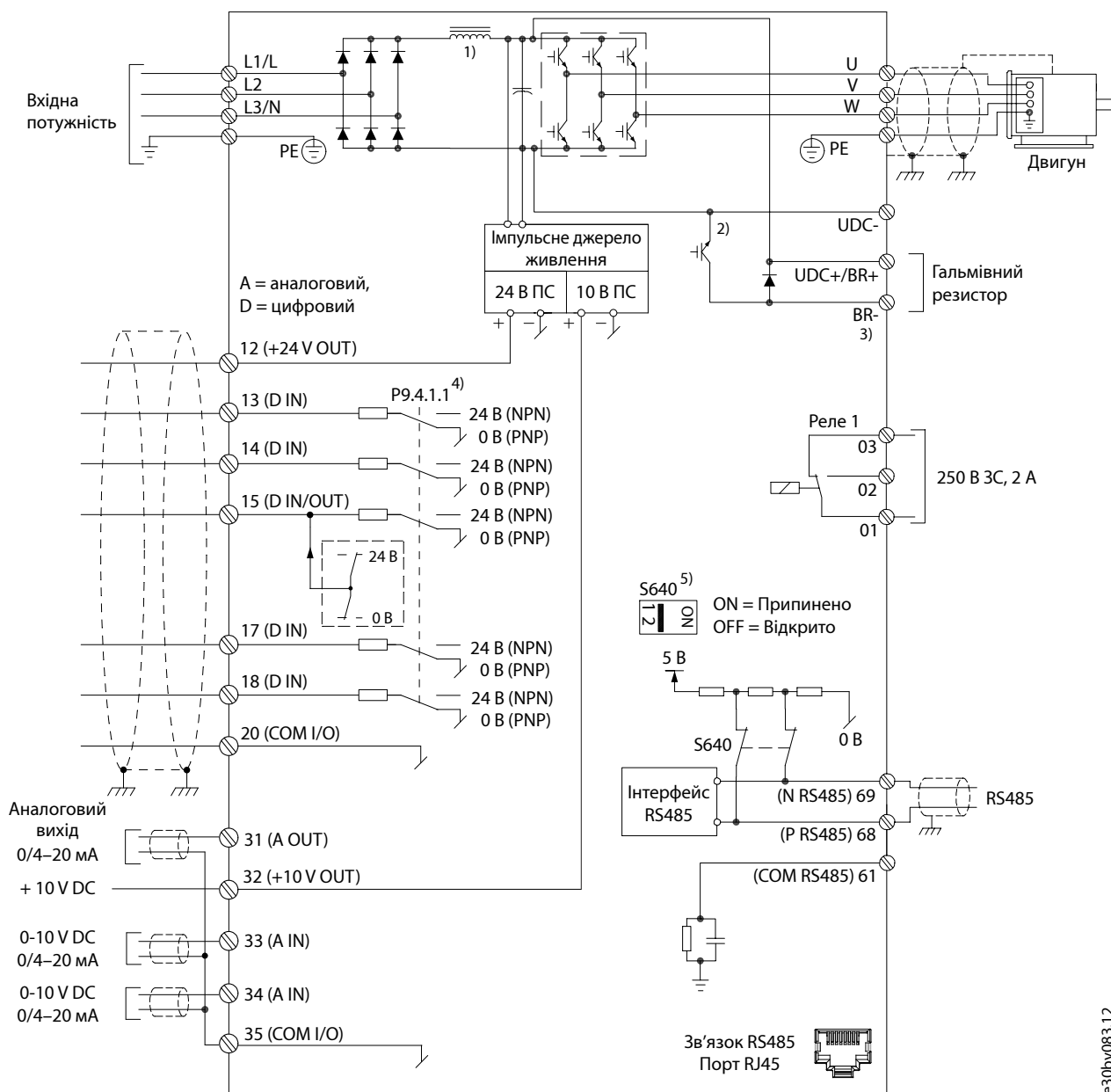


Рисунок 35: Схема проводки

e30bv083.12

- 1 Один дросель постійного струму в MA05a.
- 2 Вбудований гальмівний переривач застосовується лише з приводами з діапазоні потужності 3 × 380–480 В, 2,2 кВт (3,0 к.с.) і вище, а також 3 × 200–240 В, 1,5 кВт (2 к.с.) і вище.
- 3 Клеми BR на приводах 1 × 100–120 В, 1 × 200–240 В, 3 × 200–240 В, 0,37–0,75 кВт (0,5–1,0 к.с.) і 3 × 380–480 В 0,37–1,5 кВт (0,5–2,0 к.с.) не передбачені.
- 4 Виберіть режим PNP або NPN за допомогою *параметра P 9.4.1.1 Digital I/O mode* (PNP = джерело, NPN = приймач).
- 5 Використовуйте перемикач S640 (клема шини), щоб забезпечити кінцеве навантаження порту RS485 (клеми 68 і 69).

5.2 Базове налаштування привода

Ця процедура охоплює базове налаштування привода.

Передумови:

- Переконайтеся, що монтаж привода виконано з дотриманням вимог безпеки, наведених у Перетворювачі частоти iC2-Micro посібнику з експлуатації.
- Щоб використовувати програмний засіб MyDrive® Insight для конфігурування, установіть [MyDrive® Insight](#) із пакета програм MyDrive Suite.

Базове налаштування привода включає наведені далі кроки.

1. Налаштування параметрів мережі та блоку живлення (тип мережі та клас напруги).
2. Вибір режиму роботи.
3. Налаштування джерела сигналів керування.
4. Налаштування зв'язку через промислову шину, якщо застосовується.

Далі ці кроки описано докладніше.

1. Налаштуйте мережу живлення за допомогою наведеного параметра.

Індекс параметра	Назва параметра	Приклад настройки	Номер параметра
1.2.2	<i>Grid Type</i>	<i>[12] 380-440V/50Hz</i>	6

2. Налаштуйте режим роботи за допомогою наведеного параметра.

Індекс параметра	Назва параметра	Приклад настройки	Номер параметра
5.4.2	<i>Operation Mode</i>	<i>[0] Speed Open Loop</i>	100

3. Налаштуйте джерело сигналів керування за допомогою наведених параметрів.

Індекс параметра	Назва параметра	Приклад настройки	Номер параметра
5.5.1.1	<i>Control Site</i>	<i>[0] Digital and Ctrl. Word</i>	801
5.5.1.2	<i>Control Source</i>	<i>[1] FC Port</i>	802
5.5.3.5	<i>Reference Function</i>	<i>[0] Sum</i>	304
5.5.3.6	<i>Reference Site</i>	<i>[0] Linked to Loc/Rem</i>	313
5.5.3.7	<i>Reference 1 Source</i>	<i>[1] Analog Input 33</i>	315
5.5.3.8	<i>Reference 2 Source</i>	<i>[2] Analog Input 34</i>	316
5.5.3.9	<i>Reference 3 Source</i>	<i>[11] Local Bus Reference</i>	317

Індекс параметра	Назва параметра	Приклад настройки	Номер параметра
5.5.2.1	<i>Coasting Select</i>	[3] Logic OR	850
5.5.2.2	<i>Quick Stop Select</i>	[3] Logic OR	851
5.5.2.4	<i>Start Select</i>	[3] Logic OR	853
5.5.2.5	<i>Reversing Select</i>	[3] Logic OR	854
9.4.1.2	<i>T13 Digital Input</i>	[8] Start	510
9.4.1.3	<i>T14 Digital Input</i>	[10] Reversing	511
9.4.1.4	<i>T15 Digital Input</i>	[1] Reset	512
9.4.1.5	<i>T17 Digital Input</i>	[14] Jog	513

5.3 Налаштування привода за допомогою швидкого доступу з панелі керування

Нижче описано покрокову процедуру налаштування швидкого доступу.

1. Увімкніть живлення привода.
2. Натисніть кнопку *Головна/Меню* на панелі керування, щоб перейти до структури меню.
3. Виберіть *QACC* і введіть **q1 Motor Data**, щоб спочатку вибрати тип двигуна за допомогою параметра *P 4.2.1.1 Motor Type*.
4. Налаштуйте параметри даних двигуна в послідовності, що залежить від вибраного типу двигуна.
5. За потреби виконайте автоматичну адаптацію двигуна (ААД). Див. [5.4.5 Автоматична адаптація двигуна \(ААД\)](#).
6. Виберіть тип застосування в параметрі **q2 Application Selection** і відповідним чином підключіть клеми входів/виходів. Докладніше див. [5.5.1 Огляд вибору застосування](#).
7. Введіть **q3 Motor Control** для налаштування обмежень завдання, меж вихідного сигналу й часу зміни швидкості.
8. Натисніть *REM/LOC*, щоб перевести привод у режим дистанційного керування.
9. Запустіть привод із керуванням через клеми входів/виходів.

5.4 Конфігурація двигуна

5.4.1 Огляд конфігурації двигуна

У цьому розділі наведено приклади налаштування конфігурації двигуна.

ПРИМІТКА

Параметри, що вказуються в конфігурації двигуна, не можуть бути змінені під час роботи двигуна.

Набір даних конфігурації включає в себе індекс меню, назву параметра, рекомендоване значення параметра й номер параметра. Номер параметра є унікальним ідентифікатором параметра. Докладний опис параметра див. у розділі *Опис параметрів*.

5.4.2 Налаштування асинхронного двигуна

1. Для налаштування асинхронного двигуна встановіть такі параметри:

Індекс параметра	Назва параметра	Рекомендована настройка	Номер параметра
4.2.2.1	<i>Nominal Power</i>	Відповідно до даних на паспортній табличці.	120
4.2.2.2	<i>Nominal Voltage</i>	Відповідно до даних на паспортній табличці.	122

Індекс параметра	Назва параметра	Рекомендована настройка	Номер параметра
4.2.2.4	<i>Nominal Frequency</i>	Відповідно до даних на паспортній табличці.	123
4.2.2.3	<i>Nominal Current</i>	Відповідно до даних на паспортній табличці.	124
4.2.2.5	<i>Nominal Speed</i>	Відповідно до даних на паспортній табличці.	125

2. Для досягнення оптимальної продуктивності в режимі VVC+ під час налаштування наведених далі параметрів необхідні додаткові дані про двигун.

Індекс параметра	Назва параметра	Рекомендована настройка	Номер параметра
4.2.3.1	<i>Stator Resistance (Rs)</i>	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	130
4.2.3.2	<i>Rotor Resistance (Rr)</i>	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	131
4.2.3.4	<i>Stator Leakage Reactance X1</i>	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	133
4.2.3.6	<i>Main Reactance Xh</i>	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	135

VVC+ є найбільш надійним режимом керування. У більшості ситуацій він забезпечує оптимальну продуктивність без додаткових налаштувань. Виконайте повну ААД для забезпечення найкращої продуктивності. Див. [5.4.5 Автоматична адаптація двигуна \(ААД\)](#).

5.4.3 Налаштування двигуна з постійними магнітами в режимі VVC+

Передумови

- Щоб активувати режим двигуна з постійними магнітами, виберіть у параметрі *P 4.2.1.1 Motor Type* такі значення:
 - [1] *PM, Non-salient SPM* або [3] *PM, Salient IPM*.
- Виберіть значення [0] *Speed Open Loop* у параметрі *P 5.4.2 Operation Mode*.

Процедура

- Використовуючи дані з паспортної таблички двигуна й аркуша технічних даних двигуна, установіть наведені нижче параметри.

Індекс параметра	Назва параметра	Рекомендована настройка	Номер параметра
4.2.2.3	Nominal Current	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	124
4.2.3.7	Motor Cont. Rated Torque	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	126
4.2.2.5	Nominal Speed	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	125
4.2.1.2	Number of Poles	Відповідно до даних із таблиці технічних характеристик двигуна.	139
4.2.3.1	Stator Resistance (Rs)	Введіть опір обмотки статора між лінією та спільною точкою (Rs). Якщо доступно лише значення «лінія — лінія», необхідно розділити його на 2, щоб отримати значення «лінія — спільний провід (нейтральна точка зірки)». Також можна виміряти значення за допомогою омметра, який також враховує опір кабелю. Поділіть виміряне значення на 2 і введіть результат.	130

Індекс параметра	Назва параметра	Рекомендована настройка	Номер параметра
4.2.4.3	<i>d-axis Inductance (Ld)</i>	Введіть індуктивність двигуна з ПМ за поздовжньою віссю від лінії до спільного проводу. Якщо доступно лише значення «лінія — лінія», необхідно розділити його на 2, щоб отримати значення «лінія — спільний провід (нейтральна точка зірки)». Також можна виміряти значення за допомогою вимірювача індуктивності, який також враховує індуктивність кабелю. Поділіть виміряне значення на 2 і введіть результат.	137
4.2.4.1	<i>Back EMF</i>	Введіть міжфазну проти-ЕРС двигуна з ПМ за механічної швидкості 1000 об/хв (еф. значення). Проти-ЕРС — це напруга, яку генерує двигун із ПМ за відсутності підключеного перетворювача частоти та наявності зовнішнього обертання валів. Проти-ЕРС, як правило, зазначається для номінальної швидкості двигуна або для 1000 об/хв під час вимірювання між двома лініями. Якщо значення недоступно для швидкості двигуна 1000 об/хв, розрахуйте правильне значення в наведений нижче спосіб. Наприклад, якщо проти-ЕРС за 1800 об/хв становить 320 В, проти-ЕРС за 1000 об/хв становить: $\text{Проти-ЕРС} = (\text{напруга} / \text{об/хв}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$	140

VVC+ є найбільш надійним режимом керування. У більшості ситуацій він забезпечує оптимальну продуктивність без додаткових налаштувань. Виконайте повну ААД для забезпечення найкращої продуктивності. Див. [5.4.5 Автоматична адаптація двигуна \(ААД\)](#).

- Щоб перевірити роботу двигуна, запустіть його на низьких обертах (від 100 до 200 об/хв). Якщо двигун не обертається, перевірте правильність монтажу, налаштування загальних параметрів і дані двигуна.

- Виконайте процес паркування, налаштувавши параметри **P 5.6.14 Sync. Motor Parking Current %** і **P 5.6.13 Sync. Motor Parking Time**. Заводські значення параметрів можна регулювати та збільшувати для застосувань із високою інерцією. Запустіть двигун на номінальній швидкості. Якщо підключена система працює неправильно, перевірте настройки двигуна з ПМ у VVC+. У таблиці нижче наведено рекомендації для різних застосувань.

Таблиця 13: Рекомендації для різних застосувань

Застосування	Настройки
Застосування з низькою інерцією, $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> Збільште значення параметра P 4.4.4.10 Voltage filter time const, використовуючи коефіцієнт 5–10. Зменште значення параметра P 4.4.4.7 Damping Gain. Зменште значення (< 100 %) параметра P 4.4.4.14 Min. Current at Low Speed.
Застосування із середньою інерцією, $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Залиште розраховані значення.
Застосування з високою інерцією, $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Збільште значення параметрів P 4.4.4.7 Damping Gain , P 4.4.4.9 Low Speed Filter Time Const. і P 4.4.4.8 High Speed Filter Time Const.
Високе навантаження на низькій швидкості < 30 % (номінальної швидкості)	Збільште значення параметра P 4.4.4.10 Voltage filter time const . Збільште значення параметра P 4.4.4.14 Min. Current at Low Speed (значення > 100 % упродовж тривалого часу може призвести до перегріву двигуна).

Якщо двигун починає вібрувати за певної швидкості, потрібно збільшити **P 4.4.4.7 Damping Gain**. Збільшувати значення потрібно невеликими кроками. Пусковий крутильний момент можна відрегулювати в параметрі **P 4.4.4.14 Min. Current at Low Speed**. Якщо вказати значення 100 %, буде використано номінальний крутильний момент як пусковий.

5.4.4 Конфігурація регулювання швидкості з використанням входів/виходів і настройок за замовчуванням

- Перейдіть до *групи параметрів 5* і вкажіть таке:

Індекс параметра	Назва параметра	Рекомендовані настройки	Номер параметра
5.4.3	Motor Control Principle	Використовуйте значення за замовчуванням: [1] VVC+ . У більшості ситуацій режим VVC+ забезпечує оптимальну продуктивність без додаткових налаштувань.	101
5.4.2	Operation Mode	Використовуйте значення за замовчуванням: [0] Speed Open Loop	100
9.4.1.2	T13 Digital Input	Використовуйте значення за замовчуванням: [8] Start	510
9.4.1.3	T14 Digital Input	Використовуйте значення за замовчуванням: [10] Reversing	511
9.4.1.4	T15 Digital Input	Використовуйте значення за замовчуванням: [1] Reset	512
9.4.1.5	T17 Digital Input	Використовуйте значення за замовчуванням: [14] Jog	513

Індекс параметра	Назва параметра	Рекомендовані настройки	Номер параметра
5.5.3.7	<i>Reference 1 Source</i>	<i>[1] Analog Input 33</i>	315
9.5.1.2	<i>T31 Analog Output</i>	Використовуйте значення за замовчуванням: <i>[100] Output Frequency</i>	691
9.4.3.1	<i>Function Relay</i>	Використовуйте значення за замовчуванням: <i>[9] Fault</i>	540
5.5.3.3	<i>Reference Maximum</i>	Використовуйте значення за замовчуванням: 50	303
5.5.3.4	<i>Reference Minimum</i>	Використовуйте значення за замовчуванням: 0	302
5.5.4.2	<i>Ramp 1 Accel. Time</i>	Установіть значення відповідно до фактичного застосування.	341
5.5.4.3	<i>Ramp 1. Decel. Time</i>	Установіть значення відповідно до фактичного застосування.	342

5.4.5 Автоматична адаптація двигуна (ААД)

- За допомогою виконання ААД у режимі VVC+ привод створює математичну модель двигуна для оптимізації сумісності між приводом і двигуном і таким чином підвищує ефективність керування двигуном.
- Для деяких двигунів виконати повну процедуру неможливо. У такому разі виберіть значення *[2] Enable Reduced AMA* у параметрі *P 4.2.1.3 AMA Mode*.
- ААД завершується протягом 5 хвилин. Для досягнення найкращих результатів виконайте наведену далі процедуру на холодному двигуні.

Процедура

1. Задайте дані двигуна відповідно до його паспортної таблички.
2. За потреби задайте довжину кабелю двигуна в параметрі *P 4.2.1.4 Motor Cable Length*.
3. Установіть значення *[1] Enable Complete AMA* або *[2] Enable Reduced AMA* для параметра *P 4.2.1.3 AMA Mode*, на головному дисплеї відображається *To start AMA*.
4. Натисніть кнопку *Пуск*, буде автоматично виконано тест, і коли він завершиться, на головному дисплеї з'явиться відповідне повідомлення.
5. Після завершення ААД натисніть будь-яку кнопку, щоб вийти з цього режиму й повернутися до нормального режиму роботи.

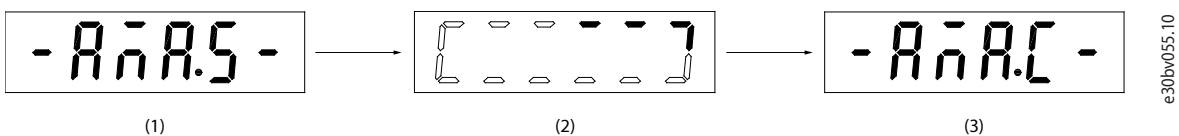


Рисунок 36: Індикатори стану ААД

1	Запуск ААД	2	Виконується ААД
3	ААД завершена		

5.5 Вибір застосування

5.5.1 Огляд вибору застосування

Функцію вибору застосування можна використовувати для швидкого налаштування привода для найчастіших застосувань. Застосування можна вибрати в меню *Quick Access* або безпосередньо за допомогою параметра **P 5.4.1 Application Selection**.

Кожна конкретна конфігурація керування використовує попередньо налаштовані значення параметрів, які використовуються за замовчуванням для відповідного варіанту застосування. Вибір застосування можливий лише в тому випадку, якщо привод перебуває в режимі дистанційного керування.

ПРИМІТКА

Після вибору застосування автоматично встановлюються відповідні параметри. Водночас користувач має можливість змінити будь-які параметри відповідно до своїх потреб.

ПРИМІТКА

Перед вибором застосування рекомендується ініціалізувати привод за допомогою параметра **P 6.6.8 Operation Mode** або 2-пальцевого скидання.

У Перетворювачі частоти iC2-Micro є 5 стандартних режимів із попередньо налаштованими параметрами, які встановлюються автоматично. У наведено огляд різних режимів і придатних застосувань.

Таблиця 14: Стандартні режими та придатна сфера застосування

Режим вибору застосування	Придатна сфера застосування
Режим регулювання швидкості	Функція вибору застосування у Перетворювачі частоти iC2-Micro пропонує цей режим як режим за замовчуванням. Цей режим використовується в типових застосуваннях регулювання швидкості, забезпечуючи роботу на стабільній швидкості; перетворювач частоти керується за допомогою сигналу завдання, що надходить через аналоговий вхід.
Режим керування процесом	Цей режим використовує зворотний зв'язок від датчика й підходить для застосувань, що вимагають контролю, регулювання й підтримки на заданому рівні температури, тиску, швидкості тощо.
Режим багатошвидкісного керування	Цей режим підходить для застосувань із 4 різними швидкостями, що регулюються за допомогою 2 цифрових входів. Використовуючи ще один цифровий вхід, можна отримати 8 швидкостей.
3-дротовий режим керування	Цей режим підходить для типових застосувань регулювання швидкості, де пуском або зупином керують за допомогою 2 кнопок.
Режим регулювання крутильного моменту	Підходить для застосувань із регулюванням крутильного моменту, де потрібно контролювати двигун за допомогою крутильного моменту.

5.5.2 Налаштування режиму регулювання швидкості

У цьому розділі описано основні налаштування режиму регулювання швидкості.

- Режим регулювання швидкості використовується в приводі iC2-Micro за замовчуванням.
- Використовуючи настройки параметрів і з'єднання керування за замовчуванням, користувач може швидко запустити привод із керуванням через входи/виходи та розімкненим контуром регулювання швидкості.
- Цей варіант застосування зазвичай використовується для насосів, вентиляторів, екструдерів, конвеєрів тощо.

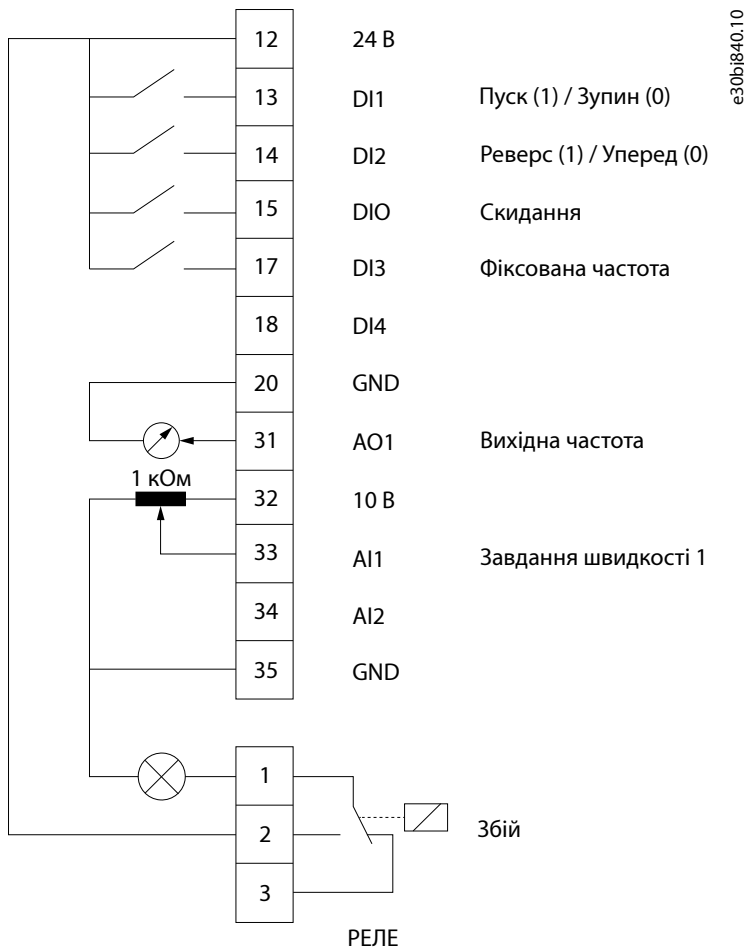


Рисунок 37: З'єднання за замовчуванням

1. Установіть для параметра **P 5.4.1 Application Selection** значення **[20] Speed Control Mode**.

У разі вибору **[20] Speed Control Mode** наведені нижче параметри автоматично встановлюються на значення, показані в таблиці.

Таблиця 15: Налаштування за замовчуванням

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
Режим роботи	5.4.2	Operation Mode	[0] Speed Open Loop	100
DI 1 – T13	9.4.1.2	T13 Digital Input	[8] Start	510
DI 2 – T14	9.4.1.3	T14 Digital Input	[10] Reversing	511
DI/O – T15	9.4.1.4	T15 Digital Input	[1] Reset	512
DI 3 – T17	9.4.1.5	T17 Digital Input	[14] Jog	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	T18 Digital Input	[0] No Operation	515

Таблиця 15: Налаштування за замовчуванням (продовження)

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
AI1 – T33	9.5.2.1	<i>T33 mode</i>	[1] <i>Voltage Mode</i>	619
	9.5.2.2	<i>T33 High Voltage</i>	10V	611
	9.5.2.3	<i>T33 Low Voltage</i>	0.07V	610
	9.5.2.6	<i>T33 High Ref./Feedb. Value</i>	50	615
	9.5.2.7	<i>T33 Low Ref./Feedb. Value</i>	0	614
AO1 – T42	9.5.1.1	<i>T31 Mode</i>	[0] <i>0-20mA</i>	690
	9.5.1.2	<i>T31 Analog Output</i>	*[100] <i>Output Frequency</i>	691
Реле	9.4.3.1	<i>Function Relay</i>	[9] <i>Fault</i>	540
Зовнішнє завдання	5.5.3.5	<i>Reference Function</i>	[0] <i>Sum</i>	304
	5.5.3.7	<i>Reference 1 Source</i>	[1] <i>Analog Input 33</i>	315
	5.5.3.8	<i>Reference 2 Source</i>	[2] <i>Analog Input 34</i>	316
	5.5.3.9	<i>Reference 3 Source</i>	[11] <i>Local Bus Reference</i>	317
Фіксована частота	5.9.2	<i>Jog Reference</i>	* 5.0	311
	5.9.1	<i>Jog Ramp Time</i>	* 3s	380
Межі завдання	5.5.3.3	<i>Reference Maximum</i>	50. Якщо для параметра <i>P 1.2.1 Regional Settings</i> вибрано варіант [1] <i>North America</i> , значення за замовчуванням становить 60.	303
	5.5.3.4	<i>Reference Minimum</i>	0	302

5.5.3 Налаштування режиму керування процесом

Режим керування процесом підходить для застосувань, які вимагають моніторингу й регулювання процесу для отримання потрібного сигналу на виході. Завдяки можливості керувати процесом перетворювач частоти широко використовується для забезпечення якісного технічного обслуговування, покращення продуктивності, підвищення ефективності та зниження витрат.

ПРИМІТКА

У вимогах до застосування та системи обов'язково налаштуйте параметри *P 5.5.3.2 Reference/Feedback Unit*, *P 5.5.3.3 Reference Max*, *P 5.5.3.4 Reference Minimum*, *P 9.5.2.6 T33 High Ref./Feedb. Value*, *P 9.5.2.7 T33 Low, Ref./Feedb. Value*, *P 9.5.3.6 T34 High Ref./Feedb. Value*, і *P 9.5.3.7 T34 Low Ref./Feedb. Value* правильно. Ці параметри потрібно налаштувати відповідно до вимог застосування.

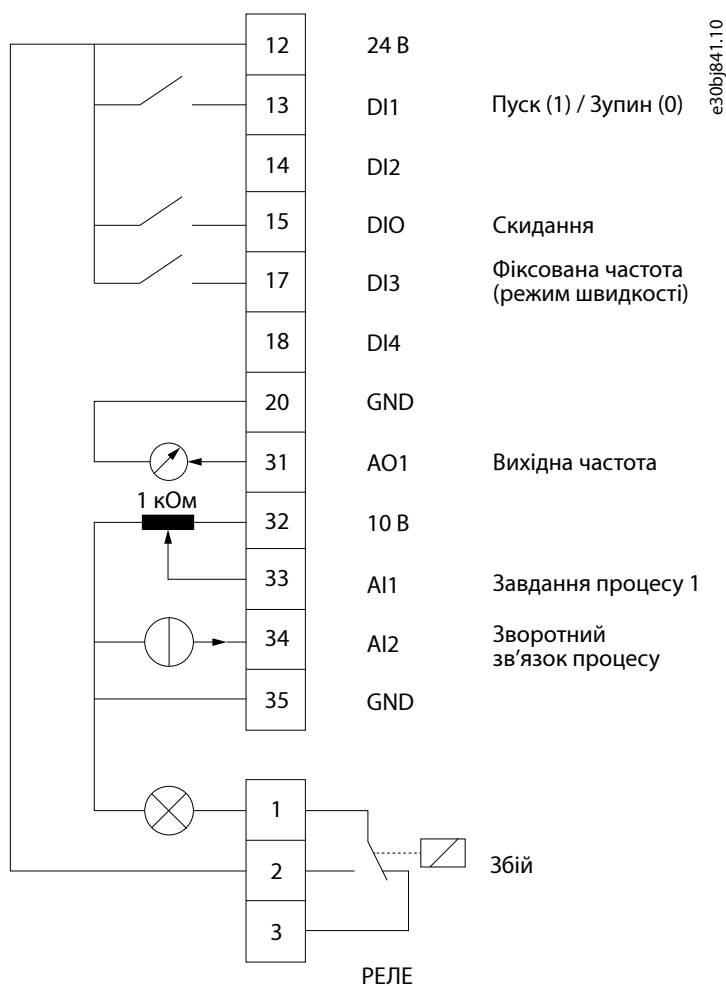


Рисунок 38: З'єднання за замовчуванням для керування процесом

1. Установіть для параметра *P 5.4.1 Application Selection* значення *[21] Process Control Mode*.

У разі вибору *[21] Process Control Mode* наведені нижче параметри автоматично встановлюються на значення, показані в таблиці.

Таблиця 16: Налаштування за замовчуванням для режиму керування процесом

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
Режим роботи	5.4.2	<i>Operation Mode</i>	<i>[3] Process Close Loop</i>	100
DI 1 – T13	9.4.1.2	<i>T13 Digital Input</i>	<i>[8] Start</i>	510
DI 2 – T14	9.4.1.3	<i>T14 Digital Input</i>	<i>[0] No operation</i>	511
DI/O – T15	9.4.1.4	<i>T15 Digital Input</i>	<i>[1] Reset</i>	512
DI 3 – T17	9.4.1.5	<i>T17 Digital Input</i>	<i>[14] Jog</i>	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digital Input</i>	<i>[0] No Operation</i>	515

Таблиця 16: Налаштування за замовчуванням для режиму керування процесом (продовження)

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
AI1 – T33	9.5.2.1	<i>T33 mode</i>	<i>[1] Voltage Mode</i>	619
	9.5.2.2	<i>T33 High Voltage</i>	10V	611
	9.5.2.3	<i>T33 Low Voltage</i>	0.07 V	610
	9.5.2.6	<i>T33 High Ref./Feedb. Value</i>	50	615
	9.5.2.7	<i>T33 Low Ref./Feedb. Value</i>	0	614
AI2 – T34	9.5.3.1	<i>T34 mode</i>	<i>[0] Current Mode</i>	629
	9.5.3.4	<i>T34 High Current</i>	20.00 mA	623
	9.5.3.5	<i>T34 Low Current</i>	4.00 mA	622
	9.5.3.6	<i>T34 High Ref./Feedb. Value</i>	50. Якщо для параметра <i>P 1.2.1 Regional Settings</i> вибрано варіант <i>[1] North America</i> , значення за замовчуванням становить 60.	625
	9.5.3.7	<i>T34 Low Ref./Feedb. Value</i>	0	624
AO1 – T42	9.5.1.1	<i>T31 Mode</i>	<i>[0] 0-20mA</i>	690
	9.5.1.2	<i>T31 Analog Output</i>	<i>[100] Output Frequency</i>	691
Реле	9.4.3.1	<i>Function Relay</i>	<i>[9] Fault</i>	540
PID	5.12.4.1	<i>Feedback 1 Resource</i>	<i>[2] Analog Input 34</i>	720
	5.12.5.7	<i>PID Normal / Inverse Control</i>	<i>[0] Normal</i>	730
Фіксована частота	5.9.2	<i>Jog Reference</i>	5.0	311
	5.9.1	<i>Jog Ramp Time</i>	3 s	380
Зовнішнє завдання	5.5.3.5	<i>Reference Function</i>	<i>[0] Sum</i>	304
	5.5.3.7	<i>Reference 1 Source</i>	<i>[1] Analog Input 33</i>	315
	5.5.3.8	<i>Reference 2 Source</i>	<i>[0] Function</i>	316
	5.5.3.9	<i>Reference 3 Source</i>	<i>[0] Function</i>	317

5.5.4 Налаштування режиму багатошвидкісного керування

Режим багатошвидкісного керування дозволяє використовувати 2 цифрові входи для 4 різних швидкостей. Використовуючи ще один цифровий вхід, можна отримати 8 швидкостей.

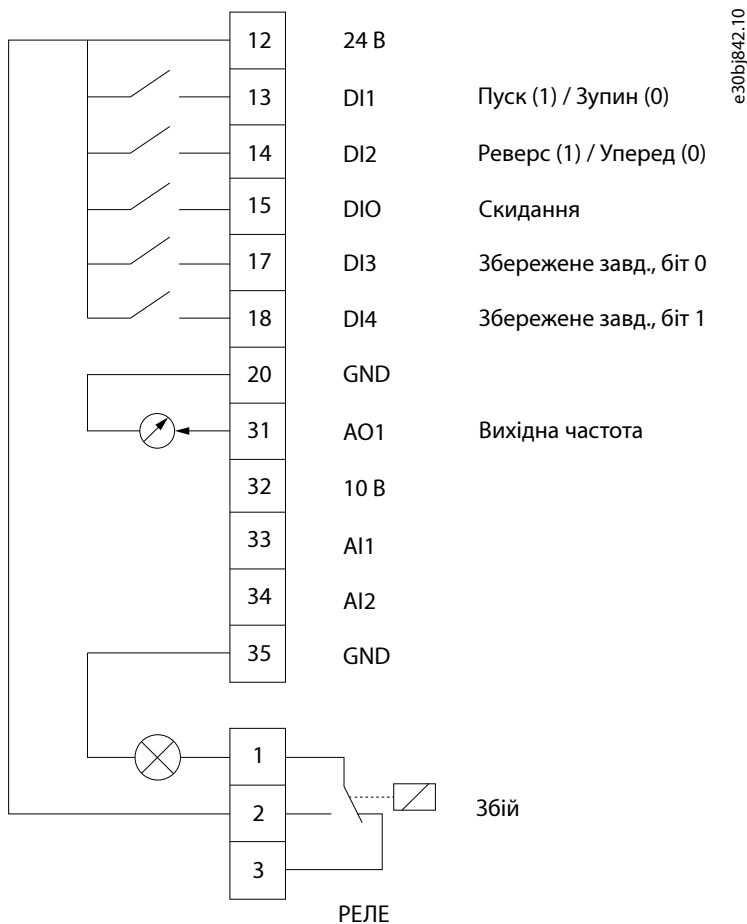


Рисунок 39: З'єднання за замовчуванням

1. Установіть для параметра *P 5.4.1 Application Selection* значення *[22] Multi-speed Control Mode*.

У разі вибору *[22] Multi-speed Control Mode* наведені нижче параметри автоматично встановлюються на значення, показані в таблиці.

Таблиця 17: Налаштування за замовчуванням

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
Режим роботи	5.4.2	<i>Operation Mode</i>	<i>[0] Speed Open Loop</i>	100
DI 1 – T13	9.4.1.2	<i>T13 Digital Input</i>	<i>[8] Start</i>	510
DI 2 – T14	9.4.1.3	<i>T14 Digital Input</i>	<i>[10] Reversing</i>	511
DI/O – T15	9.4.1.4	<i>T15 Digital Input</i>	<i>[1] Reset</i>	512
DI 3 – T17	9.4.1.5	<i>T17 Digital Input</i>	<i>[16] Preset Ref. Bit 0</i>	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digital Input</i>	<i>[17] Preset Ref. Bit 1</i>	515
AO1 – T42	9.5.1.1	<i>T31 Mode</i>	<i>[0] 0–20 mA</i>	690
	9.5.1.2	<i>T31 Analog Output</i>	<i>[100] Output Frequency</i>	691
Реле	9.4.3.1	<i>Function Relay</i>	<i>[9] Fault</i>	540

Таблиця 17: Налаштування за замовчуванням (продовження)

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
Зовнішнє завдання	5.5.3.7	<i>Reference 1 Source</i>	[0] No Function	315
	5.5.3.8	<i>Reference 2 Source</i>	[0] No Function	316
	5.5.3.9	<i>Reference 3 Source</i>	[0] No Function	317
Поп. встан. завд.	5.5.3.10	<i>Preset Reference</i>	Примітка. Задайте тип масиву .	310
Фіксована частота	5.9.2	<i>Jog Reference</i>	5.0	311
	5.9.1	<i>Jog Ramp Time</i>	3 s	380
Межі завдання	5.5.3.3	<i>Reference Maximum</i>	50. Якщо для параметра <i>P 1.2.1 Regional Settings</i> вибрано варіант [1] <i>North America</i> , значення за замовчуванням становить 60.	303
	5.5.3.4	<i>Reference Minimum</i>	0	302

 Таблиця 18: Налаштування параметра *P 5.5.3.10 Preset Reference* (тип масиву)

Завдання	DI4 (Клема 18)	DI3 (Клема 17)
	[17] Preset Ref Bit [1]	[16] Preset Ref Bit [0]
Попереднє встановлене завдання 0	0	0
Попереднє встановлене завдання 1	0	1
Попереднє встановлене завдання 2	1	0
Попереднє встановлене завдання 3	1	1

5.5.5 Налаштування дротового режиму керування

3-дротовий режим керування приводом дозволяє керувати двигуном за допомогою імітації загального ланцюга керування контактором. Метод передбачає використання двох кнопок миттєвої дії для керування пуском і зупином двигуна. Реверс керується одним цифровим входом.

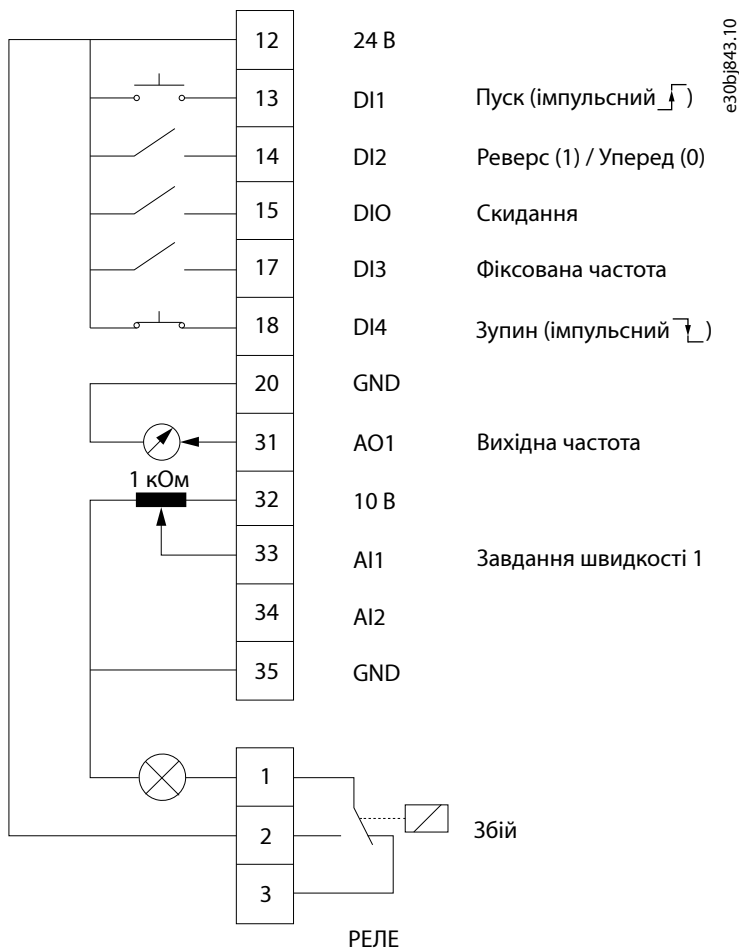


Рисунок 40: З'єднання за замовчуванням

1. Установіть для параметра *P 5.4.1 Application Selection* значення *[23] 3-Wire Control Mode*.

У разі вибору *[23] 3-Wire Control Mode* наведені нижче параметри автоматично встановлюються на значення, показані в таблиці.

Таблиця 19: Налаштування за замовчуванням

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
Режим роботи	5.4.2	<i>Operation Mode</i>	<i>[0] Speed Open Loop</i>	100
DI 1 – T13	9.4.1.2	<i>T13 Digital Input</i>	<i>[9] Latched start</i>	510
DI 2 – T14	9.4.1.3	<i>T14 Digital Input</i>	<i>[10] Reversing</i>	511
DI/O – T15	9.4.1.4	<i>T15 Digital Input</i>	<i>[1] Reset</i>	512
DI 3 – T17	9.4.1.5	<i>T17 Digital Input</i>	<i>[14] Jog</i>	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digital Input</i>	<i>[6] Stop inverse</i>	515

Таблиця 19: Налаштування за замовчуванням (продовження)

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
AI1 – T33	9.5.2.1	<i>T33 Mode</i>	[1] <i>Voltage Mode</i>	619
	9.5.2.2	<i>T33 High Voltage</i>	10 V	611
	9.5.2.3	<i>T33 Low Voltage</i>	0.07 V	610
	9.5.2.6	<i>T33 High Ref./Feedb. Value</i>	50	615
	9.5.2.7	<i>T33 Low Ref./Feedb. Value</i>	0	614
AO1 – T42	9.5.1.1	<i>T31 Mode</i>	[0] <i>0-20mA</i>	690
	9.5.1.2	<i>T31 Analog Output</i>	[100] <i>Output Frequency</i>	691
Реле	9.4.3.1	<i>Function Relay</i>	[9] <i>Fault</i>	540
Зовнішнє завдання	5.5.3.5	<i>Reference Function</i>	[0] <i>Sum</i>	304
	5.5.3.7	<i>Reference 1 Source</i>	[1] <i>Analog Input 33</i>	315
	5.5.3.8	<i>Reference 2 Source</i>	[0] <i>No Function</i>	316
	5.5.3.9	<i>Reference 3 Source</i>	[0] <i>No Function</i>	317
Фіксована частота	5.9.2	<i>Jog Reference</i>	5.0	311
	5.9.1	<i>Jog Ramp Time</i>	3 s	380
Межі завдання	5.5.3.3	<i>Reference Maximum</i>	50. Якщо для параметра <i>P 1.2.1 Regional Settings</i> вибрано варіант [1] <i>North America</i> , значення за замовчуванням становить 60.	303
	5.5.3.4	<i>Reference Minimum</i>	0	302

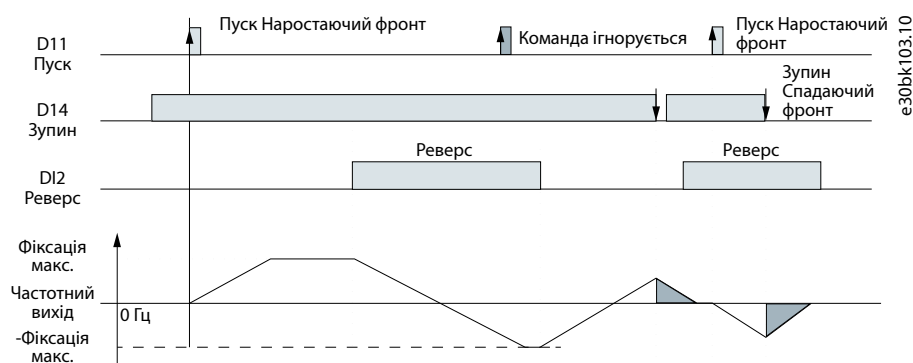


Рисунок 41: Приклад

5.5.6 Налаштування режиму керування крутільним моментом

У режимі керування крутільним моментом попередньо налаштовані настройки параметрів вимагають керування двигуном за допомогою крутільного моменту. Крутільний момент двигуна регулюється відповідно до завдання крутільного моменту, що подається на аналоговий вхід перетворювача частоти. Аналоговий вхід 1 використовується як джерело завдання крутільного

моменту; аналоговий вхід 2 використовується як джерело обмеження максимальної швидкості для керування крутільним моментом.

Зверніть увагу:

- Режим регулювання крутільного моменту підтримується тільки в режимі керування VVC+ і тільки якщо в параметрі **P 4.2.1.1 Motor Type** вибрано значення [0] *Asynchronous Induction Motor, IM*.
- Значення завдання крутільного моменту для параметра **P 5.5.3.3 Reference Maximum** розраховується автоматично на основі даних двигуна, введених відповідно до паспортної таблички двигуна.
- Переконайтеся, що параметр **P 9.5.2.6 T33 High Ref./Feedb. Value** налаштовано відповідно до вимог застосування. Як правило, значення в параметрі **P 9.5.2.6 T33 High Ref./Feedb. Value** дорівнює значенню в параметрі **P 5.5.3.3 Reference Maximum**.
- Якщо для роботи не потрібне обмеження швидкості під час керування крутільним моментом, установіть для параметра **P 5.10.3 Speed Limit Mode Torque Ctrl.** значення [0] *No Function*.

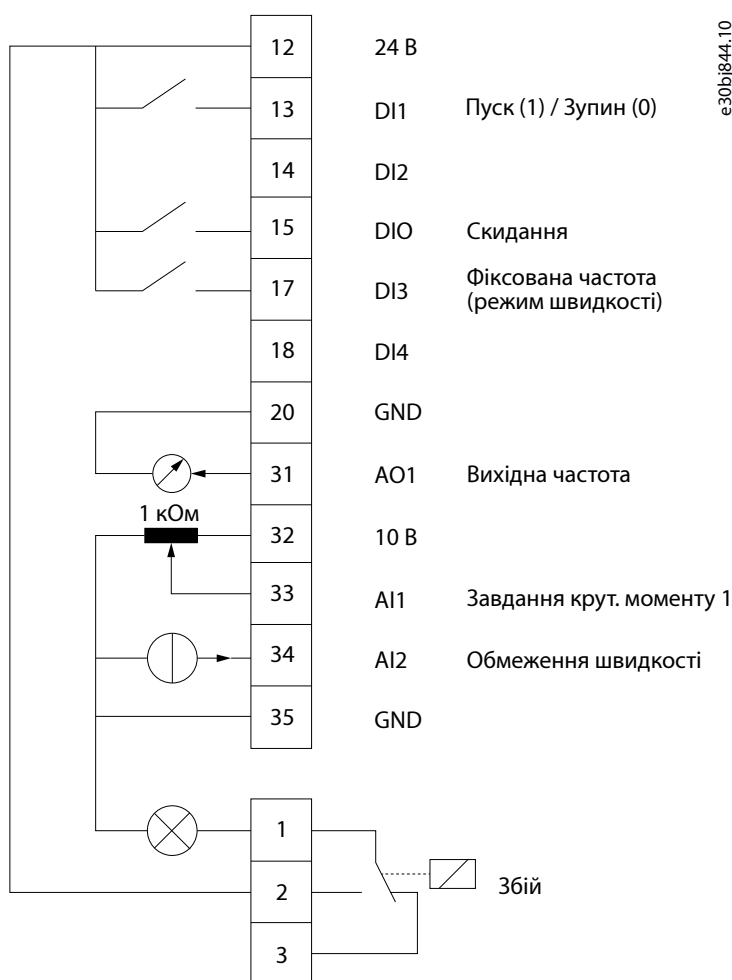


Рисунок 42: З'єднання за замовчуванням

1. Установіть для параметра **P 5.4.1 Application Selection** значення [24] *Torque Control Mode*.

У разі вибору [24] *Torque Control Mode* наведені нижче параметри автоматично встановлюються на значення, показані в таблиці.

Таблиця 20: Налаштування за замовчуванням

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
Режим роботи	5.4.2	<i>Operation Mode</i>	[4] <i>Torque Open Loop</i>	100
DI 1 – T13	9.4.1.2	<i>T13 Digital Input</i>	[8] <i>Start</i>	510
DI 2 – T14	9.4.1.3	<i>T14 Digital Input</i>	[0] <i>No operation</i>	511
DI/O – T15	9.4.1.4	<i>T15 Digital Input</i>	[1] <i>Reset</i>	512
DI 3 – T17	9.4.1.5	<i>T17 Digital Input</i>	[14] <i>Jog</i>	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digital Input</i>	[0] <i>No Operation</i>	515
AI1 – T33	9.5.2.1	<i>T33 Mode</i>	[1] <i>Voltage Mode</i>	619
	9.5.2.2	<i>T33 High Voltage</i>	10V	611
	9.5.2.3	<i>T33 Low Voltage</i>	0.07V	610
	9.5.2.6	<i>T33 High Ref./Feedb. Value</i>	Значення слід увести вручну відповідно до вимог застосування.	615
	9.5.2.7	<i>T33 Low Ref./Feedb. Value</i>	0	614
AI2 – T34	9.5.3.1	<i>T34 Mode</i>	[0] <i>Current Mode</i>	629
	9.5.3.4	<i>T34 High Current</i>	20.00 mA	623
	9.5.3.5	<i>T34 Low Current</i>	4.00 mA	622
	9.5.3.6	<i>T34 High Ref./Feedb. Value</i>	50. Якщо для параметра <i>P 1.2.1 Regional Settings</i> вибрано варіант [1] <i>North America</i> , значення за замовчуванням становить 60.	625
	9.5.3.7	<i>T34 Low Ref./Feedb. Value</i>	0	624
AO1 – T42	9.5.1.1	<i>T31 Mode</i>	[0] <i>0-20 mA</i>	690
	9.5.1.2	<i>T31 Analog Output</i>	[100] <i>Output Frequency</i>	691
Реле	9.4.3.1	<i>Function Relay</i>	[9] <i>Fault</i>	540
Зовнішнє завдання	5.5.3.5	<i>Reference Function</i>	[0] <i>Sum</i>	304
	5.5.3.7	<i>Reference 1 Source</i>	[1] <i>Analog Input 33</i>	315
	5.5.3.8	<i>Reference 2 Source</i>	[0] <i>No Function</i>	316
	5.5.3.9	<i>Reference 3 Source</i>	[11] <i>No Function</i>	317
Ліміт швидкості	5.10.3	<i>Speed Limit Mode Torque Ctrl.</i>	[0] <i>No Function</i>	421
Фіксована частота	5.9.2	<i>Jog Reference</i>	5.0 Hz	311
	5.9.1	<i>Jog Ramp Time</i>	3s	380

Таблиця 20: Налаштування за замовчуванням (продовження)

Категорія	Індекс параметра	Назва параметра	Заводська настройка	Номер параметра
Межі завдання	5.5.3.3	<i>Reference Maximum</i>	Значення автоматично розраховується відповідно до даних двигуна.	303
	5.5.3.4	<i>Reference Minimum</i>	0	302

5.6 Формування завдання

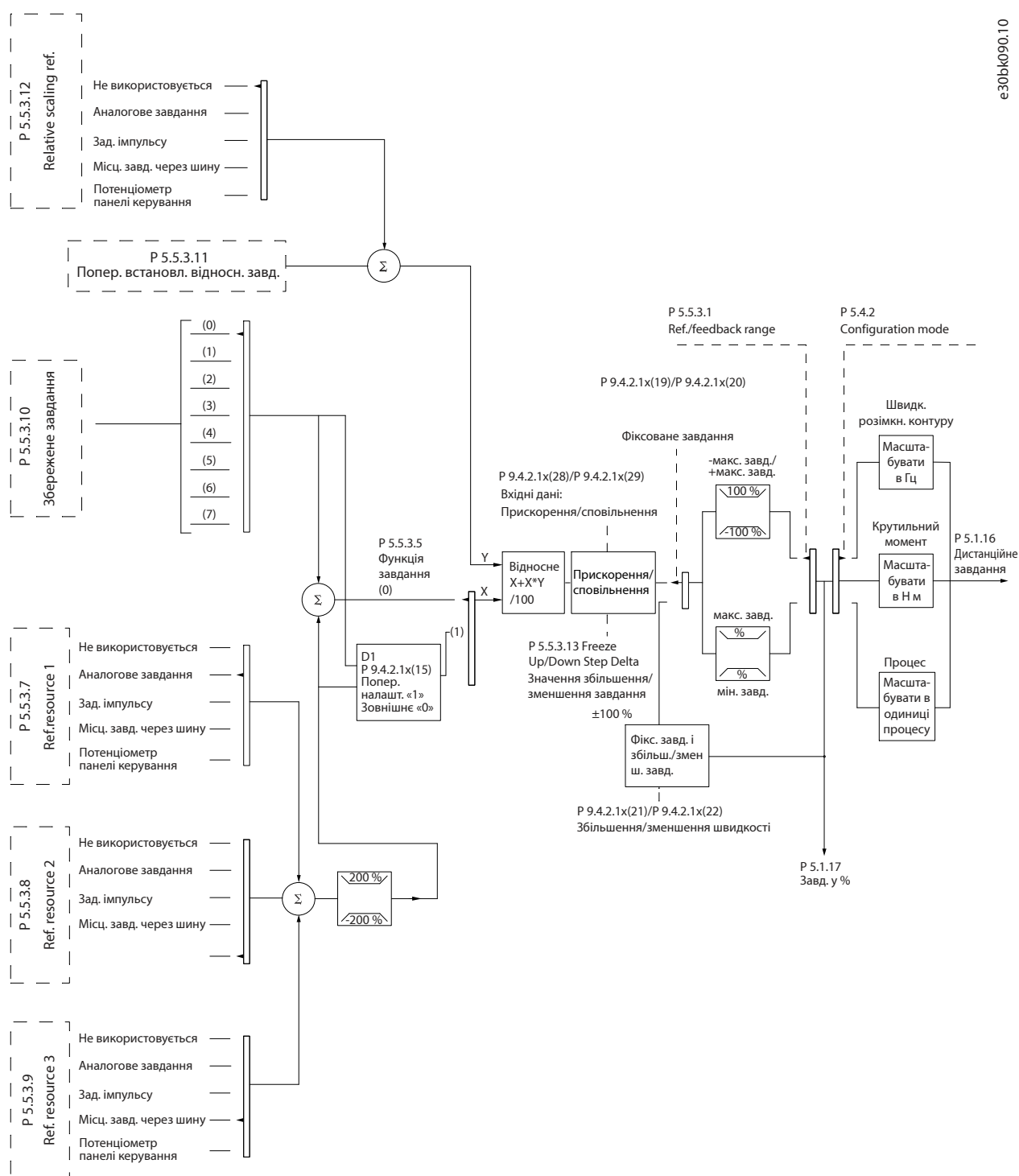
5.6.1 Місцеве/дистанційне завдання

Місцеве завдання

Місцеве завдання активне, коли привод керується й регулюється за допомогою кнопок *Угору* й *Униз* на панелі керування.

Дистанційне завдання

Система формування завдання для розрахунку дистанційного завдання показана в .



e30bko90.10

Рисунок 43: Дистанційне завдання

Дистанційне завдання обчислюється один раз для кожного інтервалу сканування та спочатку містить 2 вхідних сигнали завдання:

- X (зовнішнє завдання): сума (див. **P 5.5.3.5 T34 Low Current**) до 4 вибраних зовнішніх завдань, що містить будь-яку комбінацію (визначається значенням параметрів **P 5.5.3.7 Reference 1 Source**, **P 5.5.3.8 Reference 2 Source** і **P 5.5.3.9 Reference 3 Source**) фіксованого попередньо визначеного завдання (**P 5.5.3.10 Preset Reference**), змінних аналогових завдань, змінних дискретних імпульсних завдань і різних завдань промислової шини в будь-яких одиницях вимірювання, з якими працює привод ([Гц], [об/хв], [Н м] тощо).
- Y (відносне завдання): сума одного фіксованого попередньо встановленого завдання (**P 5.5.3.11 Preset Relative Reference**) і одного змінного аналогового завдання (**P 5.5.3.12 Relative Scaling Reference Resource**) у [%].

Два типи завдання на вході поєднуються за такою формулою:

$$\text{Дистанційне завдання} = X + X * Y / 100 \%$$

Якщо відносне завдання не використовується, установіть для параметра **P 5.5.3.12 Relative Scaling Reference Resource** значення **[0] No function**, а для параметра **P 5.5.3.11 Preset Relative Reference** — значення **0 %**. Цифрові входи на приводі можуть активувати як функцію прискорення/сповільнення, так і функцію фіксації завдання.

5.6.2 Межі завдання

Допустимий діапазон суми всіх завдань визначається діапазоном завдання, мінімальним завданням і максимальним завданням. За потреби сума всіх завдань фіксується. Залежність між результуючим завданням (після фіксації) та сумою всіх завдань показано на і.

Діапазон завдання = від мінімального до максимального

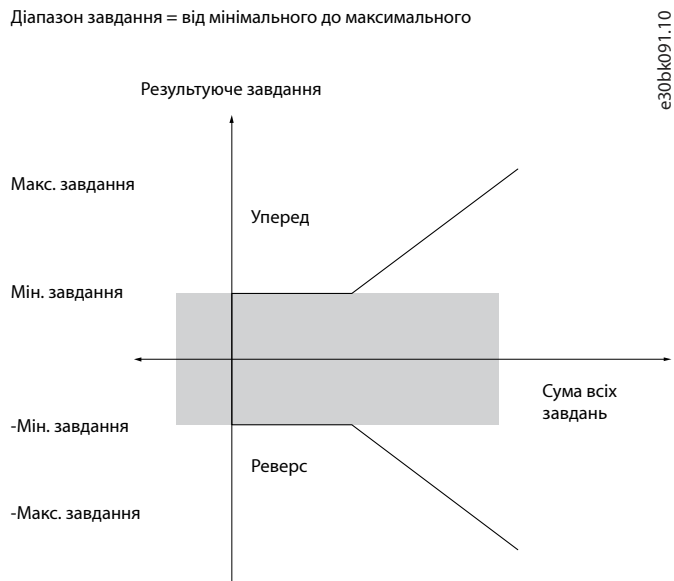


Рисунок 44: Діапазон завдання встановлено на 0

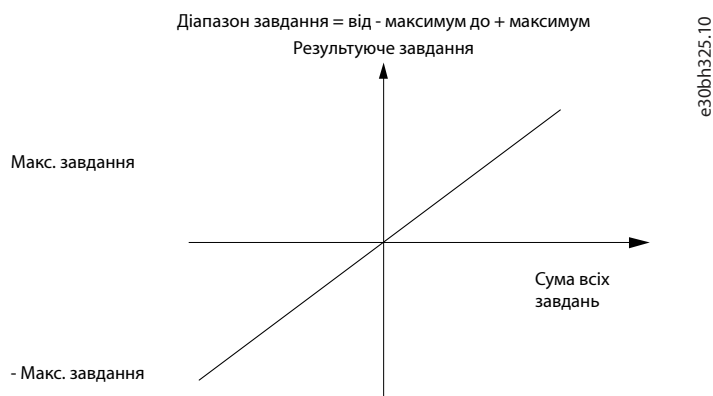


Рисунок 45: Діапазон завдання встановлено на 1

Мінімальне завдання не може бути меншим за 0, якщо тільки режим конфігурування не встановлено на Process. У такому разі залежність між результуючим завданням (після фіксації) та сумою всіх завдань має вигляд, показаний на .

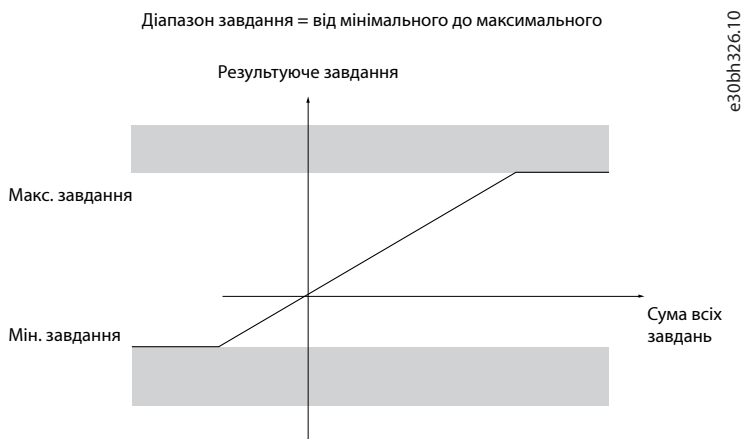


Рисунок 46: Сума всіх завдань, коли режим конфігурування встановлено на Process

5.6.3 Масштабування попередньо встановлених завдань і завдань по шині

Попередньо встановлені завдання масштабуються відповідно до таких правил:

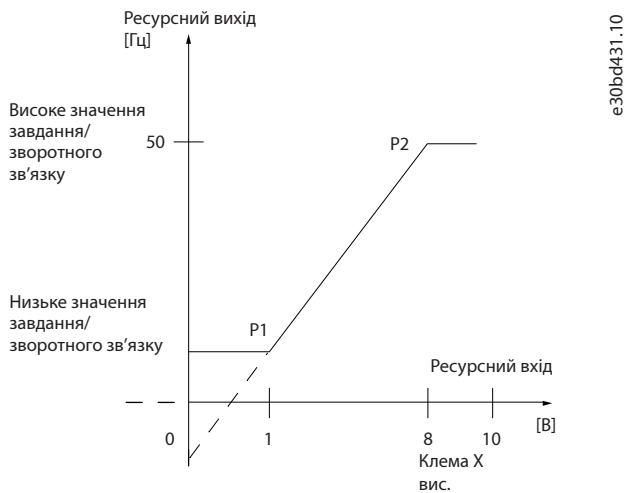
- Якщо для параметра **P 5.5.3.1 Reference Range** встановлено значення **[0] Min–Max**, завдання 0 % дорівнює 0 [unit], де одиницею вимірювання може бути будь-яка одиниця вимірювання, наприклад об/хв, м/с і бар. Завдання 100 % дорівнює максимальному завданню (абсолютне значення **P 5.5.3.3 Reference Maximum**, абсолютне значення **P 5.5.3.4 Reference Minimum**).
- Якщо для параметра **P 5.5.3.3 Reference Range** встановлено значення **[1] -Max–+Max**, завдання 0 % дорівнює 0 [unit], а завдання 100 % — максимальному заданню.

Завдання по шині масштабуються відповідно до таких правил:

- Якщо для параметра **P 5.5.3.1 Reference Range** встановлено значення **[0] Min–Max**, завдання 0 % дорівнює мінімальному завданню, а завдання 100 % — максимальному заданню.
- Якщо для параметра **P 5.5.3.1 Reference Range** встановлено значення **[1] -Max–+Max**, завдання -100 % дорівнює максимальному завданню зі знаком мінус, а завдання 100 % — максимальному завданню.

5.6.4 Масштабування завдань і сигналів зворотного зв'язку на аналоговому й імпульсному входах

Завдання й сигнали зворотного зв'язку масштабуються з аналогових і цифрових входів однаково. Єдина відмінність полягає в тому, що завдання вище або нижче за вказані мінімальні й максимальні кінцеві точки (P1 і P2 на) фіксуються, у той час як сигнали зворотного зв'язку вище або нижче за ці точки не фіксуються.



e30bd431.10

Рисунок 47: Мінімальні й максимальні кінцеві точки

Кінцеві точки P1 і P2 визначено в залежно від вибору входу.

Таблиця 21: Кінцеві точки P1 і P2

Вхід	Режим напруги AI 33	Режим напруги AI 34	Режим струму AI 34	Імпульсний вхід 18
P1 = (мінімальне вхідне значення, мінімальне значення завдання)				
Мінімальне значення завдання	<i>P 9.5.2.7 T33 Low Ref./ Feedb. Value</i>	<i>P 9.5.3.7 T34 Low Ref./ Feedb. Value</i>	<i>P 9.5.3.7 T34 Low Ref./ Feedb. Value</i>	<i>P 9.4.4.4 T18 Low Ref./ Feedb. Value</i>
Мінімальне вхідне значення	<i>P 9.5.2.3 T33 Low Voltage</i>	<i>P 9.5.3.3 T34 Low Voltage</i>	<i>P 9.5.3.5 T34 Low Current</i>	<i>P 9.4.4.2 T18 Low Frequency</i>
P2 = (максимальне вхідне значення, максимальне значення завдання)				
Максимальне значення завдання	<i>P 9.5.2.6 T33 High Ref./ Feedb. Value</i>	<i>P 9.5.3.6 T34 High Ref./ Feedb. Value</i>	<i>P 9.5.3.6 T34 High Ref./ Feedb. Value</i>	<i>P 9.4.4.3 T18 High Ref./ Feedb. Value</i>
Максимальне вхідне значення	<i>P 9.5.2.2 T33 High Voltage</i>	<i>P 9.5.3.2 T34 High Voltage</i>	<i>P 9.5.3.4 T34 High Current</i>	<i>P 9.4.4.1 T18 High Frequency</i>

5.6.5 Зона нечутливості навколо нуля

У деяких випадках завдання (а іноді й сигнал зворотного зв'язку) повинно мати зону нечутливості навколо нульової точки, щоб забезпечити зупин машини, коли завдання наближається до 0.

Щоб активувати зону нечутливості й установити її розмір, виконайте наведені далі дії.

- Установіть мінімальне значення завдання (відповідний параметр див. у таблиці в) або максимальне значення завдання на 0. Іншими словами, або P1, або P2 має перебувати на осі X на .
- Переконайтеся, що обидві точки, що визначають графік масштабування, розташовані в одному квадранті.

Розмір зони нечутливості визначається точкою P1 або точкою P2, як показано на .

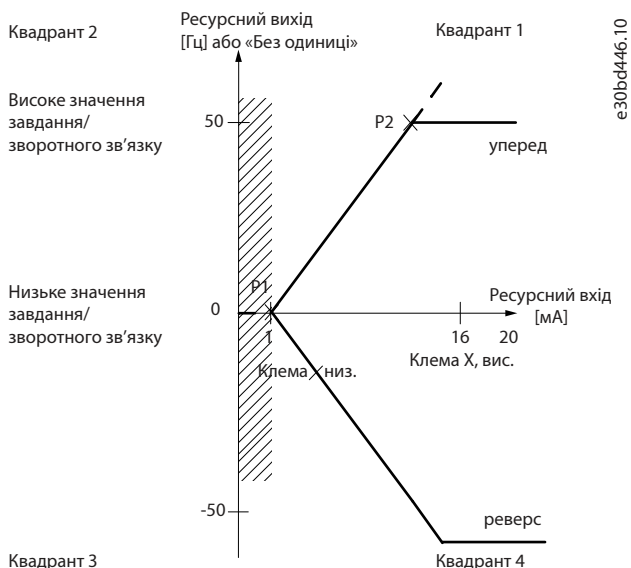


Рисунок 48: Розмір зони нечутливості

Випадок 1. Додатне завдання із зоною нечутливості, цифровий вхід для запуску реверсу, частина I

показує, як фіксується вхід завдання з межами, що лежать усередині інтервалу від мінімуму до максимуму.

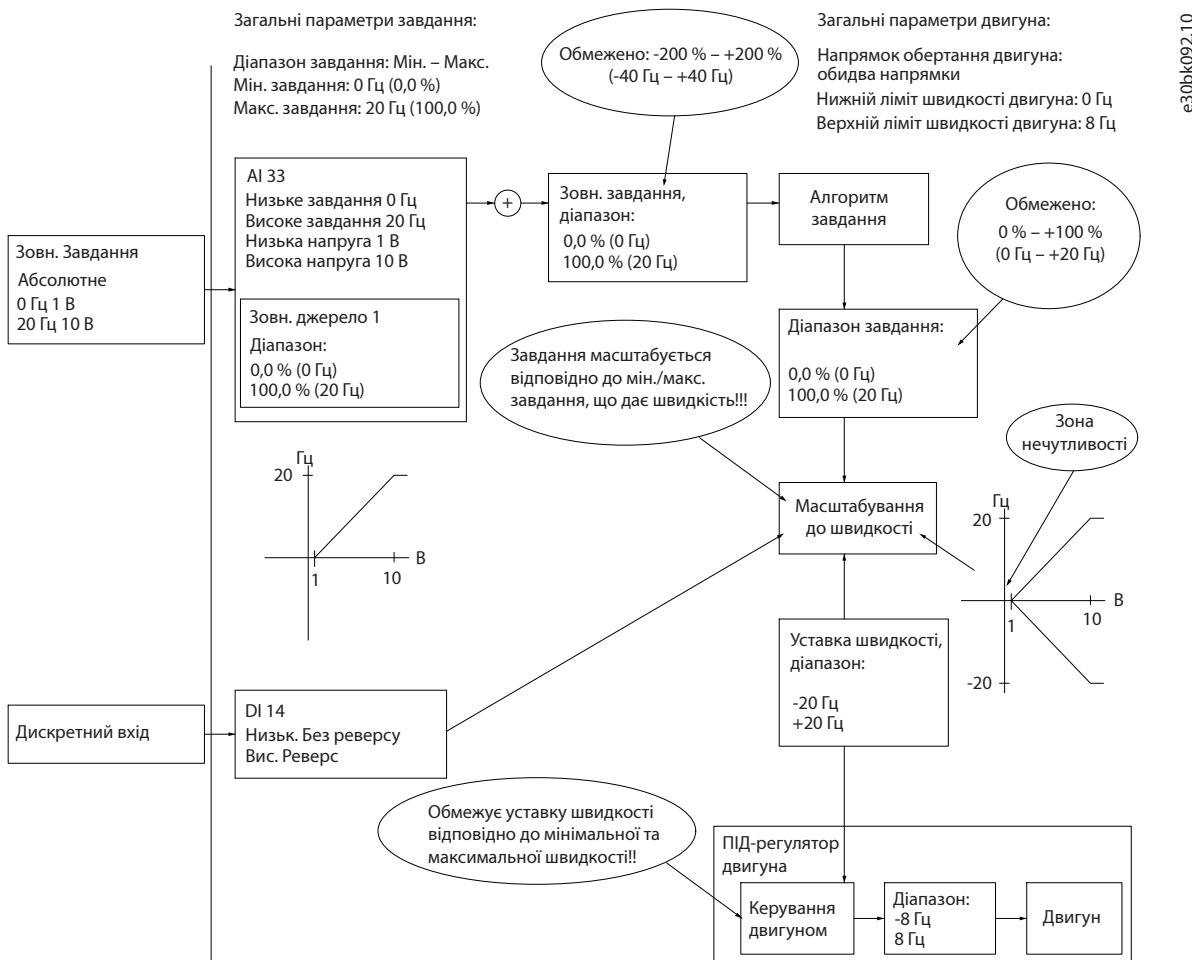


Рисунок 49: Фіксація входу завдання з межами, що лежать усередині інтервалу від мінімуму до максимуму

Випадок 2. Додатне завдання із зоною нечутливості, цифровий вхід для запуску реверсу, частина II

показує, як вхід завдання з межами, що перебувають поза інтервалом від -максимуму до +максимуму, фіксує на входах нижню й верхню межі перед додаванням до зовнішнього завдання, а також як зовнішнє завдання фіксується алгоритмом завдання діапазону від -максимуму до +максимуму.

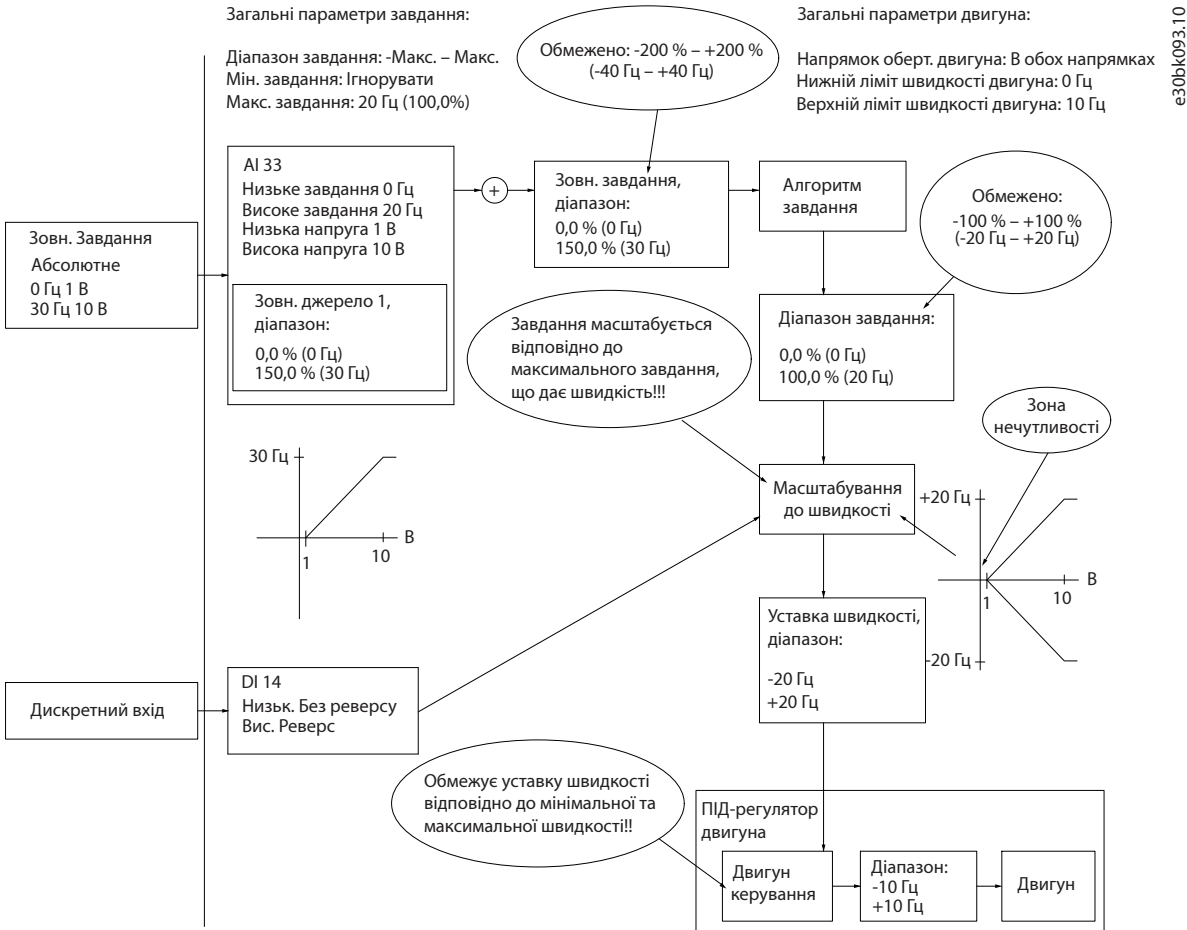


Рисунок 50: Фіксація входу завдання з межами, що перебувають поза інтервалом від -максимуму до +максимуму

6 Конфігурації RS485

6.1 Монтаж і налаштування RS485

6.1.1 Вступ

RS485 — 2-дротовий шинний інтерфейс, сумісний із багатоточковою схемою мережі. Вузли можна підключати як шину або за допомогою відгалужувальних кабелів від магістральної лінії. Загалом до одного сегменту мережі можна підключити до 32 вузлів. Ретранслятори розділюють сегменти мережі, див. .

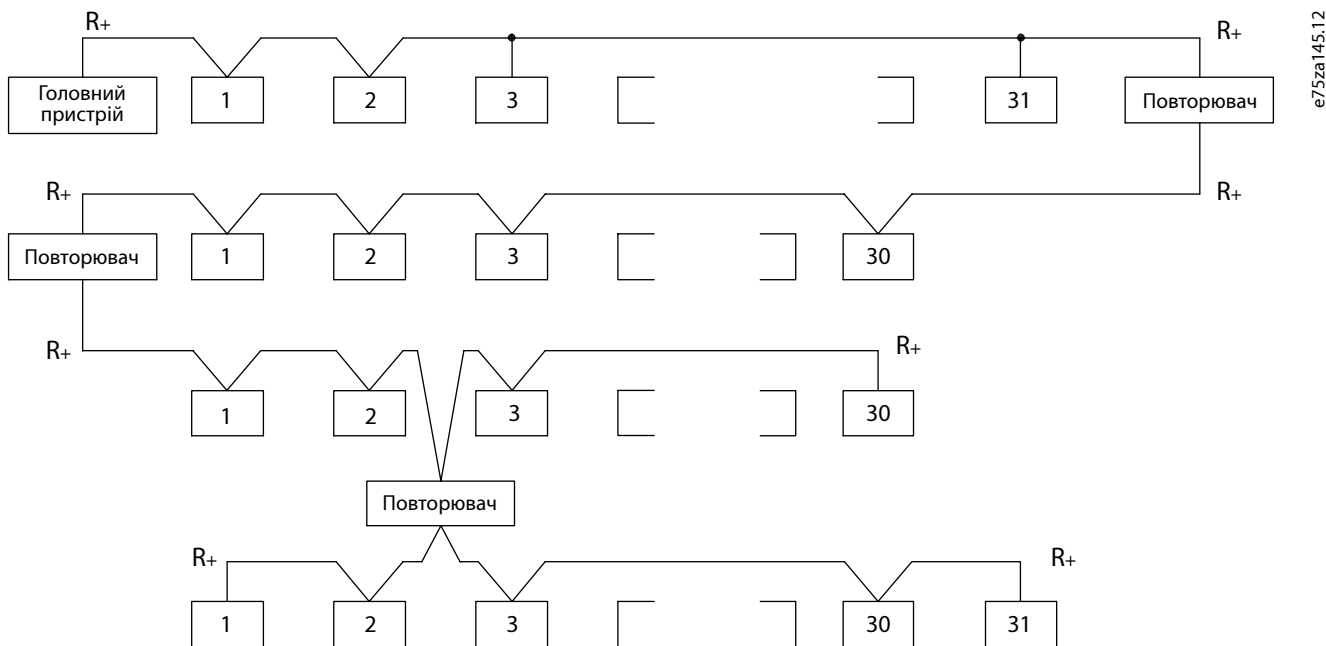


Рисунок 51: Інтерфейс шини RS485

ПРИМІТКА

Кожен ретранслятор діє як вузол усередині сегмента, у якому він установлений. Кожен вузол у складі цієї мережі повинен мати унікальну адресу, яка не повторюється в інших сегментах.

Виконайте закладення кожного сегмента на обох кінцях, використовуючи або кінцевий вимикач (S801) приводів, або мережу кінцевих резисторів зі зміщенням. Як кабелі шини завжди використовуйте екрановану звиту пару (STP) і дотримуйтесь загальноприйнятих способів монтажу.

Велике значення має забезпечення низького імпедансу заземлення екрана в кожному вузлі, зокрема на високих частотах. Тому до «землі» необхідно підключити екран із великою поверхнею за допомогою, наприклад, кабельного затискача або провідного кабельного сальника. Іноді для створення однакового потенціалу по всій мережі, особливо в установках із кабелями великої довжини, може знадобитися застосування кабелів вирівнювання потенціалів.

Щоб уникнути невідповідності імпедансу, використовуйте в усій мережі кабель одного типу. Підключаючи двигун до привода, завжди використовуйте екранований кабель двигуна.

Таблиця 22: Технічні характеристики кабелів

Кабель	Екранована звита пара (STP)
Опір [Ом]	120
Довжина кабелю [м (фут)]	Максимум 1200 (3937) (включно з відгалужувальними лініями). Максимум 500 (1640) між станціями.

6.1.2 Підключення привода до мережі RS485

1. Підключіть сигнальні проводи до клем 68 (P+) і клем 69 (N-) на головній платі керування привода.

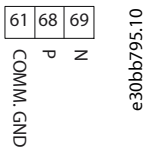


Рисунок 52: Підключення мережі

2. Під'єднайте екран кабелю до кабельних затискачів.

ПРИМІТКА

Щоб зменшити перешкоди між провідниками, використовуйте екрановані кабелі зі звитої пари.

6.1.3 Налаштування апаратних засобів

Щоб виконати закладення шини RS485, використовуйте кінцевий перемикач на головній платі керування привода. Заводська настройка перемикача — OFF.

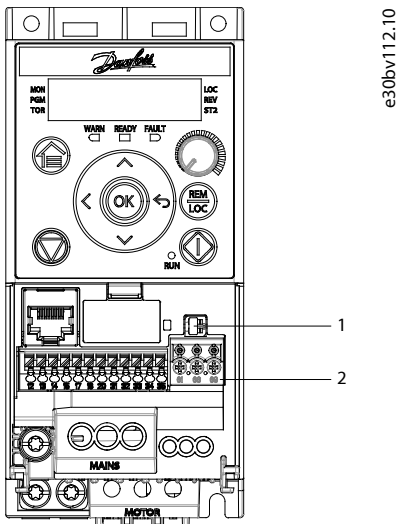


Рисунок 53: Заводська настройка кінцевого перемикача

- | | |
|---|---------------|
| 1 Кінцевий перемикач RS485 (ON = RS485 припинено, OFF = відкрито) | 2 Клеми RS485 |
|---|---------------|

6.1.4 Настройки параметрів для зв'язку RS485

У перетворювачі частоти використовуються два протоколи зв'язку:

- Danfoss FC
- Modbus RTU

Функції можна програмувати віддалено з використанням програмного забезпечення протоколу та з'єднання RS485 або через групу параметрів 10.

Таблиця 23: Налаштування параметрів зв'язку RS485

Параметр	Функція
<i>P 10.1.1 Protocol</i>	Виберіть прикладний протокол для інтерфейсу RS485.
<i>P 10.1.2 Address</i>	Установіть адресу вузла. ПРИМІТКА Діапазон адрес залежить від протоколу, вибраного в параметрі <i>P 10.1.1 Protocol</i> .
<i>P 10.1.3 Baud Rate</i>	Установіть швидкість передавання даних у бодах. ПРИМІТКА Швидкість передавання даних у бодах за замовчуванням залежить від протоколу, вибраного в параметрі <i>P 10.1.1 Protocol</i> .
<i>P 10.1.4 Parity/Stop Bits</i>	Установіть біти контролю парності й кількість стопових бітів. ПРИМІТКА Вибір за замовчуванням залежить від протоколу, вибраного в параметрі <i>P 10.1.1 Protocol</i> .
<i>P 10.1.6 Minimum Response Delay</i>	Укажіть мінімальний час затримки між отриманням запиту й надсиланням відповіді. Ця функція використовується для подолання затримок під час реверсування передачі даних модемом.
<i>P 10.1.5 Maximum Response Delay</i>	Укажіть максимальний час затримки між надсиланням запиту й отриманням відповіді.

6.1.5 Запобіжні заходи щодо ЕМС

Для забезпечення безперешкодної роботи мережі RS485 компанія Danfoss рекомендує вжити наведених нижче запобіжних заходів щодо ЕМС.

ПРИМІТКА

Дотримуйтеся відповідних національних і місцевих норм, зокрема щодо підключення захисного заземлення. Неналежне заземлення кабелів може призвести до погіршення зв'язку й пошкодження обладнання. Щоб уникнути накладання високочастотних шумів від кабелів, кабель зв'язку RS485 необхідно прокласти окремо від кабелів двигуна й гальмівного резистора. Зазвичай достатньо забезпечити між кабелями відстань 200 мм (8 дюймів) Рекомендується передбачити максимально можливу відстань між кабелями, особливо там, де кабелі прокладені паралельно на великій відстані. Якщо не вдається уникнути перетину, кабель RS485 повинен перетинатися з кабелями двигуна та гальмівного резистора під кутом 90°.

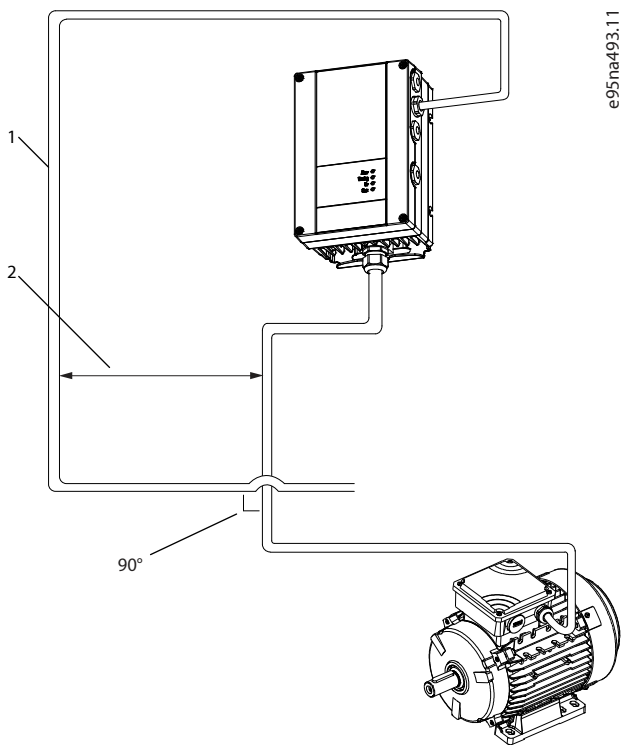


Рисунок 54: Мінімальна відстань між кабелями зв'язку та силовими кабелями

1	Кабель промислової шини	2	Відстань мінімум 200 мм (8 дюймів)
---	-------------------------	---	------------------------------------

6.1.6 Протокол FC

6.1.6.1 Огляд протоколу FC

Протокол FC, який також називають шиною FC або стандартною шиною, є стандартно шиною зв'язку, використовуваною Danfoss. Цей протокол визначає метод доступу за принципом «головний/підлеглий» для зв'язку через промислову шину.

До шини можна підключити один головний пристрій і до 126 підлеглих пристроїв. Головний пристрій вибирає окремі підлеглі пристрої за допомогою символу адреси в телеграмі. Підлеглий пристрій сам не може передавати дані без попереднього запиту, а пряма передача телеграм між окремими підлеглими пристроями неможлива. Зв'язок здійснюється в напівдуплексному режимі.

Функція головного пристрою не може бути передана іншому вузлу (система з одним головним пристроєм).

Фізичним шаром є RS485, тобто використовується порт RS485, вбудований у привод. Протокол FC підтримує різні формати телеграм:

- Укорочений формат із 8 байтів для даних процесу.
- Подовжений формат із 16 байтів, який також включає канал параметрів.
- Формат, що використовується для текстів.

Протокол FC забезпечує доступ до командного слова й завдання по шині привода.

Командне слово дає змогу головному пристрою керувати кількома важливими функціями привода:

- Пуск.
- Зупин привода різними способами:
 - Зупин вибігом.
 - Швидкий зупин.
 - Зупин гальмуванням постійним струмом.

- Нормальний зупин (зміною швидкості).
- Скидання після аварійного відключення.
- Робота з різними попередньо визначеними швидкостями.
- Робота в реверсному напрямку.
- Зміна активного набору параметрів.
- Керування 2 реле, вбудованими в привод.

Завдання по шині зазвичай використовується для керування швидкістю. Також можна отримати доступ до параметрів, зчитати їхні значення та, якщо це передбачено, записати їхні значення. Доступ до параметрів надає широкий спектр варіантів керування, включно з керуванням уставки привода, коли використовується його внутрішній ПІ-регулятор.

6.1.6.2 Структура кадру повідомлення за протоколом FC

6.1.6.2.1 Склад символу (байта)

Кожен символ, що передається, починається зі стартового біта. Після цього передаються 8 бітів даних, що відповідають одному байту. Кожен символ захищається за допомогою біта парності. Цей біт установлюється на 1, коли він досягає парності. Парність досягається, коли сумарне число двійкових одиниць у 8 бітах даних і біті парності є парним. Символ завершується стоповим бітом, тому загальна кількість бітів дорівнює 11.

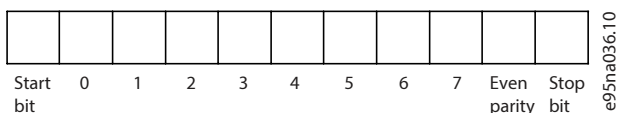


Рисунок 55: Склад символу

6.1.6.2.2 Структура телеграми

Кожна телеграма має таку структуру:

- Перший символ (STX) = 02 hex.
- Байт, що вказує довжину телеграми (LGE).
- Байт, що позначає адресу привода (ADR).

Потім ідуть декілька байтів даних (змінне число, що залежить від типу телеграми).

Телеграма завершується байтом контролю даних (BCC).

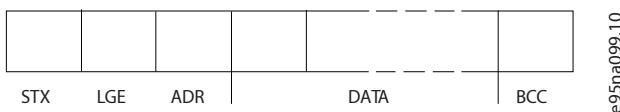


Рисунок 56: Структура телеграми

6.1.6.2.3 Довжина телеграми (LGE)

Довжина телеграми — це сума кількості байтів даних, байта адреси ADR і байта контролю даних BCC.

Таблиця 24: Довжина телеграм

4 байти даних	$LGE=4+1+1=6$ байт
12 байтів даних	$LGE=12+1+1=14$ байт
Телеграми, що містять текст	$10+n$ bytes

1) У цьому рядку 10 відповідає фіксованим символам, а n — змінна величина (залежить від довжини тексту).

6.1.6.2.4 Адреса привода (ADR)

Формат адреси 1–126:

- Біт 7 = 1 (активний формат адреси 1–126).
- Біти 0–6 = адреса привода 1–126.
- Біти 0–6 = 0: циркулярна розсилка.

У своїй телеграмі-відповіді головному пристрою підлеглий пристрій надсилає адресний байт без зміни.

6.1.6.2.5 Байт контролю даних (BCC)

Контрольна сума обчислюється як функція XOR. До отримання першого байта в телеграмі обчислена контрольна сума дорівнює 0.

6.1.6.2.6 Поле даних

Структура блоків даних залежить від типу телеграми. Існує 3 типи телеграм, і відповідний тип застосовується як до керуючих телеграм (головний пристрій->підлеглий), так і до телеграм-відповідей (підлеглий пристрій->головний пристрій).

Ось 3 типи телеграм:

- Блок процесу (PCD).
- Блок параметрів.
- Текстовий блок.

Блок процесу (PCD)

PCD являє собою блок даних, що складається з 4 байтів (2 слів) і містить:

- Командне слово та значення завдання (від головного пристрою до підлеглого).
- Слово стану й поточну вихідну частоту (від підлеглого пристрою до головного).

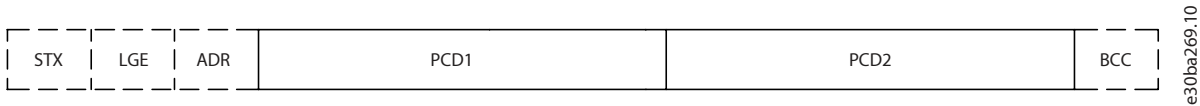


Рисунок 57: Блок процесу

Блок параметрів

Блок параметрів використовується для передачі параметрів між головним і підлеглим пристроями. Блок даних складається з 12 байтів (6 слів) і також містить блок процесу.

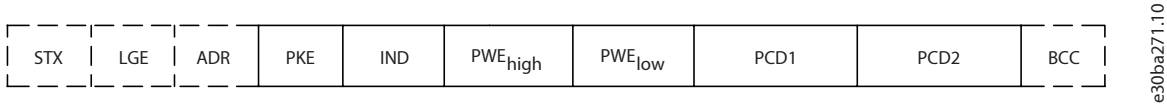


Рисунок 58: Блок параметрів

Текстовий блок

Текстовий блок використовується для читання або запису текстів через блок даних.

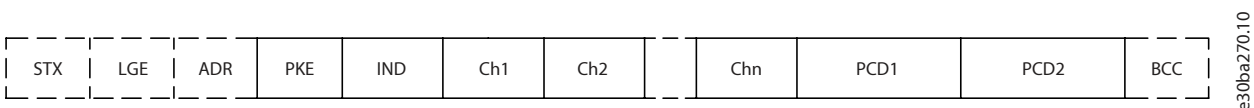


Рисунок 59: Текстовий блок

6.1.6.2.7 Поле PKE

Поле PKE містить 2 підполя:

- Команда параметра й відповідь (AK)
- Номер параметра (PNU)

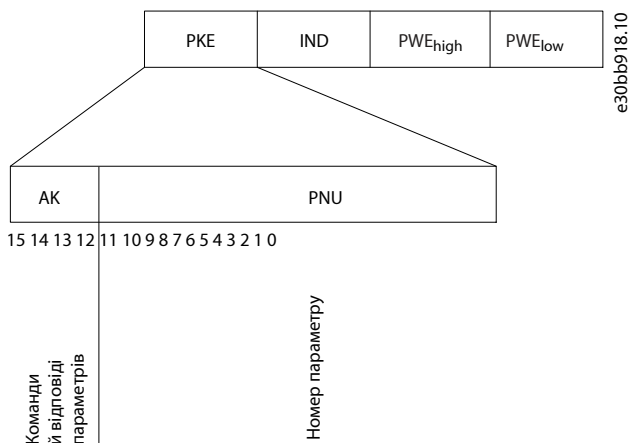


Рисунок 60: Поле PKE

У бітах 12–15 передаються команди параметрів від головного пристрою до підлеглому та повертаються оброблені відповіді підлеглому пристрою головному.

Таблиця 25: Команди параметрів

Команди параметрів: головний->підлеглий				
Номер біта				Команда параметра
15	14	13	12	
0	0	0	0	Немає команди.
0	0	0	1	Зчитування значення параметра.
0	0	1	0	Запис значення параметра в ОЗП (слово).
0	0	1	1	Запис значення параметра в ОЗП (подвійне слово).
1	1	0	1	Запис значення параметра в ОЗП і ЕСППЗП (подвійне слово).
1	1	1	0	Запис значення параметра в ОЗП і ЕСППЗП (слово).
1	1	1	1	Читання тексту.

Таблиця 26: Відповідь

Відповідь: підлеглий->головний				
Номер біта				Відповідь
15	14	13	12	
0	0	0	0	Немає відповіді.
0	0	0	1	Значення параметра передано (слово).
0	0	1	0	Значення параметра передано (подвійне слово).
0	1	1	1	Не вдалося виконати команду.
1	1	1	1	Текст передано.

Якщо команду неможливо виконати, підлеглий пристрій надсилає відповідь *0111 Command cannot be performed* і виводить звіт про збій, коди якого наведено в .

Таблиця 27: Звіт підлеглого пристрою

Код збою	Специфікація FC
0	Недопустимий номер параметра.
1	Параметр не може бути змінений.
2	Перевищено верхню або нижню межу.
3	Підіндекс пошкоджений.
4	Немає масиву.
5	Неправильний тип даних.
6	Не використовується.
7	Не використовується.
9	Елемент опису недоступний.
11	Немає доступу для запису параметра.
15	Текст відсутній.
17	Незастосовно під час роботи.
18	Інші помилки.
100	–
> 100	–
130	Відсутній доступ по шині до цього параметра.
131	Запис у заводський набір параметрів неможливий.
132	Відсутній доступ до панелі керування.
252	Невідомий переглядач.
253	Запит не підтримується.
254	Невідомий атрибут.
255	Немає помилки.

6.1.6.2.8 Номер параметра (PNU)

У бітах 0–11 передаються номери параметрів. Номер параметра представлено в регістрах Modbus унікальним ідентифікатором. Як приклад розглянемо запис у параметрі **P 5.4.2 Operation Mode**, регістр 999. Регістр — це номер параметра * 10-1. Для параметра **P 5.4.2 Operation Mode** використовується номер параметра 100. Докладніше про номер параметра див. у [7.1 Читання таблиці параметрів](#).

6.1.6.2.9 Індекс (IND)

Індекс використовується з номером параметра для доступу до читання/запису параметрів, які мають індекс, наприклад, **P 6.1.1 Last Fault Number**. Індекс складається з 2 байтів: молодшого та старшого. Тільки молодший байт використовується як індекс.

6.1.6.2.10 Значення параметра (PWE)

Блок значення параметра складається з 2 слів (4 байти), і його значення залежить від визначеної команди (AK). Якщо блок PWE не містить значення параметра, головний пристрій підказує його. Щоб змінити значення параметра (записати), запишіть нове значення в блок PWE і надішліть його від головного пристрою до підлеглого.

Коли підлеглий пристрій відповідає на запит параметра (команда зчитування), поточне значення параметра в блоці PWE передається й повертається до головного пристрою. Якщо параметр містить кілька варіантів даних, виберіть значення даних, ввівши його в блок PWE. Послідовний зв'язок дозволяє зчитувати лише параметри, що містять дані типу 9 (текстовий рядок).

Параметри з **P 6.7.1 FC Type** по **P 6.7.9 Power Card Serial Number** містять дані типу 9. Наприклад, розмір пристрою та діапазон напруги мережі можна переглянути в параметрі **P 6.7.1 FC Type**. Під час передавання (читання) текстового рядка довжина телеграми є змінною, оскільки тексти мають різну довжину. Довжина телеграми визначається у 2-му байті телеграми (LGE). За використання передачі тексту символ індексу визначає, чи команда є командою читання або запису.

Щоб прочитати текст за допомогою блоку PWE, для команди параметра (AK) слід задати шістнадцяткове значення F. Старший біт символу індексу має дорівнювати 4.

6.1.6.2.11 Типи даних, що підтримуються приводом

Таблиця 28: Типи даних

Типи даних	Опис
3	Ціле число 16
4	Ціле число 32
5	Без знаку 8 ⁽¹⁾
6	Без знаку 16 ⁽¹⁾
7	Без знаку 32 ⁽¹⁾
9	Текстовий рядок
10	Рядок байтів
13	Різниця часу
33	Зарезервовано
35	Послідовність бітів

1) «Без знаку» означає, що в телеграмі відсутній знак операції.

6.1.6.2.12 Перетворення

Посібник із застосування містить опис атрибутів кожного параметра. Значення параметрів передаються лише як цілі числа. Для передавання десяткових чисел використовуються коефіцієнти перетворення.

Для параметра **P 5.8.3 Motor Speed Low Limit [Hz]** передбачено коефіцієнт перетворення 0,1. Якщо потрібно попередньо встановити мінімальну частоту на рівні 10 Гц, має бути передано число 100. Коефіцієнт перетворення 0,1 означає, що передане значення помножується на 0,1. Таким чином, значення 100 сприймається як 10,0.

Таблиця 29: Перетворення

Індекс перетворення	Коефіцієнт перетворення
74	3600
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001

Таблиця 29: Перетворення (продовження)

Індекс перетворення	Коефіцієнт перетворення
-4	0,0001
-5	0,00001

6.1.6.2.13 Слова процесу (PCD)

Блок слів процесу поділяється на 2 блоки по 16 бітів, які завжди надходять у визначеній послідовності.

Таблиця 30: Слова процесу (PCD)

PCD 1	PCD 2
Командне слово керуючої телеграми (головний пристрій -> підлеглий пристрій)	Значення завдання
Слово стану керуючої телеграми (підлеглий пристрій -> головний пристрій)	Поточна вихідна частота

6.1.6.3 Приклади

6.1.6.3.1 Огляд прикладів

У бітах 0–11 передаються номери параметрів. Докладніше про номер параметра див. у [7.1 Читання таблиці параметрів](#). Наприклад, для параметра **P 5.4.2 Operation Mode** використовується номер параметра 100.

6.1.6.3.2 Запис значення параметра

Розглянемо змінення значення в параметрі **P 5.8.2 Motor Speed High Limit [Hz]** на 100 Гц.

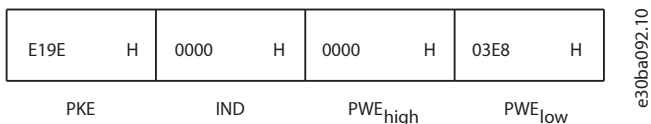
Запишіть дані в ЕСППЗП.

Поле PKE = E19E hex — запис однослівного коду в параметр **P 5.8.2 Motor Speed High Limit [Hz]**. Номер параметра — 414.

- IND = 0000 шістнадц.
- PWE_{HIGH} = 0000 шістнадц.
- PWE_{LOW} = 03E8 шістнадц.

Значення даних — 1000, що відповідає 100 Гц, див. [6.1.6.2.12 Перетворення](#).

Телеграма має вигляд, представлений на рисунку нижче.


Рисунок 61: Телеграма

ПРИМІТКА

Параметр **P 5.8.2 Motor Speed High Limit [Hz]** представлено як однослівний код, а як команда параметра для запису в ЕСППЗП використовується символ E. Як значення для параметра **P 5.8.2 Motor Speed High Limit [Hz]** використовується число 19E у шістнадцятковому форматі. Номер параметра — 414.

Відповідь підлеглому пристрою головному наведено на .

119E	H	0000	H	0000	H	03E8	H
PKE		IND		PWE _{high}		PWE _{low}	

e30ba093.10

Рисунок 62: Відповідь від головного пристрою

6.1.6.3.3 Зчитування значення параметра

Розглянемо зчитування значення в параметрі *P 5.5.4.2 Ramp 1 Ramp Up Time*.

Поле PKE = 1155 hex — зчитування значення параметра в *P 5.5.4.2 Ramp 1 Ramp Up Time*. Номер параметра — 341.

- IND = 0000 hex.
- PWE_{HIGH} = 0000 hex.
- PWE_{LOW} = 0000 hex.

1155	H	0000	H	0000	H	0000	H
PKE		IND		PWE _{high}		PWE _{low}	

e30ba094.10

Рисунок 63: Телеграма

Якщо значення параметра *P 5.5.4.2 Ramp 1 Ramp Up Time* дорівнює 10 с, відповідь від підлеглого пристрою головному буде такою, як показано на .

1155	H	0000	H	0000	H	03E8	H
PKE		IND		PWE _{high}		PWE _{low}	

e30ba267.10

Рисунок 64: Відповідь

3E8 (шістнадц.) відповідає десятковому числу 1000. Індекс перетворення для параметра *P 5.5.4.2 Ramp 1 Ramp Up Time* дорівнює -2, тобто використовується коефіцієнт 0,01.

Параметр *P 5.5.4.2 Ramp 1 Ramp Up Time* належить до типу Unsigned 32. Номер параметра — 341.

6.1.7 Modbus RTU

6.1.7.1 Вступна інформація про Modbus RTU

Необхідні знання

Компанія Danfoss передбачає, що встановлений контролер підтримує інтерфейси, описані в цьому посібнику, і що всі вимоги й обмеження, передбачені в контролері та приводі, суворо дотримуються. Вбудований дистанційний термінал RTU (Remote Terminal Unit) працює за протоколом Modbus і призначений для здійснення зв'язку з будь-яким контролером, що підтримує інтерфейси, визначені в цьому посібнику. Передбачається, що користувач повністю обізнаний про можливості й обмеження контролера.

Короткий опис Modbus RTU

У цьому розділі розглядається процес, який контролер використовує для запиту доступу до іншого пристрою (незалежно від типу фізичних мереж зв'язку). Цей процес описує, як Modbus RTU реагує на запити іншого пристрою, як виявлятимуться помилки та як про них повідомлятиметься. Крім того, встановлюється загальний формат для компонування та вмісту полів телеграм.

Під час обміну даними через мережу Modbus RTU протокол:

- визначає, як кожен контролер дізнається адресу свого пристрою;

- розпізнає телеграму, надіслану йому;
- визначає, які дії необхідно вжити;
- видобуває дані або інші відомості, що містяться у телеграмі.

Якщо потрібна відповідь, контролер формує телеграму у відповідь і надсилає її. Контролери здійснюють зв'язок за принципом «головний/підлеглий», коли лише головний пристрій може ініціювати операції зв'язку (так звані запити). Підлеглі пристрої відповідають, надсилаючи запитані дані головному пристрою або виконуючи дію, затребувану в запиті. Головний пристрій може звертатися до окремих підлеглих пристроїв або надсилати циркулярні телеграми всім підлеглим пристроям. Підлеглі пристрої надсилають відповіді на запити, які їм адресувалися індивідуально. На циркулярні запити головного пристрою відповіді не надсилаються.

Протокол Modbus RTU визначає формат запиту головного пристрою шляхом надання такої інформації:

- Адреса пристрою (або циркулярної розсилки).
- Код функції, що визначає потрібну дію.
- Дані, які потрібно надіслати.
- Поле контролю помилок.

Телеграма підлеглого пристрою у відповідь також формується з використанням протоколу Modbus. Вона містить поля, що підтверджують виконані дії, будь-які дані, які потрібно повернути, і поле контролю помилок. Якщо під час отримання телеграми виникає помилка або якщо підлеглий пристрій не може виконати потрібну дію, підлеглий пристрій формує повідомлення про помилку й надсилає його у відповіді. Як варіант, виникає тайм-аут.

6.1.7.2 Привод із Modbus RTU

Привод здійснює передачу даних у форматі Modbus RTU через інтегрований інтерфейс RS485. Протокол Modbus RTU забезпечує доступ до командного слова й завдання по шині привода.

Командне слово дає змогу головному пристрою Modbus керувати кількома важливими функціями привода:

- Пуск.
- Різні зупини:
 - Зупин вибігом.
 - Швидкий зупин.
 - Зупин гальмуванням постійним струмом.
 - Нормальний зупин (зміною швидкості).
- Скидання після аварійного відключення.
- Робота з різними попередньо визначеними швидкостями.
- Робота в реверсному напрямку.
- Зміна активного набору параметрів.
- Керування вбудованим реле привода.

Завдання по шині зазвичай використовується для керування швидкістю. Також можливий доступ до параметрів, читання їх значень і, де передбачено, запис значень у параметри. Доступ до параметрів надає широкий спектр варіантів керування, включно з керуванням уставки привода, коли використовується його внутрішній ПІ-регулятор.

6.1.7.3 Конфігурація мережі

Щоб увімкнути протокол FC для привода, налаштуйте наведені далі параметри.

Таблиця 31: Параметри для активації протоколу

Параметр	Настройка
<i>P 10.1.1 Protocol</i>	Modbus
<i>P 10.1.2 Address</i>	1–247
<i>P 10.1.3 Baud Rate</i>	2400–115200
<i>P 10.1.4 Parity/Stop Bits</i>	Контроль парності, 1 стоповий біт (за замовчуванням)

6.1.7.4 Структура кадру повідомлення Modbus RTU

6.1.7.4.1 Формат байтів повідомлення Modbus RTU

Контролери налаштовуються на передачу мережею Modbus із використанням режиму RTU (дистанційного терміналу), у якому кожен байт у телеграмі містить два 4-бітові шістнадцяткові символи. Формат кожного байта наведено в таблицях нижче.

Таблиця 32: Формат кожного байта

Стартовий біт	Байт даних	Стоповий біт/біт контролю парності	Зупин

Таблиця 33: Відомості про байт

Система кодування	8-бітова двійкова, шістнадцяткова 0–9, A–F. Два шістнадцяткових символи в кожному 8-бітовому полі телеграми.
Бітів на байт	<ul style="list-style-type: none"> 1 стартовий біт. 8 бітів даних, спочатку надсилається молодший значущий біт. 1 біт контролю за парності/непарності; без біта парності, якщо контроль не використовується. 1 стоповий біт, якщо контроль парності використовується; 2 біти, якщо контроль парності не використовується.
Поле контролю помилок	Циклічний контроль надмірності (CRC).

6.1.7.4.2 Структура телеграми Modbus RTU

Передавальний пристрій поміщає телеграму Modbus RTU у кадр з відомими початковою й кінцевою точками. Це дозволяє прийомним пристроям починати з початку телеграми, зчитати адресну частину, визначити, якому пристрою адресується телеграма (або всім пристроям, якщо циркулярна телеграма), і розпізнати, коли телеграма закінчена. Часткові телеграми виявляються й визначаються як помилкові. Символи, що передаються в кожному полі, мають бути в шістнадцятковому форматі 00–FF. Привод безперервно контролює мережеву шину, зокрема й під час інтервалів «мовчання». Коли отримано 1-е поле (поле адреси), кожен привод або пристрій декодує його, щоб визначити пристрій-адресат повідомлення. Телеграми Modbus RTU з адресою «0» є циркулярними. Відповідь на циркулярні телеграми не допускається. Типовий кадр телеграми показано в таблиці.

Таблиця 34: Типова структура телеграми Modbus RTU

Пуск	Адреса	Функція	Дані	Контроль CRC	Кінець
T1-T2-T3-T4	8 біт	8 біт	N × 8 біт	16 біт	T1-T2-T3-T4

6.1.7.4.3 Поле початку/зупину

Телеграми починаються з періоду мовчання тривалістю щонайменше 3,5 інтервали передачі символу. Період мовчання реалізується як кілька інтервалів передавання символу за вибраної швидкості передачі даних у бодах у мережі (показано як «Початок T1-T2-T3-T4»). Першим полем, що передається, є адреса пристрою. Після останнього переданого символу передбачається аналогічний період тривалістю 3,5 інтервали передачі символу, що вказує на кінець телеграми. Після цього періоду може розпочинатися нова телеграма.

Увесь кадр телеграми передається як безперервний потік. Якщо перед закінченням кадру з'являється період мовчання тривалістю більше ніж 1,5 інтервалу передачі символу, приймальний пристрій ігнорує неповну телеграму та вважає, що наступний байт — це адресне поле наступної телеграми. Аналогічним чином, якщо нова телеграма починається раніше, ніж передано 3,5 символних інтервали після попередньої телеграми, приймальний пристрій буде вважати її продовженням попередньої телеграми. Така поведінка стає причиною тайм-ауту (відсутності відповіді від підлеглого пристрою), оскільки значення в кінцевому полі CRC не дійсне для об'єднаних телеграм.

6.1.7.4.4 Адресне поле

Адресне поле кадру телеграми містить 8 біт. Достовірні адреси підлеглих пристроїв перебувають у діапазоні десяткових чисел 0–247. Окремим підлеглим пристроям надаються адреси в діапазоні 1–247. (0 залишено для циркулярного режиму, який розпізнають усі підлегли пристрої). Головний пристрій звертається до підлеглого шляхом розміщення його адреси в адресному полі телеграми. Коли підлеглий пристрій надсилає свою відповідь, він поміщає в це адресне поле свою адресу, щоб повідомити головному пристрою, який підлеглий пристрій відповідає.

6.1.7.4.5 Поле функції

Поле функції в кадрі телеграми містить 8 біт. Допустимі коди перебувають у діапазоні 1–FF. Поля функцій використовуються для обміну телеграмами між головним і підлеглим пристроями. Коли телеграма надсилається від головного пристрою до підлеглого, поле коду функції повідомляє підлеглому пристрою, яку дію потрібно виконати. Коли підлеглий пристрій відповідає головному, він використовує поле коду функції, щоб вказати, що відповідь є або нормальною (помилки немає), або сталася якась помилка (так званий виняток).

У разі нормальної відповіді підлеглий пристрій просто повторює вихідний код функції. У разі виняткової відповіді підлеглий пристрій повертає код, еквівалентний до вихідного коду функції зі старшим значущим бітом, установленим на логічну «1». Крім того, підлеглий пристрій поміщає унікальний код у поле даних телеграми у відповідь. Цей код сповіщає головний пристрій про помилку або повідомляє причину винятку. Див. також [6.2.2 Коди функцій, підтримувані Modbus RTU](#) і [6.2.3 Коди винятків Modbus](#).

6.1.7.4.6 Поле даних

Поле даних формується за допомогою груп із двох шістнадцяткових цифр у діапазоні 00–FF. Ці цифри складаються з одного символу RTU. Поле даних телеграм, що надсилаються головним пристроєм підлеглому, містить додаткову інформацію, яку підлеглий пристрій має використовувати для виконання відповідної дії.

Ця інформація може включати такі елементи:

- Адреси котушок або реєстрів.
- Кількість елементів для обробки.
- Число фактичних байтів даних у полі.

6.1.7.4.7 Поле контролю CRC

Телеграми містять поле виявлення помилок, що діє методом циклічного контролю надмірності (CRC). Поле CRC перевіряє вміст усієї телеграми. Це поле використовується незалежно від методів перевірки парності окремих символів телеграми. Значення CRC обчислюється передавальним пристроєм, який потім додає поле перевірки CRC як останнє поле телеграми. Приймальний пристрій повторно обчислює CRC під час прийому телеграми й порівнює обчислене значення зі значенням, отриманим у полі

CRC. У разі розбіжності значень виникає тайм-аут. Поле виявлення помилок містить двійкове число з 16 біт, що складається з двох 8-бітових байтів. Після впровадження в поле спочатку додається молодший байт, потім старший байт. Старший байт CRC — це останній байт, що надсилається в телеграмі.

6.1.7.4.8 Адресація регістрів катушок

Вступ

У мережі Modbus усі дані організуються в катушках і регістрах тимчасового зберігання. Катушки зберігають 1 біт, а регістри тимчасового зберігання зберігають 2-байтове слово (тобто 16 біт). Усі адреси даних у телеграмах Modbus розглядаються як 0. Перший екземпляр елемента даних адресується як елемент з номером 0. Наприклад: катушка, відома в програмованому контролері як «катушка 1», у полі адреси даних телеграми Modbus має адресу «катушка 0000». Катушка з десятковим номером 127 адресується як катушка 007Ehex (десятковий номер 126).

У полі адреси даних телеграми регістр тимчасового зберігання 40001 адресується як регістр 0000. Поле коду функції вже визначає операцію регістру тимчасового зберігання. Тому адреса 4XXXX є неявною. Регістр тимчасового зберігання 40108 адресується як регістр 006Bhex (десятковий номер 107).

Регістр катушок

Таблиця 35: Регістр катушок

Номер катушки	Опис	Напрямок сигналу
1–16	Командне слово привода.	Від головного пристрою до підлеглого
17–32	Діапазон завдань швидкості або заданого значення привода 0x0–0xFFFF (-200 % ... ~200 %).	Від головного пристрою до підлеглого
33–48	Слово стану привода.	Від підлеглого пристрою до головного
49–64	Режим розімкненого контуру: вихідна частота привода. Режим замкненого контуру: сигнал зворотного зв'язку привода.	Від підлеглого пристрою до головного
65	Керування записом параметра (від головного пристрою до підлеглого)	Від головного пристрою до підлеглого
	0 = зміни параметрів записуються в ОЗП привода.	
	1 = зміни параметрів записуються в ОЗП і ЕСППЗП привода.	
66–65536	Зарезервовано.	–

Командне слово привода (профіль FC)

Таблиця 36: Командне слово привода (профіль FC)

Катушка	0	1
01	Попередньо встановлене завдання, молодший біт	
02	Попередньо встановлене завдання, старший біт	
03	Гальмування постійним струмом	Немає гальмування постійним струмом
04	Зупин вибігом	Немає зупину вибігом

Таблиця 36: Командне слово привода (профіль FC) (продовження)

Котушка	0	1
05	Швидкий зупин	Немає швидкого зупину
06	Фіксація частоти	Немає фіксації частоти
07	Зупин зі зміною швидкості	Пуск
08	Немає скидання	Скидання
09	Немає пониженої частоти	Фіксована частота
10	Змінення швидкості 1	Змінення швидкості 2
11	Дані не дійсні	Дані дійсні
12	Реле 1 вимк.	Реле 1 увімк.
13	Зарезервовано	
14	Налаштування молодшого біта	
15	Зарезервовано	
16	Немає реверсу	Реверс

Слово стану привода (профіль FC)

Таблиця 37: Слово стану привода (профіль FC)

Котушка	0	1
33	Керування не готово	Керування готово
34	Привод не готовий	Привод готовий
35	Зупин вибігом	Захист замкнутий
36	Немає аварійного сигналу	Аварійний сигнал
37	Не використовується	Не використовується
38	Не використовується	Не використовується
39	Не використовується	Не використовується
40	Немає попередження	Попередження
41	Поза межами завдання	У межах завдання
42	Місцевий режим	Дистанційний режим
43	Поза частотним діапазоном	У частотному діапазоні
44	Зупинено	Робота
45	Не використовується	Не використовується
46	Немає попередження про напругу	Попередження про напругу
47	Не в межах струму	Обмеження струму
48	Немає теплового попередження	Теплове попередження

Адреси/реєстри

Таблиця 38: Адреси/реєстри

Адреса шини	Реєстр шини	Реєстр ПЛК	Вміст	Доступ	Опис
0	1	40001	Зарезервовано	–	Зарезервовано для застарілих приводів
1	2	40002	Зарезервовано	–	Зарезервовано для застарілих приводів
2	3	40003	Зарезервовано	–	Зарезервовано для застарілих приводів
3	4	40004	Вільно	–	–
4	5	40005	Вільно	–	–
5	6	40006	Конфігурація Modbus	читання/запис	Тільки TCP. Зарезервовано для Modbus TCP
6	7	40007	Код останнього збою	тільки читання	Код збою, отриманий із бази даних параметрів
7	8	40008	Реєстр останньої помилки	тільки читання	Адреса реєстру, у якому виникла остання помилка.
8	9	40009	Показчик індексу	читання/запис	Субіндекс параметра, до якого потрібно отримати доступ.
9	10	40010		Залежить від доступу до параметра	У карті Modbus для цього параметра зарезервовано 20 байт.
29	30	40030		Залежить від доступу до параметра	У карті Modbus для цього параметра зарезервовано 20 байт.

1) Значення, записане в телеграмі Modbus RTU, має дорівнювати 1 або бути меншим за номер реєстру. Наприклад, реєстр 1 Modbus зчитується шляхом записування в телеграмі значення 0.

6.1.7.5 Доступ до параметрів

6.1.7.5.1 Операції з параметрами

Номер параметра (PNU) зчитується з адреси реєстру, що міститься в телеграмі зчитування або запису Modbus. Номер параметра передається в Modbus як десяткове число (10 * номер параметра-1).

Приклади

Зчитування **P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta** (16 біт): номери параметрів — 312, а адреса регістру, що містить значення параметрів, — 3119. Значення 1252 (десятькове) означає, що для параметра встановлено значення 12,52 %.

Зчитування **P 5.5.3.11 Preset Relative Reference** (32 біт): номери параметрів — 341, а регістри тимчасового зберігання, що містять значення параметрів, — 3409 і 3410. Значення 11300 (десятькове) означає, що для параметра встановлено значення 113,00.

6.1.7.5.2 Зберігання даних

Десятькове значення котушки 65 визначає, куди записуватимуться дані в приводі: в ЕСППЗП і ОЗП (котушка 65 = 1) або тільки в ОЗП (котушка 65 = 0).

6.1.7.5.3 Індекс (IND)

Деякі параметри привода є параметрами масиву, наприклад **P 5.5.3.10 Preset Reference**. Оскільки Modbus не підтримує масиви в регістрах тимчасового зберігання, у приводі регістр зберігання 9 зарезервовано як показник на масив. Перед читанням або записом параметра масиву налаштуйте регістр тимчасового зберігання 9. У разі встановлення регістра тимчасового зберігання в значення 2 всі наступні операції читання/запису параметрів масиву здійснюватимуться за індексом 2.

6.1.7.5.4 Текстові блоки

Параметри, що зберігаються як текстові рядки, можна викликати так само, як й інші параметри. Максимальний розмір текстового блока становить 20 символів. Якщо запит на зчитування параметра призначений для більшої кількості символів, ніж зберігає параметр, відповідь обрізається. Якщо запит на зчитування параметра призначений для меншої кількості символів, ніж зберігає параметр, вільний простір відповіді заповнюється пробілом.

6.1.7.5.5 Коефіцієнт перетворення

Значення параметра може передаватися лише як ціле число. Для передавання десятичних чисел слід використовувати коефіцієнт перетворення.

6.1.7.5.6 Значення параметрів

Стандартні типи даних

Стандартні типи даних: int 16, int 32, uint 8, uint 16 і uint 32. Вони зберігаються як регістри 4x (40001–4FFFF). Параметри зчитуються за допомогою функції 03 hex., читання регістрів тимчасового зберігання. Параметри записуються за допомогою функції 6 hex., установлення одного регістру для 1 регістра (16 біт), і функції 10 hex., установлення декількох регістрів для 2 регістрів (32 біти). Діапазон розмірів, що зчитуються: від 1 регістру (16 біт) до 10 регістрів (20 символів).

Нестандартні типи даних

Нестандартні типи даних — це текстові рядки, що зберігаються як регістри 4x (40001–4FFFF). Параметри зчитуються за допомогою функції 03 hex., читання регістрів тимчасового зберігання, і записуються за допомогою функції 10 hex., установлення декількох регістрів. Діапазон розмірів, що зчитуються: від 1 регістру (2 символи) до 10 регістрів (20 символів).

6.1.7.6 Приклади

6.1.7.6.1 Зчитування стану котушки (01 шістнадц.)

Опис

Ця функція зчитує стан УВІМК./ВИМК. цифрових виходів (котушок) привода. Читання циркулярних телеграм не підтримується.

Запит

Телеграма із запитом визначає початкову котушку й кількість котушок, що зчитуються. Адреси котушок починаються з 0, тобто адресою котушки 33 буде 32. Приклад запиту на зчитування котушок 33–48 (слово стану) від підлеглого пристрою 01.

Таблиця 39: Запит

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01 (адреса привода)
Function	01 (зчитування котушок)
Starting address HI	00
Starting address LO	20 (десятькова адреса 32) котушка 33
Number of points HI	00
Number of points LO	10 (десятькова адреса 16)
Error check (CRC)	–

Відповідь

Стан котушки в телеграмі-відповіді зазначається у форматі 1 котушка на біт поля даних. Стан указується таким чином: 1 = УВИМК.; 0 = ВИМК. Молодший біт першого байта даних містить котушку, адресу якої вказано в запиті. Інші котушки слідує у напрямку старшого кінця цього байта й від молодшого до старшого в наступних байтах.

Якщо повернена кількість котушок не є кратною 8, решта бітів кінцевого байта даних заповнюються нулями (у напрямку старшого кінця байта). Поле з кількістю байтів указує кількість повних байт даних.

Таблиця 40: Відповідь

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01 (адреса привода)
Function	01 (зчитування котушок)
Byte count	02 (2 байти даних)
Data (coils 40–33)	07
Data (coils 48–41)	06 (STW = 0607 шістнадц.)
Error check (CRC)	–

ПРИМІТКА

Котушки й регістри позначаються в Modbus зі зміщенням адреси -1. Наприклад, котушка 33 має адресу «котушка 32».

6.1.7.6.2 Зчитування регістрів тимчасового зберігання (03 шістнадц.)

Опис

Ця функція зчитує вміст регістрів тимчасового зберігання в підлеглому пристрої.

Запит

Телеграма із запитом визначає початковий регістр і кількість регістрів, що зчитуються. Адреси регістрів починаються з 0, тобто адресами регістрів 1–4 будуть 0–3.

Приклад: Читання параметра *P 5.5.3 Reference Maximum*, регістр 3029. Номер параметра — 303.

Таблиця 41: Запит

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01
Function	03 (читання реєстрів тимчасового зберігання)
Starting address HI	0B (адреса реєстру 3029)
Starting address LO	D5 (адреса реєстру 3029)
Number of points HI	00
Number of points LO	02 – (Р 5.5.3.3 <i>Reference Maximit</i> має довжину 32 біти, тобто 2 реєстри)
Error check (CRC)	–

Відповідь

Дані реєстру в телеграмі-відповіді формуються як 2 байти на кожен реєстр із двійковим вмістом, вирівняним по правому краю всередині кожного байта. У кожного реєстра 1-й байт містить старші біти, а 2-й — молодші.

Приклад: шістнадц. 000088B8 = 35,000 = 35 Гц.

Таблиця 42: Відповідь

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01
Function	03
Byte count	04
Data HI (register 3030)	00
Data LO (register 3030)	00
Data HI (register 3031)	88
Data LO (register 3031)	B8
Error check (CRC)	–

6.1.7.6.3 Форсування/запис однієї котушки (05 шістнадц.)

Опис

Ця функція примусово ВМИКАЄ або ВИМИКАЄ котушку. У разі циркулярної розсилки ця функція примусово призначає однакові завдання котушкам у всіх приєднаних підлеглих пристроях.

Запит

Телеграма із запитом визначає котушку 65 (керування записом параметра), яку потрібно форсувати. Адреси котушок починаються з 0, тобто адресою котушки 65 буде 64. Формувати дані = 00 00 шістнадц. (ВИМК.) або FF 00 шістнадц. (УВИМК.).

Таблиця 43: Запит

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01 (адреса привода)
Function	05 (записати на одну котушку)
Coil address HI	00

Таблиця 43: Запит (продовження)

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Coil address LO	40 (десятькова адреса 64) Котушка 65
Force data HI	FF
Force data LO	00 (FF 00 = УВІМК.)
Error check (CRC)	–

Відповідь

Нормальною відповіддю є відлуння запиту, повернуте після того, як було форсовано стан котушки.

Таблиця 44: Відповідь

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01
Function	05
Force data HI	FF
Force data LO	00
Quantity of coils HI	00
Quantity of coils LO	01
Error check (CRC)	–

6.1.7.6.4 Попереднє встановлення одного регістру (06 шістнадц.)

Опис

Ця функція попередньо встановлює значення в одному регістрі тимчасового зберігання.

Запит

Телеграма із запитом визначає завдання регістру, яке потрібно встановити. Адреси регістрів починаються з 0, тобто адресою регістру 1 буде 0.

Як приклад розглянемо запис у параметрі **P 5.4.2 Operation Mode**, регістр 999. Регістр 999 — це номер параметра * 10-1, оскільки для параметра **P 5.4.2 Operation Mode** номер параметра дорівнює 100.

Таблиця 45: Запит

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01
Function	06
Starting address HI	03 (адреса регістру 999)
Starting address LO	E7 (адреса регістру 999)
Preset data HI	00
Preset data LO	01
Error check (CRC)	–

Відповідь

Нормальною відповіддю є відлуння запиту, повернуте після передачі вмісту регістру.

Таблиця 46: Відповідь

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01
Function	06
Register address HI	03
Register address LO	E7
Preset data HI	00
Preset data LO	01
Error check (CRC)	–

6.1.7.6.5 Попереднє встановлення декількох регістрів (10 шістнадц.)

Опис

Ця функція попередньо встановлює значення в послідовності регістрів тимчасового зберігання.

Запит

Телеграма із запитом визначає завдання регістру, які потрібно встановити. Адреси регістрів починаються з 0, тобто адресою регістру 1 буде 0. Приклад запиту попереднього встановлення 2 регістрів (у параметрі **P 4.2.2.3 Nominal Current** встановлюється значення 738 (7,38 A). Номер параметра — 124.

Таблиця 47: Запит

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01
Function	10
Starting address HI	04
Starting address LO	D7
Number of registers HI	00
Number of registers LO	02
Byte count	04
Write data HI (Register 4: 1049)	00
Write data LO (Register 4: 1049)	00
Write data HI (Register 4: 1050)	02
Write data LO (Register 4: 1050)	E2
Error check (CRC)	–

Відповідь

У нормальній відповіді повертається адреса підлеглого пристрою, код функції, початкова адреса й кількість попередньо встановлених регістрів.

Таблиця 48: Відповідь

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01
Function	10
Starting address HI	04
Starting address LO	19
Number of registers HI	00
Number of registers LO	02
Error check (CRC)	–

6.1.7.6.6 Форсування/запис декількох котушок (0F шістнадц.)

Опис

Ця функція примусово вмикає або вимикає кожну котушку в послідовності котушок. У разі циркулярної розсилки ця функція примусово призначає однакові завдання котушкам у всіх приєднаних підлеглих пристроях.

Запит

Телеграма із запитом визначає котушки 17–32 (уставка швидкості), які потрібно форсувати.

ПРИМІТКА

Адреси котушок починаються з 0, тобто адресою котушки 17 буде 16.

Таблиця 49: Запит

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01 (адреса привода)
Function	0F (запис кількох котушок)
Coil address HI	00
Coil address LO	10 (адреса котушки 17)
Quantity of coils HI	00
Quantity of coils LO	10 (16 котушок)
Byte count	02
Force data HI (Coils 8–1)	20
Force data LO (Coils 16–9)	00 (завдання = 2000 шістнадц.)
Error check (CRC)	–

Відповідь

У нормальній відповіді повертається адреса підлеглому пристрою, код функції, початкова адреса й кількість форсованих котушок.

Таблиця 50: Відповідь

Назва поля	Приклад (шістнадц.)
Follower address	01 (адреса привода)
Function	0F (запис кількох котушок)
Coil address HI	00
Coil address LO	10 (адреса котушки 17)
Quantity of coils HI	00
Quantity of coils LO	10 (16 котушок)
Error check (CRC)	-

6.1.8 Профіль керування Danfoss FC

6.1.8.1 Командне слово, що відповідає профілю FC

Номери регістрів тимчасового зберігання Modbus для вхідних даних (CTW і REF) та вихідних даних (STW і MAV) визначені в :

Таблиця 51: Номери регістрів тимчасового зберігання Modbus для вхідних і вихідних даних

Вхідні дані 50000	Регістр командних слів перетворювача частоти (CTW)
Вхідні дані 50010	Регістр завдання шини (REF)
Вихідні дані 50200	Регістр слів стану перетворювача частоти (STW)
Вихідні дані 50210	Регістр основних значень перетворювача частоти (MAV)

Вхідні/вихідні дані також доступні в нижній області регістру збереження:

Таблиця 52: Номери нижнього регістру для вхідних і вихідних даних

Вхідні дані 02810	Регістр командних слів перетворювача частоти (CTW)
Вхідні дані 02811	Регістр завдання шини (REF)
Вихідні дані 02910	Регістр слів стану перетворювача частоти (STW)
Вихідні дані 02911	Регістр основних значень перетворювача частоти (MAV)

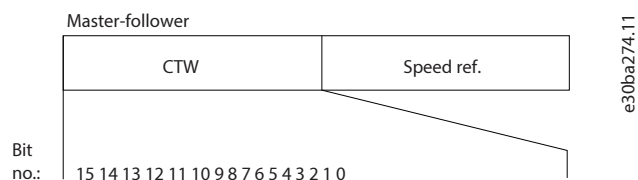


Рисунок 65: Командне слово, що відповідає профілю FC

Таблиця 53: Командне слово, що відповідає профілю FC

Біт	Значення біту = 0	Значення біту = 1
00	Значення завдання	Молодший біт зовнішнього вибору
01	Значення завдання	Старший біт зовнішнього вибору
02	Гальмування постійним струмом	Змінення швидкості

Таблиця 53: Командне слово, що відповідає профілю FC (продовження)

Біт	Значення біту = 0	Значення біту = 1
03	Вибіг	Без вибігу
04	Швидкий зупин	Змінення швидкості
05	Утримання вихідної частоти	Використання змінення швидкості
06	Зупин зі зміною швидкості	Пуск
07	Не використовується	Скидання
08	Не використовується	Фіксована частота
09	Змінення швидкості 1	Змінення швидкості 2
10	Дані недійсні	Дані дійсні
11	Реле 01 розімкнено	Реле 01 активовано
12	Зарезервовано	Зарезервовано
13	Налаштування параметрів	Молодший біт параметра
14	Зарезервовано	Зарезервовано
15	Не використовується	Реверс

6.1.8.2 Пояснення біту командного слова

Біти 00/01

Біти 00 і 01 використовуються для вибору одного з 4 значень завдання, попередньо запрограмованих у параметрі *P 5.5.3.10 Preset Reference* відповідно до наведеної нижче таблиці.

Таблиця 54: Біти керування

Запрограмоване значення завдання	Параметр	Біт 01	Біт 00
1	<i>P 5.5.3.10 Preset Reference</i> [0]	0	0
2	<i>P 5.5.3.10 Preset Reference</i> [1]	0	1
3	<i>P 5.5.3.10 Preset Reference</i> [2]	1	0
4	<i>P 5.5.3.10 Preset Reference</i> [3]	1	1

ПРИМІТКА

У параметрі *P 5.5.2.7 Preset Reference Select* визначте, як біт 00/01 логічно поєднується з відповідною функцією на цифрових входах.

Біт 02, гальмування постійним струмом

Біт 02 = 0: призводить до гальмування постійним струмом і зупину. Установіть струм і тривалість гальмування в параметрах *P 5.7.4 DC Brake Current %* і *P 5.7.3 DC BrakeTime*.

Біт 02 = 1: викликає змінення швидкості.

Біт 03, вибіг

Біт 03 = 0: привод негайно звільняє двигун (вихідні транзистори відключаються), який вибігом зупиняється до стану спокою.

Біт 03 = 1: привод запускає двигун, якщо виконуються інші умови запуску.

У параметрі *P 5.5.2.1 Coasting Select* визначте, як біт 03 логічно поєднується з відповідною функцією на цифровому вході.

Біт 04, швидкий зупин

Біт 04 = 0: викликає зниження швидкості обертання двигуна до зупину; установлюється в параметрі *P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time*.

Біт 05, утримання вихідної частоти

Біт 05 = 0: фіксується поточна вихідна частота (в Гц). Змінити зафіксовану вихідну частоту можна тільки за допомогою цифрових входів; параметри з *P 9.4.1.2 T13 Digital Input* по *P 9.4.1.5 T17 Digital Input* програмуються як [21] *Speed up* та [22] *Speed down*.

ПРИМІТКА

Якщо активовано фіксацію вихідної частоти, привод можна зупинити лише одним із таких способів:

- Біт 03, зупин вибігом.
- Біт 02, гальмування постійним струмом.
- Для цифрового входу запрограмовані значення [5] *DC brake inverse*, [2] *Coast inverse* або [3] *Coast and reset inv* у параметрах із *P 9.4.1.2 T13 Digital Input* по *P 9.4.1.5 T17 Digital Input*.

Біт 06, зупин/пуск зі зміною швидкості

Біт 06 = 0: спричиняє зупин і змушує двигун знижувати швидкість до зупину за допомогою вибраного параметра уповільнення.

Біт 06 = 1: дозволяє приводу запустити двигун, якщо виконуються інші умови запуску.

У параметрі *P 5.5.2.4 Start Select* визначте, як біт 06 зупину/пуску зі зміною швидкості логічно поєднується з відповідною функцією на цифровому вході.

Біт 07, скидання

Біт 07 = 0: немає скидання.

Біт 07 = 1: скидання вимкнення. Скидання активується по передньому фронту сигналу, тобто за зміни з логічного 0 на логічну 1.

Біт 08, фіксована частота

Біт 08 = 1: Параметр *P 5.9.2 Jog Speed [Hz]* визначає вихідну частоту.

Біт 09, вибір змінення швидкості 1/2

Біт 09 = 0: активується змінення швидкості 1 (параметри з *P 5.5.4.2 Ramp 1 Ramp Up Time* по *P 5.5.4.3 Ramp 1 Ramp Down Time*).

Біт 09 = 1: активується змінення швидкості 2 (параметри з *P 5.5.4.2 Ramp 2 Ramp Up Time* по *P 5.5.4.3 Ramp 2 Ramp Down Time*).

Біт 10, дані недійсні/дані дійсні

Указує приводу, чи використовувати або ігнорувати командне слово.

Біт 10 = 0: командне слово ігнорується.

Біт 10 = 1: командне слово використовується. Ця функція має велике значення, оскільки незалежно від типу використовуваної телеграми в ній завжди міститься командне слово. Якщо командне слово не потрібне під час оновлення або зчитування параметра, вимкніть його.

Біт 11, реле 01

Біт 11 = 0: реле 01 не активується.

Біт 11 = 1: реле 01 активується, якщо в параметрі *P 9.4.3.1 Function Relay* вибрано [36] *Control word bit 11*.

Біт 13, вибір набору

Біт 13 використовується для вибору одного з 2 наборів параметрів відповідно до наведеної нижче таблиці.

Функція доступна лише тоді, коли в параметрі **P 6.6.1 Active Set-up** вибрано **[9] Multi set-ups**.

Таблиця 55: Вибір набору

Набір	Біт 13
1	0
2	1

ПРИМІТКА

Щоб визначити, як біт 13 логічно поєднується з відповідною функцією на цифрових входах, використовуйте параметр **P 5.5.2.6 Set-up Select**.

Біт 14, крутильний момент у нормі/вихід за обмеження

Біт 14 = 0: струм двигуна нижчий за обмеження струму, встановлене в параметрі **P 2.7.1 Output Current Limit %**.

Біт 14 = 1: перевищено обмеження струму, встановлене в параметрі **P 2.7.1 Output Current Limit %**.

Біт 15, реверс

Біт 15 = 0: без реверсу.

Біт 15 = 1: реверс. Згідно із заводською настройкою за замовчуванням, для параметра **P 5.5.2.5 Reversing Select** встановлено значення **[0] Digital input**. Біт 15 викликає реверс тільки в тому разі, якщо вибрано **[1] Bus**, **[2] Logic AND** чи **[3] Logic OR**.

6.1.8.3 Слово стану, що відповідає профілю FC (STW)

Установіть для параметра **P 10.1.1 Protocol** значення **[0] FC**.

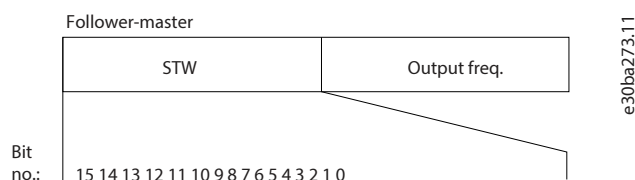


Рисунок 66: Слово стану

Таблиця 56: Слово стану, що відповідає профілю FC

Біт	Біт = 0	Біт = 1
00	Керування не готово	Керування готово
01	Привод не готовий	Привод готовий
02	Вибіг	Дозволено
03	Немає помилки	Вимкнення
04	Немає помилки	Помилка (без вимкнення)
05	Зарезервовано	–
06	Немає помилки	Вимкнення з блокуванням
07	Немає попередження	Попередження
08	Швидкість ≠ завдання	Швидкість = завдання
09	Місцеве керування	Керування через шини
10	Частота поза діапазоном	Частота в заданих межах

Таблиця 56: Слово стану, що відповідає профілю FC (продовження)

Біт	Біт = 0	Біт = 1
11	Не використовується	У роботі
12	Привод у нормі	Зупин, автоматичний пуск
13	Напруга в нормі	Перевищення напруги
14	Крутильний момент у нормі	Перевищення крутильного моменту
15	Таймер у нормі	Перевищення таймера

6.1.8.4 Пояснення біту слова стану

Біт 00, керування не готове/готове

Біт 00 = 0: привод вимикається.

Біт 00 = 1: елементи керування приводом готові, але силовий компонент не обов'язково отримує живлення (якщо на елементи керування подається зовнішнє живлення 24 В).

Біт 01, привод готовий

Біт 01 = 0: привод не готовий.

Біт 01 = 1: привод готовий до роботи, але активована команда зупину вибігом через цифрові входи або послідовний зв'язок.

Біт 02, зупин вибігом

Біт 02 = 0: привод звільняє двигун.

Біт 02 = 1: привод запускає двигун за допомогою команди пуску.

Біт 03, немає помилки/вимкнення

Біт 03 = 0: привод не перебуває в режимі відмови.

Біт 03 = 1: привод вимикається. Щоб відновити роботу, натисніть *[Reset]*.

Біт 04, немає помилки/помилка (без вимкнення)

Біт 04 = 0: привод не перебуває в режимі відмови.

Біт 04 = 1: привод показує помилку, але не вимикається.

Біт 05, не використовується

Біт 05 не використовується у слові стану.

Біт 06, немає помилки/вимкнення з блокуванням

Біт 06 = 0: привод не перебуває в режимі відмови.

Біт 06 = 1: привод вимивається та блокується.

Біт 07, немає попередження/попередження

Біт 07 = 0: Попередження відсутні.

Біт 07 = 1: є попередження.

Біт 08, швидкість \neq завдання/швидкість = завдання

Біт 08 = 0: двигун працює, але поточна швидкість відрізняється від попередньо встановленого завдання швидкості. Така ситуація можлива, коли відбувається розгін/уповільнення під час пуску/зупину.

Біт 08 = 1: швидкість двигуна відповідає попередньо встановленому завданню швидкості.

Біт 09, місцеве керування/керування через шину

Біт 09 = 0: натиснута кнопка [Зупин/Скидання] на блоку керування або в параметрі *P 5.5.3.6 Reference Site* вибрано [2] *Local*. Керування приводом через послідовний зв'язок неможливе.

Біт 09 = 1: приводом можна керувати через промислову шину/послідовний зв'язок.

Біт 10, частота поза діапазоном

Біт 10 = 0: вихідна частота досягла значення, заданого в параметрі *P 5.8.3 Motor Speed Low Limit [Hz]* або *P 5.8.2 Motor Speed High Limit [Hz]*.

Біт 10 = 1: вихідна частота перебуває в заданих межах.

Біт 11, не працює/працює

Біт 11 = 0: двигун не працює.

Біт 11 = 1: привод подає сигнал пуску або вихідна частота перевищує 0 Гц.

Біт 12, привод у нормі/зупин, автоматичний пуск

Біт 12 = 0: тимчасовий перегрів привода відсутній.

Біт 12 = 1: привод зупиняється через перегрів, але не вимикається й відновлює роботу, коли температура нормалізується.

Біт 13, напруга в нормі/вихід за обмеження

Біт 13 = 0: попередження про напругу відсутні.

Біт 13 = 1: занижка або зависока напруга постійного струму в ланцюгу постійного струму привода.

Біт 14, крутильний момент у нормі/вихід за обмеження

Біт 14 = 0: струм двигуна нижчий за обмеження струму, встановлене в параметрі *P 2.7.1 Output Current Limit %*.

Біт 14 = 1: перевищено обмеження струму, встановлене в параметрі *P 2.7.1 Output Current Limit %*.

Біт 15, таймер у нормі/вихід за обмеження

Біт 15 = 0: таймери для теплового захисту двигуна й теплового захисту не перевищили 100 %.

Біт 15 = 1: один із таймерів перевищив 100 %.

6.1.8.5 Значення завдання швидкодії шини

Значення завдання швидкості передається у привод як відносне значення у відсотках. Значення передається як 16-бітне слово. Ціле значення 16384 (4000 у шістнадцятковому форматі) відповідає 100 %. Від'ємні числа формуються за допомогою двійкового доповнення. Фактична вихідна частота (MAV) масштабується так само, як і завдання по шині.

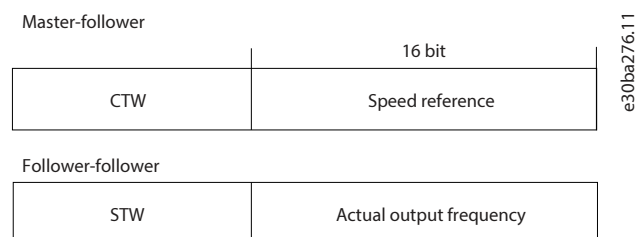


Рисунок 67: Фактична вихідна частота (MAV)

Завдання та MAV масштабуються таким чином:

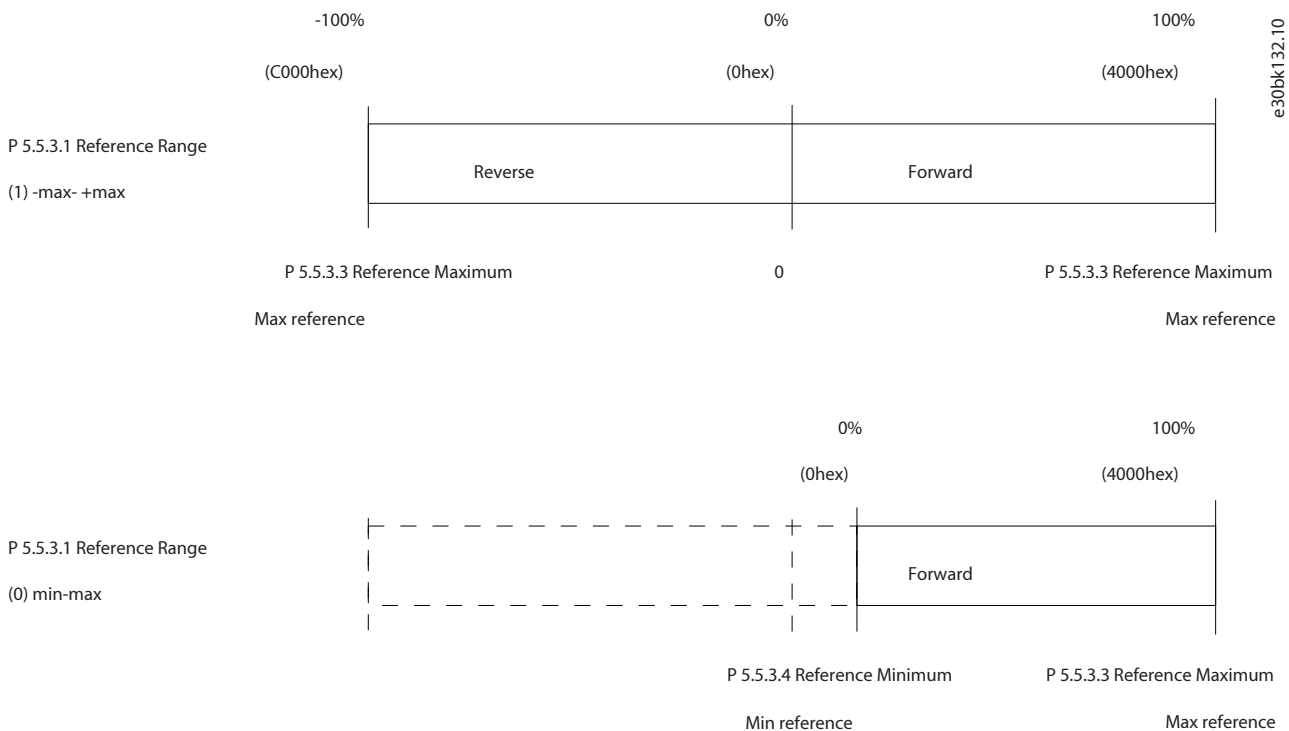


Рисунок 68: Завдання та MAV

6.2 Керування приводом

6.2.1 Вступ

У цьому розділі описано коди, які можна використовувати у функціональних полях і полях даних телеграми Modbus RTU.

6.2.2 Коди функцій, підтримувані Modbus RTU

Протокол Modbus RTU підтримує використання таких кодів функцій у полі функції телеграми:

Таблиця 57: Коди функцій

Функція	Код функції (шестнадц.)
Зчитати з котушок	1
Зчитати з регістрів тимчасового зберігання	3
Записати на одну котушку	5
Записати в один регістр	6
Записати на декілька котушок	F
Записати в декілька регістрів	10
Викликати лічильник подій зв'язку	B
Повідомити ідентифікатор підлеглого пристрою	11
Читання/запис декількох регістрів	17

Таблиця 58: Коди функцій

Функція	Код функції	Код підфункції	Підфункція
Діагностика	8	1	Перезапуск зв'язку.
		2	Повернення реєстру діагностики.
		10	Очищення лічильників і реєстру діагностики.
		11	Повернення рахунку повідомлень, що передаються через шину.
		12	Повернення рахунку помилок зв'язку через шину.
		13	Повернення рахунку помилок підлеглого пристрою.
		14	Повернення рахунку повідомлень підлеглого пристрою.

6.2.3 Коди винятків Modbus

Повне пояснення структури відповіді з кодом винятку див. у розділі [6.1.7.4.5 Поле функції](#).

Таблиця 59: Коди винятків Modbus

Код	Назва	Значення
1	Illegal function	Код функції, отриманий у запиті, є неприпустимою дією для сервера (або підлеглого пристрою). Це може бути пов'язано з тим, що код функції дійсний лише до новіших пристроїв і не був реалізований у вибраному пристрої. Це також може вказувати на те, що сервер (або підлеглий пристрій) перебуває в неправильному стані для обробки запиту такого типу, наприклад тому що він не налаштований і отримує запит на повернення значень реєстру.
2	Illegal data address	Адреса даних, отримана в запиті, не є допустимою адресою для сервера (або підлеглого пристрою). Зокрема, комбінація номера завдання й довжини передачі є недопустимою. Для контролера зі 100 реєстрами запит зі зміщенням 96 і довжиною 4 успішно обробляється, а запит зі зміщенням 96 і довжиною 5 генерує виняток 02.
3	Illegal data value	Значення, що міститься в полі даних запиту, не є допустимим значенням для сервера (або підлеглого пристрою). Це свідчить про помилку у структурі залишку складного запиту, ніби застосована довжина є неправильною. Це НЕ означає, що елемент даних, відправлений на зберігання в реєстрі, має значення, не дозволене прикладною програмою, оскільки протокол Modbus оцінює значення реєстрів.
4	Follower device failure	Під час спроби сервера (або підлеглого пристрою) виконати запитувану дію сталася невіправна помилка.

7 Описи параметра

7.1 Читання таблиці параметрів

Посібник із застосування містить таблиці параметрів. Далі пояснюється, як читати параметри.

1	—	P 2.1.1 DC-Link Voltage			
2	—	Показує напругу в ланцюгу постійного струму привода			
3	—	Значення за замовчуванням:	0	6	—
				Тип параметра:	З діапазоном значень (0–65535)
4	—	Номер параметра:	1630	7	—
				Од. вим:	V
5	—	Тип даних:	uint 32	8	—
				Тип доступу:	Читання

e30bk172.11

Рисунок 69: Читання таблиці параметрів

- 1 позначає назву параметра та індекс параметра й починається з літери P.
- 2 позначає опис параметра, що відображається в тексті довідки MyDrive® Insight.
- 3 позначає заводську настройку за замовчуванням.
- 4 позначає унікальний номер параметра, що стосується реєстрів Modbus. Див. розділи [6.1.6.2.8 Номер параметра \(PNU\)](#) і [6.1.7.5.1 Операції з параметрами](#).
- 5 позначає тип даних параметра. Див. [7.1.2 Загальні відомості про типи даних](#).
- 6 позначає тип параметра. Параметри мають визначені діапазони або варіанти вибору. Див. [7.1.1 Загальні відомості про типи параметрів](#).
- 7 позначає одиницю вимірювання параметра.
- 8 позначає тип доступу до параметра. Див. [7.1.3 Загальні відомості про типи доступу](#).

7.1.1 Загальні відомості про типи параметрів

Нижче наведено різні типи інформації про параметри.

Таблиця 60: Типи параметрів і їх опис

Тип параметра	Опис
3 варіантами для вибору	Параметр надає перелік варіантів значень, які користувач може вибирати.
З діапазоном значень (0–255)	Значення параметра перебуває в межах заданого діапазону. У зазначеному прикладі користувач може встановити для параметра будь-яке значення від 0 до 255.

7.1.2 Загальні відомості про типи даних

Нижче наведено огляд типів даних, що використовуються в програмному забезпеченні iC2.

Таблиця 61: Огляд типів даних

Тип даних	Опис	Тип	Діапазон
enum	Перерахування		0,1,2....
int	Ціле число	8, 16, 32	-32768...32767

Таблиця 61: Огляд типів даних (продовження)

Тип даних	Опис	Тип	Діапазон
uint	Ціле число без знака	8, 16, 32	від 0 до 65535
visStr	Видимий рядок		Усі рядки

7.1.3 Загальні відомості про типи доступу

Нижче наведено тип доступу до параметрів та їх описи.

Таблиця 62: Типи й описи доступу

Тип доступу	Опис
Читання/запис	Користувач може переглядати або змінювати значення параметра.
Читання	Інформація про параметр доступна лише для читання.

7.2 Мережа (індекс меню 1)

7.2.1 Налаштування мережі (індекс меню 1.2)

P 1.2.1 Regional Settings

Цей параметр використовується для налаштування регіональних налаштувань. Виберіть [0] *International*, щоб установити для параметра P 4.2.2.4 *Nominal Frequency* значення 50 Гц. Виберіть [1] *North America*, щоб установити для параметра P 4.2.2.4 *Nominal Frequency* значення 60 Гц.

Значення за замовчуванням:	0 [International]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	3	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	International	Значення за замовчуванням для P 4.2.2.4 <i>Nominal Frequency</i> встановлено на 50 Гц.
1	North America	Значення за замовчуванням для P 4.2.2.4 <i>Nominal Frequency</i> встановлено на 60 Гц.

P 1.2.2 Grid Type

Використовується для вибору напруги, частоти й типу живлення.

Значення за замовчуванням:	12 [380-440V/50Hz]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	6	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	200-240V/50Hz/IT-grid
1	200-240V/50Hz/Delta
2	200-240V/50Hz
5	100-110V/50Hz/IT-grid
6	100-110V/50Hz/Delta
7	100-110V/50Hz
10	380-440V/50Hz/IT-grid
11	380-440V/50Hz/Delta
12	380-440V/50Hz
20	440-480V/50Hz/IT-grid
21	440-480V/50Hz/Delta
22	440-480V/50Hz
100	200-240V/60Hz/IT-grid
101	200-240V/60Hz/Delta
102	200-240V/60Hz
105	100-110V/60Hz/IT-grid
106	100-110V/60Hz/Delta
107	100-110V/60Hz
110	380-440V/60Hz/IT-grid
111	380-440V/60Hz/Delta
112	380-440V/60Hz
120	440-480V/60Hz/IT-grid
121	440-480V/60Hz/Delta
122	440-480V/60Hz

7.2.2 Захист мережі (індекс меню 1.3)

P 1.3.1 Mains Imbalance Action

Виберіть дію перетворювача частоти у разі виявлення серйозного асиметрії мережі живлення. Експлуатація в умовах сильного асиметрії мережі живлення скорочує строк служби перетворювача частоти. У разі вибору [4] *Fast Trip* або [5] *Fast Warning* настройка параметра *P 1.2.1 Regional settings* має відповідати фактичній частоті електромережі, щоб уникнути хибних збоїв.

Асиметрія вважається значною, якщо двигун безперервно працює з навантаженням, близьким до номінального (наприклад, коли насос або вентилятор працюють на швидкості, близькій до повної).

Значення за замовчуванням:	0 [Trip]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1412	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Trip	Вимикає перетворювач частоти.
1	Warning	Видає попередження.
2	Disabled	Жодна дія не виконується.
4	Fast Trip	Дозволяє швидке виявлення, щоб уможливити вимкнення перетворювача частоти. Цей варіант пов'язаний із параметрами P 2.3.9 Fast Mains Phase Loss Level і P 2.3.10 Fast Mains Phase Loss Min Power .
5	Fast Warning	Дозволяє швидке виявлення, щоб уможливити видачу попередження. Цей варіант пов'язаний із параметрами P 2.3.9 Fast Mains Phase Loss Level і P 2.3.10 Fast Mains Phase Loss Min Power .

7.3 Перетворення потужності та ланцюг постійного струму (індекс меню 2)

7.3.1 Стан (індекс меню 2.1)

P 2.1.1 DC-Link voltage

Показує напругу в ланцюгу постійного струму привода.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	1630	Од. вим:	В
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 2.1.2 Inverter Thermal

Показує відсоток теплового навантаження на перетворювач частоти.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–255)
Номер параметра:	1635	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання

P 2.1.3 Unit Nominal Current

Показує номінальний струм інвертора, який повинен відповідати даним на паспортній табличці підключеного двигуна. Ці дані використовуються для розрахунку крутильного моменту й захисту двигуна від перевантаження.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–655,35)
Номер параметра:	1636	Од. вим:	А
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 2.1.5 Output Current Limit %

Показує максимальний струм інвертора, який повинен відповідати даним на паспортній табличці підключеного двигуна. Ці дані використовуються для розрахунку крутильного моменту й захисту двигуна.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–655,35)
Номер параметра:	1637	Од. вим:	A
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 2.1.9 Heatsink Temperature

Показує температуру радіатора перетворювача частоти.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-128–127)
Номер параметра:	1634	Од. вим:	°C
Тип даних:	int8	Тип доступу:	читання

P 2.1.10 Real-time Switching Frequency

Показує фактичну частоту комутації. Фактична частота комутації не може збігатися зі значенням, установленим у параметрі **P 2.4.3 Switching Frequency** через внутрішнє зниження номіналу.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–32)
Номер параметра:	1866	Од. вим:	кГц
Тип даних:	int8	Тип доступу:	читання

7.3.2 Захист (індекс меню 2.3)

P 2.3.1 Overvoltage Controller Enable

Використовується для ввімкнення або вимкнення контролю перенапруги (OVC), щоб зменшити ризик вимкнення перетворювача частоти через перенапругу в ланцюгу постійного струму, спричинену надходженням енергії рекуперації від навантаження.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	217	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Disabled	Контроль перенапруги не потрібен.
1	Enabled (not at stop)	Активує контроль перенапруги за винятком випадків, коли сигнал зупину використовується для зупину перетворювача частоти.
2	Enable	Активує контроль перенапруги.

⚠ УВАГА!

НЕБЕЗПЕКА ОТРИМАННЯ ТРАВМИ АБО РИЗИК ПОШКОДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ.

Увімкнення контролю перенапруги в підймальних системах може призвести до травмування персоналу або пошкодження обладнання.

- ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ вмикати контроль перенапруги в підймальних системах.

P 2.3.2 Overvoltage Controller Kp

Цей параметр дає змогу точно налаштувати коефіцієнт підсилення перенапруги для параметра **P 2.3.1 Overvoltage Control**. Для звичайних застосувань змінювати цей параметр не потрібно.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–1000)
Номер параметра:	219	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 2.3.6 Power Loss Action

Виберіть дію перетворювача частоти на випадок, якщо напруга мережі впаде нижче за граничне значення, установлене в параметрі **P 2.3.7 Power Loss Controller Limit**.

Значення за замовчуванням:	0 [No function]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1410	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Цей параметр зазвичай використовується за наявності короткочасних збоїв мережі (провалів напруги). За 100 % навантаження й короткочасного збою мережі напруга постійного струму в головних конденсаторах швидко падає. У більших перетворювачах частоти всього за кілька мілісекунд напруга постійного струму знижується приблизно до значення 373 В пост. струму, IGBT вимикаються й керування двигуном втрачається. Коли мережеве живлення відновлюється, IGBT знову запускаються, вихідна частота й вектор напруги не відповідають швидкості/частоті двигуна, у результаті зазвичай спостерігається перенапруга або перевантаження за струмом, що зазвичай призводить до спрацьовування вимкнення з блокуванням. Можна запрограмувати параметр **P 2.3.6 Power Loss Action**, щоб уникнути такої ситуації. Виберіть функцію, яку перетворювач частоти повинен виконувати, коли під час збою в мережі живлення був досягнутий поріг, установлений у параметрі **P 2.3.6 Power Loss Action**.

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Function	Перетворювач частоти не компенсує втрату живлення. Напруга в ланцюгу постійного струму швидко знижується, і керування двигуном втрачається протягом періоду від мілісекунд до секунд. У результаті відбувається вимкнення з блокуванням.
1	Ctrl. Ramp-down	Перетворювач частоти зберігає керування двигуном і виконує контрольоване сповільнення від рівня, встановленого в параметрі P 2.3.7 Power Loss Controller Limit . Змінення швидкості відбувається відповідно до настройки параметра P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time . Це значення корисне під час роботи з насосами, коли спостерігається низька інерція та високе тертя. Після відновлення мережевого живлення зміна вихідної частоти підвищує обороти двигуна до заданої швидкості (якщо збій мережі продовжується, контрольоване уповільнення може понизити вихідну частоту до значення 0 об/хв; після відновлення мережевого живлення відбувається прискорення від 0 об/хв до попередньої заданої швидкості в режимі нормального прискорення). Якщо енергія в ланцюзі постійного струму зникає до зміни швидкості двигуна до 0, двигун зупиняється вибігом.
2	Ctrl. Ramp-down, Trip	Це значення схоже на значення [1] Ctrl. ramp-down , за винятком того, що в разі використання [2] Ctrl. ramp-down, Trip для запуску після відновлення живлення потрібне скидання.
3	Coasting	Центрифуги можуть обертатися протягом однієї години без подачі живлення. У таких ситуаціях можна вибрати функцію вибігу за збою в мережі живлення, а також пуск на ходу, що відбувається, коли мережеве живлення відновлюється.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
4	Kinetic Back-up	<p>Кінетичне резервування забезпечує безперервну роботу перетворювача частоти протягом усього часу, поки в системі є енергія, що отримується від інерції двигуна або навантаження. Це здійснюється шляхом перетворення механічної енергії на постійний струм, що дозволяє підтримувати безперервне керування перетворювачем частоти і двигуном. Кінетичний резерв дозволяє продовжити час контрольованої роботи, залежно від інерції системи. Для вентиляторів цей час зазвичай становить кілька секунд, для насосів — до 2 секунд, а для компресорів — лише долю секунди. У багатьох промислових застосуваннях контрольована робота може бути подовжена на багато секунд, що часто є достатнім часом для відновлення живлення від мережі.</p> <p>Рівень постійного струму під час кінетичного резервування [4] Kinetic backup відповідає значенню P 2.3.7 Power Loss Controller Limit $\times 1,35$. Якщо живлення від мережі не відновлюється, U пост. струму підтримується настільки довго, наскільки це можливо зі зниженням швидкості в напрямку 0 об/хв. Зрештою перетворювач частоти виконує зупин вибігом. Якщо живлення відновлюється в режимі кінетичного резервування, U пост. пструму збільшується вище за значення P 2.3.7 Power Loss Controller Limit $\times 1,35$. Це можна виявити за однією з таких ознак:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Якщо U пост. струму перевищує P 2.3.7 Power Loss Controller Limit $\times 1,35 \times 1,05$ • Якщо швидкість перевищує завдання. Це відбувається, якщо живлення від мережі відновлюється на нижчому рівні, ніж раніше, наприклад на рівні P 2.3.7 Power Loss Controller Limit $\times 1,35 \times 1,02$. Водночас критерій, описаний вище, не виконується, і перетворювач частоти намагається понизити U пост. струму до рівня P 2.3.7 Power Loss Controller Limit $\times 1,35$ шляхом збільшення швидкості. Це не призводить до бажаного результату, оскільки не можна знизити напругу мережі. • Двигун працює в режимі двигуна. Той самий механізм, що й у попередньому пункті, але інерція перешкоджає виходу швидкості за межі завдання. Це призводить до того, що двигун працює в режимі двигуна, поки швидкість не стає вищою за задану, і виникає ситуація, описана вище. Замість очікування такої ситуації запроваджується цей критерій.
5	Kinetic Back-up, Trip	<p>Різниця між кінетичним резервуванням із вимкненням і без нього полягає в тому, що у другому випадку завжди відбувається уповільнення до 0 об/хв і відключення незалежно від того, відновлено живлення від мережі чи ні. Ця функція не виявляє відновлення живлення від мережі. З цієї причини в ланцюзі постійного струму в ході гальмування виникає відносно високий рівень струму.</p>

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
6	Fault	
7	Kin. Back-up, Trip with Recovery	Кінетичне резервування з відновленням поєднує в собі характеристики кінетичного резервування й кінетичного резервування з вимкненням. Ця функція дозволяє вибирати між кінетичним резервуванням і кінетичним резервуванням із вимкненням на основі швидкості відновлення, яку можна налаштувати в параметрі P 2.3.8 Kin. Back-up Trip Recovery Level для активації виявлення відновлення живлення від мережі. Якщо живлення від мережі не відновлюється, перетворювач частоти знижує швидкість до 0 об/хв і вимикається. Якщо живлення від мережі відновлюється, коли кінетичний резерв перебуває на швидкості, вищій за задане в параметрі P 2.3.8 Kin. Backup Trip Recovery Level значення, відновлюється нормальна робота. Це те саме, що [4] Kinetic Backup . Рівень постійного струму під час [7] Kinetic backup становить P 2.3.7 Power Loss Controller Limit × 1,35. Якщо живлення від мережі відновлюється, коли кінетичний резерв перебуває на швидкості, нижчій за задане в параметрі P 2.3.8 Kin. Backup Trip Recovery Level , перетворювач частоти знижує швидкість до 0 об/хв і потім вимикається.

P 2.3.7 Power Loss Controller Limit

Введіть напругу мережі живлення, за якої активується функція, вибрана в параметрі **P 2.3.6 Power Loss Action**. Цей параметр визначає граничне значення напруги, за якого активується функція, вибрана в параметрі **P 2.3.6 Power Loss Action**. Залежно від якості живлення, як рівень виявлення можна рекомендувати 90 % від номінальної напруги мережі. Для джерела живлення 380 В параметр **P 2.3.7 Power Loss Controller Limit** має бути встановлений як 342 В. У результаті рівень виявлення постійного струму становить 462 В (**P 2.3.7 Power Loss Controller Limit** × 1,35).

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (100–800)
Номер параметра:	1411	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 2.3.8 Kin. Back-up Trip Recovery Level

Укажіть рівень відновлення за кінетичного резерву з вимкненням для застосування. Цей рівень відновлення являє собою мінімальну швидкість двигуна, при якій перетворювач частоти повинен переходити до розгону.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	1415	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 2.3.9 Fast Mains Phase Loss Level

Налаштування параметра на менше значення підвищує чутливість виявлення, а налаштування параметра на більше значення робить виявлення менш чутливим.

Значення за замовчуванням:	300	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–500)
Номер параметра:	1417	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 2.3.10 Fast Mains Phase Loss Min. Power

Швидке виявлення не активується, якщо фактична потужність нижча за значення, указане в цьому параметрі.

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–100)
Номер параметра:	1418	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 2.3.13 Auto DC Braking

Функція захисту від перенапруги за зупину вибігом у мережах IT. Цей параметр активний лише тоді, коли для нього вибрано значення [1] On, а в параметрі P 1.2.2 Grid Type вибрано варіанти для мережі IT.

Значення за замовчуванням:	1 [On]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	7	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Off	Функція не активована.
1	On	Функція активована.

P 2.3.14 Max Output Frequency

Введіть значення максимальної вихідної частоти. Параметр P 2.3.14 Max Output Frequency визначає абсолютну межу вихідної частоти перетворювача частоти й використовується для підвищення безпеки у застосуваннях, де випадкове перевищення швидкості неприпустимо. Ця абсолютна межа застосовується до всіх конфігурацій і не залежить від настройки параметра P 5.4.2 Configuration Mode.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–500)
Номер параметра:	419	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

Цей параметр не можна змінювати під час роботи двигуна. Максимальна вихідна частота не може перевищувати 10 % від частоти комутації інвертора, заданої в параметрі P 2.4.3 Switching Frequency.

P 2.3.15 Action at Inverter Fault

Виберіть дію перетворювача частоти у разі перенапруги, перевантаження за струмом, короткого замикання або замикання на землю.

Значення за замовчуванням:	1 [Warning]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1427	Од. вим:	V
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Trip	Захисні фільтри вимикаються та виконується вимкнення за першого збою.
1	Warning	Захисні фільтри працюють у звичайному режимі.

P 2.3.16 Function at Inverter Overload

Якщо перетворювач частоти видає попередження про перевантаження інвертора, виберіть або продовження роботи з імовірним вимкненням перетворювача частоти, або зниження вихідного струму.

Значення за замовчуванням:	0 [Trip]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1461	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Trip
1	Derate

P 2.3.17 Adjustable Temperature Warning

Цей параметр використовується для попередження про високу температуру радіатора, тобто високу температуру навколишнього середовища або підвищене навантаження. Якщо не усунути проблему, може статися вимкнення. Коли значення в параметрі **P 2.1.9 Heat Sink Temperature** плюс значення, задане в цьому параметрі, перевищує його максимальне значення, біт 29 HEATSINK_CLEAN_WARNING устанавлюється в параметр **P 5.1.10 Ext. Status Word**. Коли досягнуто заданої межі в цьому параметрі, індикатор попередження на панелі керування не світиться.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	442	Од. вим:	–
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

7.3.3 Модуляція (індекс меню 2.4)

P 2.4.2 Min. Switching Frequency

Установіть найнижчу частоту комутації, допустиму для поточного застосування.

Значення за замовчуванням:	2 [2.0 KHz]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1463	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
2	2.0 KHz
3	3.0 KHz
4	4.0 KHz
5	5.0 KHz
6	6.0 KHz
7	8.0 KHz
8	10.0 KHz
9	12.0 KHz
10	16.0 KHz

P 2.4.3 Switching Frequency

Відрегулюйте частоту комутації, щоб знайти відповідний баланс між акустичним шумом двигуна й тепловими втратами в перетворювачі частоти. Збільшення частоти комутації зменшує шум, але збільшує тепловтрати.

Значення за замовчуванням:	4 [4.0 KHz]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1401	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору (залежно від типорозміру)
2	2.0 KHz
3	3.0 KHz
4	4.0 KHz
5	5.0 KHz
6	6.0 KHz
7	8.0 KHz
8	10.0 KHz
9	12.0 KHz
10	16.0 KHz

ПРИМІТКА

Доступність фактичної частоти комутації залежить від конкретної моделі привода.

P 2.4.5 Over Modulation

Цей параметр використовується для увімкнення або вимкнення надмодуляції вихідної напруги. Виберіть **[1] On**, щоб отримати додаткову напругу в ланцюгу постійного струму та крутильний момент на валу двигуна. Виберіть **[0] Off**, щоб уникнути пульсації крутильного моменту на валу двигуна.

Значення за замовчуванням:	1 [On]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1403	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Off	Щоб уникнути пульсації крутильного моменту на валу двигуна, виберіть [0] Off для вимкнення надмодуляції вихідної напруги. Ця функція може бути корисною для таких застосувань, як шліфувальні машини.
1	On	Виберіть [1] On , щоб увімкнути функцію надмодуляції вихідної напруги. Виберіть цю настройку, якщо потрібно, щоб вихідна напруга перевищувала 95 % вхідної напруги (типово за надмірно синхронній роботі). Вихідна напруга збільшується відповідно до ступеня надмодуляції.

ПРИМІТКА

Надмодуляція призводить до збільшення пульсації крутильного моменту, оскільки гармоніки збільшуються.

7.3.4 Керування ланцюгом постійного струму (індекс меню 2.5)

P 2.5.1 Damping Gain Factor

Коефіцієнт демпфірування компенсації напруги в ланцюгу постійного струму. Див. **P 2.5.2 DC-Link Voltage Compensation**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–100)
Номер параметра:	1408	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 2.5.2 DC-Link Voltage Compensation

Увімкніть компенсацію ланцюга постійного струму, щоб зменшити пульсацію напруги в ланцюгу постійного струму (рекомендовано для більшості застосувань).

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1451	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Off
1	On

7.3.5 Обмеження вихідного струму (індекс меню 2.7)

P 2.7.1 Output Current Limit %

Укажіть граничне значення струму для роботи двигуна й генератора. Цей параметр змінюється автоматично, якщо оновлюється значення параметра *P 4.2.2.3 Nominal Motor Current*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–1000)
Номер параметра:	418	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

Це функція обмеження істинного струму, яка може працювати в надсинхронному діапазоні. Однак унаслідок слабшання поля крутильний момент двигуна на межі струму пропорційно знижується за фіксації зростання напруги вище синхронізованої швидкості двигуна.

P 2.7.2 Current Limit K_p

Укажіть пропорційне підсилення для регулятора обмеження струму. Вибір більшого значення призводить до швидшої реакції контролера, але може знизити стабільність.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–500)
Номер параметра:	1430	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 2.7.3 Current Limit T_i

Укажіть час інтегрування для регулятора обмеження струму. Вибір нижчого значення призводить до швидшої реакції контролера, але може знизити стабільність.

Значення за замовчуванням:	0,02	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,002–2,000)
Номер параметра:	1431	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 2.7.4 Current Lim Ctrl, Filter Time

Укажіть період часу фільтрування для фільтра низьких частот регулятора граничного струму. Фільтр використовує середнє за період значення. Якщо встановити коротший період часу, регулятор швидше реагуватиме на зміни струму.

Значення за замовчуванням:	5	Тип параметра:	З діапазоном значень (1,0–100,0)
Номер параметра:	1432	Од. вим:	мс
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 2.7.5 Trip Delay at Current Limit

Коли вихідний струм досягає граничного значення (*P 2.7.1 Output Current Limit %*), видається попередження. Якщо попередження про граничний струм триває протягом періоду часу, визначеного цим параметром, перетворювач частоти вимикається. Щоб вимкнути цю функцію, укажіть 60 с = ВИМК.

Значення за замовчуванням:	60	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–60)
Номер параметра:	1424	Од. вим:	с
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

7.4 Фільтри й гальмівний переривач (індекс меню 3)

7.4.1 Стан (індекс меню 3.1)

P 3.1.1 Brake Energy

Показує потужність гальмування, що передається на зовнішній гальмівний резистор. Середня потужність розраховується на основі середнього значення за останні 120 с.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,000–10000,000)
Номер параметра:	1633	Од. вим:	кВт
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

7.4.2 Гальмівний переривач (індекс меню 3.2)

P 3.2.1 Enable Brake Chopper

Використовується для вибору способу розсіювання надлишкової енергії гальмування.

Значення за замовчуванням:	0 [Disable]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	215	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Disable
1	Enable

P 3.2.2 Brake Chopper Voltage Reduce

Цей параметр дозволяє зменшити напругу постійного струму, коли активний гальмівний резистор. Він дійсний лише для пристрою T4.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	214	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.4.3 Гальмівний резистор (індекс меню 3.3)

P 3.3.2 Brake Resistor Value

Установіть опір гальмівного резистора в Ом. Це значення використовується для контролю потужності, що розсіюється на гальмівному резисторі. Параметр **P 3.3.2 Brake Resistor Value** активний лише в перетворювачах частоти з інтегрованим динамічним гальмуванням. Цей параметр використовується для значень без десяткових знаків.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	211	Од. вим:	Ом
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 3.3.3 Brake Resistor Power Limit

Установіть контрольне обмеження потужності гальмування, що передається на резистор. Цей параметр активний лише в приводах з інтегрованим динамічним гальмом.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,001–2000)
Номер параметра:	212	Од. вим:	кВт
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

Для розрахунку значення параметра **P 3.3.3 Brake Power Limit** можна скористатися наведеною нижче формулою.

$$P_{br, avg}[W] = \frac{U_{br}^2[V] \times t_{br}[S]}{R_{br}[\Omega] \times T_{br}[S]}$$

Нижче наведено елементи формули:

- $P_{br, avg}$ — середня потужність, що розсіюється в гальмівному резисторі.
- R_{br} — опір гальмівного резистора.
- t_{br} — час активного гальмування протягом періоду 120 с T_{br} .
- U_{br} — напруга постійного струму, коли активний гальмівний резистор.

Для пристроїв T4 напруга постійного струму становить 770 В, яку можна зменшити за допомогою параметра **P 3.2.2 Brake Chopper Voltage Reduce**.

ПРИМІТКА

Якщо R_{br} невідоме або якщо T_{br} відрізняється від 120 с, на практиці можна запустити систему з гальмом, подивитися показник для **P 3.1.1 Brake Energy**, а потім ввести це значення + 20 % у **P 3.3.3 Brake Resistor Power Limit**.

Вибір низького значення зменшує втрати енергії в двигуні, але також може зменшити стійкість до раптових змін навантаження.

Для параметра **P 4.4.1.3 Torque Characteristic** потрібно вибрати значення «АЕО».

7.5 Двигун (індекс меню 4)

7.5.1 Стан (індекс меню 4,1)

P 4.1.1 Motor Current

Показує вимірний струм двигуна як середнє значення, і ефект.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–655,35)
Номер параметра:	1614	Од. вим:	A
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 4.1.2 Motor Voltage

Показує напругу двигуна, обчислене значення використовується для керування двигуном.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	1612	Од. вим:	V
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 4.1.3 Motor Electrical Power

Споживана потужність двигуна у кВт. Величина, що виводиться на екран, обчислюється на основі дійсних напруг і струмів ланцюга постійного струму.

Значення за замовчуванням:	0,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,000–1000,000)
Номер параметра:	1610	Од. вим:	кВт
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 4.1.4 Motor Power Hp

Споживана потужність двигуна у кВт. Величина, що виводиться на екран, обчислюється на основі дійсних напруг і струмів ланцюга постійного струму.

Значення за замовчуванням:	0,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,000–1000,000)
Номер параметра:	1611	Од. вим:	к.с.
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 4.1.5 Motor Thermal Load

Показує обчислену температуру двигуна у відсотках від дозволеного максимуму. За 100 % відбудеться вимкнення, якщо в параметрі P 4.6.7 Motor Thermal Protection вибрано функцію ETR.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–100)
Номер параметра:	1618	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання

P 4.1.6 Frequency

Показує фактичне значення частоти двигуна.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,0–6553,5)
Номер параметра:	1613	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 4.1.7 Frequency %

Показує фактичну частоту двигуна у відсотках від значення, встановленого в параметрі **P 5.8.2 Motor Speed High Limit**.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–6553,5)
Номер параметра:	1615	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 4.1.8 Motor Shaft Speed

Показує фактичну швидкість двигуна в об/хв. У режимі керування процесом із розімкнутим або замкнутим контуром швидкість двигуна (об/хв) обчислюється. У режимах регулювання швидкості із замкнутим контуром швидкість двигуна (в об/хв) вимірюється.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-30000,0–30000,0)
Номер параметра:	1617	Од. вим:	об/хв
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання

P 4.1.10 Motor Torque

Показує значення крутильного моменту зі знаком, що застосовується до вала двигуна. Деякі двигуни забезпечують крутильний момент понад 160 %. Таким чином, мінімальне та максимальне значення залежать від максимального струму двигуна й використовуваного двигуна.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-30000,0–30000,0)
Номер параметра:	1616	Од. вим:	Нм
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання

P 4.1.11 Motor Torque %

Показує крутильний момент у відсотках від номінального крутильного моменту зі знаком, що застосовується до вала двигуна.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-200–200)
Номер параметра:	1622	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

7.5.2 Дані двигуна (індекс меню 4.2)

7.5.2.1 Загальні настройки (індекс меню 4.2.1)

P 4.2.1.1 Motor Type

Використовується для вибору типу двигуна. Виберіть [0] *Asynchronous Induction Motor, IM* для асинхронних двигунів. Виберіть [1] *PM, Non-salient SPM* або [3] *PM, Salient IPM* для явнополюсних і неявнополюсних двигунів із постійними магнітами. Двигуни з постійними магнітами поділяються на 2 групи: із зовнішніми магнітами (неявнополюсні) та внутрішніми магнітами (явнополюсні).

Значення за замовчуванням:	0 [Asynchronous Induction Motor, IM]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	110	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Asynchronous Induction Motor, IM	Використовується з асинхронними індукційними двигунами.
1	PM, Non-salient SPM	Використовується з двигунами зі зовнішніми (неявнополюсними) постійними магнітами (ПМ). Докладніше про оптимізацію роботи двигуна див. у параметрах із P 4.4.4.7 <i>Damping Gain</i> по P 4.4.4.10 <i>Voltage filter time const.</i>
3	PM, Salient IPM	Використовується з двигунами із внутрішніми (явнополюсними) постійними магнітами (ПМ).

P 4.2.1.2 Number of Pole

Введіть кількість полюсів двигуна.

Значення за замовчуванням:	4	Тип параметра:	3 діапазоном значень (2–100)
Номер параметра:	139	Од. вим:	–
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

Залежність синхронної швидкості двигуна n_s в об/хв від частоти джерела живлення f у Гц (P 1.1.1 *Grid Frequency*) і кількості пар полюсів p у P 4.2.1.2 *Nameplate Data* визначається за такою формулою:

P 4.2.2.4 *Nominal Frequency**120/P 4.2.2.5 *Nominal Speed*

Наприклад, для двигуна з 2-полюсними парами (4 полюси) і частотою джерела живлення 50 Гц синхронна швидкість двигуна становить 1500 об/хв. У таблиці нижче наведено кількість пар полюсів для нормальних діапазонів швидкості різних типів двигунів.

Пари полюсів	~nn за 50 Гц	~nn за 60 Гц
1	2700–2880	3250–3460
2	1350–1450	1625–1730
3	700–960	840–1153

P 4.2.1.3 AMA Mode

Використовується для вибору типу ААД. Функція ААД оптимізує динамічні характеристики двигуна шляхом автоматичної оптимізації розширених параметрів двигуна. Виберіть **[0] No Function**, **[1] Enable Complete AMA** або **[2] Enable Reduced AMA**.

Значення за замовчуванням:	0 [Off]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	129	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Off	Не використовується.
1	Enable Complete AMA	Залежно від значення, вибраного в P 4.2.1.1 Motor Type , ААД виконується для різних параметрів. <ul style="list-style-type: none"> • Якщо вибрано значення [0] Asynchron, ААД виконується для: P 4.2.3.1 Stator Resistance (Rs), P 4.2.3.2 Rotor Resistance (Rr), P 4.2.3.4 Stator Leakage Reactance (X1), P 4.2.3.6 Main Reactance (Xh). • Якщо вибрано значення [1] PM, non-salient SPM, ААД виконується для: P 4.2.3.1 Stator Resistance (Rs), P 4.2.4.3 daxis Inductance (Ld). • Якщо вибрано значення [3] PM, salient IPM, ААД виконується для: P 4.2.3.1 Stator Resistance (Rs), P 4.2.4.3 daxis Inductance (Ld), P 4.2.4.7 qaxis Inductance (Lq), P 4.2.4.4 daxis Inductance Sat. (LdSat), P 4.2.4.8 qaxis Inductance Sat. (LqSat).
2	Enable Reduced AMA	Виконується лише спрощена ААД опору статора Rs . P 4.2.3.1 Stator Resistance (Rs) у системі. (Цей варіант застосовується лише під час роботи з асинхронними двигунами.) ААД виконується на холодному двигуні.

ПРИМІТКА

Після виконання ААД параметр автоматично повертається назад у стан *Off*.

P 4.2.1.4 Motor Cable Length

Введіть довжину кабелю двигуна в метрах.

Значення за замовчуванням:	50	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–100)
Номер параметра:	142	Од. вим:	м
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.1.5 Motor Cable Length Feet

Довжина кабелю двигуна.

Значення за замовчуванням:	164	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–328)
Номер параметра:	143	Од. вим:	фути
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

Залежно від конфігурації ЕМС, у деяких продуктах цей параметр може автоматично регулювати допустиму частоту комутації для досягнення оптимальних робочих характеристик привода.

7.5.2.2 Дані паспортної таблички (індекс меню 4.2.2)

P 4.2.2.1 Nominal Power

Укажіть номінальну потужність двигуна з паспортної таблички двигуна. Примітка. Зміна цього параметра впливає на настройки інших параметрів.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	120	Од. вим:	кВт
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.2.2 Nominal Voltage

Укажіть номінальну напругу двигуна з паспортної таблички двигуна. Примітка. Зміна цього параметра впливає на настройки інших параметрів.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (50–1000)
Номер параметра:	122	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.2.3 Nominal Current

Укажіть номінальний струм двигуна з паспортної таблички двигуна. Примітка. Зміна цього параметра впливає на настройки інших параметрів.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,01–1000,00)
Номер параметра:	124	Од. вим:	А
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.2.4 Nominal Frequency

Укажіть значення частоти двигуна з паспортної таблички двигуна. Примітка. Зміна цього параметра впливає на настройки інших параметрів.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	123	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.2.5 Nominal Speed

Укажіть номінальну швидкість двигуна з паспортної таблички двигуна. Примітка. Зміна цього параметра впливає на настройки інших параметрів.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	125	Од. вим:	об/хв
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.5.2.3 Асинхронний індукційний двигун (індекс меню 4.2.3)

P 4.2.3.1 Stator Resistance Rs

Установіть значення опору статора. Укажіть значення з таблиці технічних характеристик двигуна або виконайте ААД на холодному двигуні.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	130	Од. вим:	Ом
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.3.2 Rotor Resistance Rr

Укажіть значення опору ротора. Отримайте значення з таблиці технічних характеристик двигуна або шляхом виконання ААД на холодному двигуні. Значення за замовчуванням обчислюється приводом за даними паспортної таблички двигуна.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	131	Од. вим:	Ом
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.3.4 Stator Leakage Reactance X1

Установіть реактивний опір розсіювання статора. Укажіть значення з таблиці технічних характеристик двигуна або виконайте ААД на холодному двигуні. Значення за замовчуванням обчислюється приводом за даними паспортної таблички двигуна.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	133	Од. вим:	Ом
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.3.6 Main Reactance Xh

Установіть значення основного реактивного опору. Укажіть значення з таблиці технічних характеристик двигуна або виконайте ААД на холодному двигуні. Значення за замовчуванням обчислюється приводом за даними паспортної таблички двигуна.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	135	Од. вим:	Ом
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.3.7 Motor Cont. Rated Torque

Укажіть значення з паспортної таблички двигуна. Цей параметр доступний лише тоді, коли для параметра **P 4.2.1.1 Motor Type** вибрано значення [1] **PM, Non-salient PM**.

Примітка. Зміна цього параметра впливає на настройки інших параметрів.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,1–10000,0)
Номер параметра:	126	Од. вим:	Нм
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

7.5.2.4 Двигун із постійними магнітами (індекс меню 4.2.4)

P 4.2.4.1 Back EMF

Установіть номінальне значення проти-ЕРС для двигуна, що обертається зі швидкістю 1000 об/хв. Проти-ЕРС — це напруга, яку генерує двигун із ПМ за відсутності підключеного перетворювача частоти та наявності зовнішнього обертання валів.

Проти-ЕРС, як правило, зазначається для номінальної швидкості двигуна або для 1000 об/хв під час вимірювання між двома лініями.

Якщо значення недоступно для швидкості двигуна 1000 об/хв, розрахуйте правильне значення в наведеній нижче спосіб. Наприклад, якщо проти-ЕРС за 1800 об/хв становить 320 В, його можна розрахувати для швидкості 1000 об/хв: Проти-ЕРС = (Напруга / об/хв)*1000 = (320/1800)*1000 = 178.

Цей параметр діє тільки в тому разі, якщо в **P 4.2.1.1 Motor Construction** встановлено значення для роботи з двигунами з постійними магнітами (ПМ).

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	140	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

У разі використання двигунів із постійними магнітами рекомендується використовувати гальмівні резистори.

P 4.2.4.3 d-axis Inductance Ld

Введіть значення індуктивності за віссю d. Укажіть значення з таблиці технічних характеристик двигуна з постійними магнітами або виконайте ААД на холодному двигуні.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	137	Од. вим:	мГн
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.4.4 d-axis Inductance LdSat

Цей параметр відповідає насиченості індуктивності Ld. В ідеалі значення цього параметра збігається з **P 4.2.2.3 Nominal Current**. Однак якщо постачальник двигуна надав криву індуктивності, тут слід ввести значення індуктивності за 100 % значення в параметрі **P 4.2.2.3 Nominal Current**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	144	Од. вим:	мГн

Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис
------------	-------	--------------	---------------

P 4.2.4.6 Ld Current Point

Укажіть криву насиченості для значень індуктивності за віссю d. Значення індуктивності за віссю d лінійно наближується до значення *P 4.2.4.3 d-axis Inductance Ld*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	148	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.4.7 q-axis Inductance Lq

Введіть значення індуктивності за віссю q. Укажіть значення з таблиці технічних характеристик двигуна з постійними магнітами або виконайте ААД на холодному двигуні.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	138	Од. вим:	мГн
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.4.8 q-axis Inductance LqSat

Цей параметр відповідає насиченості індуктивності Lq. В ідеалі значення цього параметра збігається з *P 4.2.4.7 q-axis Inductance Lq*. Якщо постачальник двигуна надав криву індуктивності, тут слід ввести значення індуктивності за 100 % значення в параметрі *P 4.2.2.3 Nominal Current*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	145	Од. вим:	мГн
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.2.4.10 Lq Current Point

Укажіть криву насиченості для значень індуктивності за віссю q. Значення індуктивності за віссю q лінійно наближується до параметрів *P 4.2.4.7 q-axis Inductance Lq* і *P 4.2.4.8 q-axis Inductance LqSat*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	149	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.5.3 Керування двигуном (індекс меню 4.4)

7.5.3.1 Загальні настройки (Menu Index 4.4.1)

P 4.4.1.2 AEO Minimum Magnetization

Введіть мінімальне дозволене намагнічування для режиму автоматичної оптимізації енергоспоживання (АОЕ). Вибір низького значення зменшує втрати енергії в двигуні, але також зменшує опір до раптових змін навантаження.

Значення за замовчуванням:	40	Тип параметра:	З діапазоном значень (10–100)
----------------------------	----	----------------	-------------------------------

Номер параметра:	1441	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.1.3 Torque Characteristic

Виберіть характеристику крутильного моменту. Як регульований крутильний момент, так і автоматична оптимізація енергоспоживання за постійного крутильного моменту є режимами, що забезпечують енергозбереження.

Значення за замовчуванням:	0 [Constant Torque]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	103	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Constant Torque	Вихідний сигнал на валу двигуна забезпечує постійний крутильний момент під час регулювання швидкості.
1	Variable Torque	Вихідний сигнал на валу двигуна забезпечує змінний крутильний момент під час регулювання швидкості. Установіть рівень змінного крутильного моменту в P 4.4.4.13 VT Level .
2	Auto Energy Optim. CT	Автоматично оптимізує енергоспоживання шляхом мінімізації намагнічування й частоти за допомогою параметра P 4.4.1.2 AEO Minimum Magnetisation .

P 4.4.1.4 Clockwise Direction

Цей параметр визначає напрямок «за годинниковою стрілкою», що відповідає стрілці напрямку на панелі керування. Параметр використовується для простої зміни напрямку обертання вала без перепідключення дротів двигуна.

Значення за замовчуванням:	0 [Normal]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	106	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Normal	Вал двигуна обертається за годинниковою стрілкою, коли перетворювач частоти підключено до двигуна таким чином: $U \Rightarrow U; V \Rightarrow V; i W \Rightarrow W$.
1	Inverse	Вал двигуна обертається проти годинникової стрілки, коли перетворювач частоти підключено до двигуна таким чином: $U \Rightarrow U; V \Rightarrow V; i W \Rightarrow W$.

P 4.4.1.5 Motor Control Bandwidth

Виберіть тип смуги керування двигуном.

Значення за замовчуванням:	1 [Medium]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	108	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	High	Для високодинамічного відгуку.
1	Medium	Оптимізовано для плавної стабільної роботи.
2	Low	Оптимізовано для плавної стабільної роботи з найнижчим динамічним відгуком.
3	Adaptive 1	Оптимізовано для плавної стабільної роботи з пригамуванням надмірної активності.
4	Adaptive 2	Оптимізація для двигунів низької індуктивності з постійними магнітами. Цей варіант є альтернативою значенню [3] <i>Adaptive 1</i> .

7.5.3.2 Гальмування змінним струмом (індекс меню 4.4.2)

P 4.4.2.1 Enable AC Brake

Виберіть спосіб розсіювання надлишкової енергії гальмування.

Значення за замовчуванням:	0 [Disable]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	210	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Disable
1	Enable

P 4.4.2.2 AC Brake, Max current

Введіть максимально допустимий струм під час використання гальма змінного струму, щоб уникнути перегрівання обмоток двигуна.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–160)
Номер параметра:	216	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

Цей параметр доступний лише для асинхронних двигунів.

P 4.4.2.3 AC Brake Voltage Control Kp

Цей параметр використовується для встановлення потужності гальмування змінним струмом (задає час уповільнення, коли інерція постійна). Якщо напруга в ланцюгу постійного струму не перевищує значення попередження про напругу в ланцюгу постійного струму, крутильний момент генератора можна відрегулювати за допомогою цього параметра. Що вищий коефіцієнт підсилення гальмування змінним струмом, то сильніша здатність гальмування. Значення 1,0 означає відсутність можливості гальмування змінним струмом.

Значення за замовчуванням:	1,4	Тип параметра:	З діапазоном значень (1,0–2,0)
Номер параметра:	188	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

Якщо генератор має постійний крутильний момент, існує більший ризик викликати високий струм двигуна, що призводить до його перегріву. Використовуйте параметр **P 4.4.2.2 AC Brake, Max current**, щоб захистити двигун від перегріву.

7.5.3.3 Крива U/f (індекс меню 4.4.3)

P 4.4.3.1 Voltage Point

Введіть значення напруги в кожній точці частоти, щоб вручну сформувати характеристику U/f, що відповідає двигуну. Точки частоти визначаються в параметрі **P 4.4.3.2 Frequency Point**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–1000)
Номер параметра:	155	Од. вим:	V
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.3.2 Frequency Point

Введіть частотні точки, щоб вручну сформувати характеристику U/f, що відповідає двигуну. Напруга в кожній точці визначається в параметрі **P 4.4.3.1 Voltage Point**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	156	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

Створіть характеристику U/f на основі 6 визначених напруг і частот. Див. малюнок нижче.

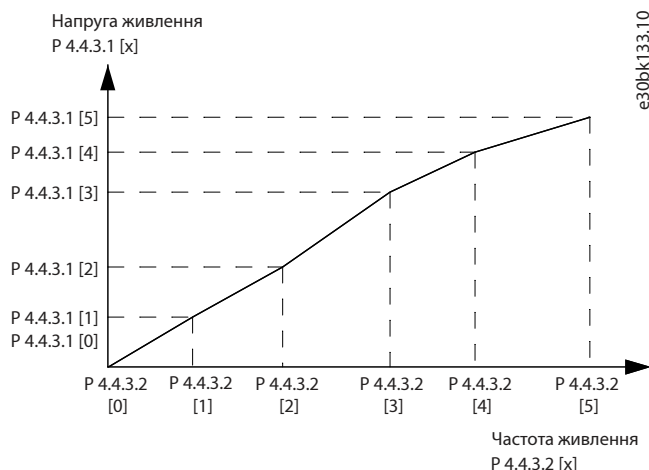


Рисунок 70: Приклад характеристики U/f

7.5.3.4 Залежна настройка (індекс меню 4.4.4)

Р 4.4.4.1 Slip Comp. Gain

Введіть величину у відсотках для компенсації ковзання, щоб скоригувати допуски на значення $n_{M,N}$. Компенсація ковзання розраховується автоматично, тобто на основі номінальної швидкості двигуна $n_{M,N}$. Ця функція не активна, коли для параметра **P 5.4.2 Configuration Mode** встановлено значення [1] *Speed closed loop*, [2] *Torque closed loop* або [4] *Torque open loop*, або коли для параметра **P 5.4.3 Motor Control Principle** встановлено значення [0] *U/f*, або коли для параметра **P 4.2.1.1 Motor Type** встановлено значення [1] *PM, Non-salient SPM* чи [3] *PM, Salient IPM*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	162	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

Р 4.4.4.2 Slip Comp. Time Constant

Введіть швидкість реакції за компенсації ковзання. Високе значення призводить до повільної реакції, а низьке — до швидкої реакції. Якщо виникають проблеми з низькочастотним резонансом, використовуйте довшу настройку часу.

Значення за замовчуванням:	0,10	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,05–5,00)
Номер параметра:	163	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

Р 4.4.4.3 High Speed Load Comp.

Введіть значення у відсотках, щоб компенсувати напругу відповідно до навантаження, коли двигун працює на високій швидкості, і отримати оптимальну характеристику U/f. Типорозмір двигуна визначає діапазон частот, у якому цей параметр активний.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–300)
Номер параметра:	161	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

Р 4.4.4.4 Low Speed Load Comp.

Введіть значення у відсотках, щоб компенсувати напругу відповідно до навантаження, коли двигун працює на високій швидкості, і отримати оптимальну характеристику U/f. Типорозмір двигуна визначає діапазон частот, у якому цей параметр активний.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–300)
Номер параметра:	160	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.5 Res. Damp Gain

Введіть значення пригамування резонансу. Використовуйте цей параметр і параметр **P 4.4.4.6 Res. Damp High Pass Time Constant** для усунення проблем із резонансом на високих частотах. Щоб зменшити резонансні коливання, збільште значення параметра **P 4.4.4.5 Res. Damp Gain**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–500)
Номер параметра:	164	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.6 Res. Damp High Pass Time Constant

Установіть цей параметр і параметр **P 4.4.4.5 Res. Damp Gain** для усунення проблем із резонансом на високих частотах. Введіть постійну часу, яка забезпечує найкраще приглушення.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	165	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.7 Damping Gain

Зусилля пригамування стабілізує машину з постійними магнітами й забезпечує її плавну та стабільну роботу. Значення зусилля пригамування контролює динамічні характеристики машини з постійними магнітами. Високе зусилля пригамування забезпечує низьку динамічну продуктивність, а низьке зусилля пригамування забезпечує високу динамічну продуктивність. Динамічні характеристики залежать від даних машини та типу навантаження. Якщо зусилля пригамування занадто високе або низьке, регулювання стає нестабільним.

Значення за замовчуванням:	120	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	114	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.8 High Speed Filter Time Const.

Ця постійна часу використовується за швидкості, що перевищує 10 % від номінальної. За малій постійній часу пригамування забезпечується швидке регулювання. Однак якщо це значення занадто мале, регулювання стає нестабільним.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	116	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.9 Low Speed Filter Time Const.

Ця постійна часу використовується за швидкості, що перевищує 10 % від номінальної. За малій постійній часу пригамування забезпечується швидке регулювання. Однак якщо це значення занадто мале, регулювання стає нестабільним.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	115	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.10 Voltage Filter Time Const.

Цей параметр використовується для зменшення впливу високочастотних пульсацій і резонансу системи на розрахунок напруги живлення. Без цього фільтра пульсації в струмах можуть спотворювати розраховану напругу та впливати на стабільність системи.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	117	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.11 Variable Torque Zero Speed Magnetization

Цей параметр використовується разом із параметром *P 4.4.4.12 Min Speed Normal Magnetizing [Hz]*, щоб отримати інший струм намагнічування двигуна під час роботи на низькій швидкості. Введіть відсоткове значення номінального струму намагнічування. Якщо значення занадто низьке, крутільний момент на валу двигуна може бути зменшений.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–300)
Номер параметра:	150	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

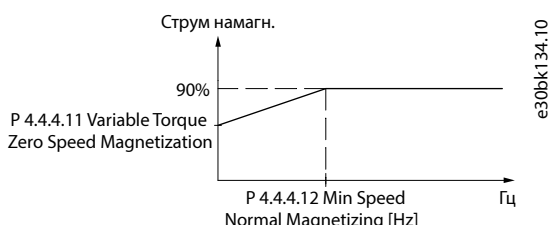


Рисунок 71: Намагнічування двигуна

P 4.4.4.12 Min Speed Normal Magnetizing [Hz]

Установіть необхідну частоту для нормального струму намагнічування. Використовуйте цей параметр разом із параметром *P 4.4.4.11 Variable Torque Zero Speed Magnetization*.

Значення за замовчуванням:	1,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	152	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.4.13 VT Level

Введіть рівень намагнічування двигуна на низькій швидкості. Вибір низького значення зменшує втрати енергії в двигуні, але також зменшує навантажувальну здатність.

Значення за замовчуванням:	66	Тип параметра:	З діапазоном значень (40–90)
Номер параметра:	1440	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

Цей параметр неактивний, якщо для параметра *P 4.2.1.1 Motor Type* встановлено значення, яке дозволяє використовувати режим двигуна з постійними магнітами.

P 4.4.4.14 Min. Current at Low Speed

Введіть мінімальний струм двигуна на низькій швидкості. Збільшення цього струму покращує крутильний момент двигуна на низькій швидкості. Цей параметр дійсний лише для двигунів із постійними магнітами.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	166	Од. вим:	%
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

7.5.3.5 Компенсація часу простою (індекс меню 4.4.4.5)

P 4.4.5.1 Dead Time Compensation Level

Рівень застосованої компенсації часу простою у відсотках. Високий рівень (> 90 %) оптимізує динамічну відповідь двигуна, рівень 50–90 % сприяє мінімізації пульсацій крутильного моменту двигуна та динаміці двигуна, а нульовий рівень викликає компенсацію часу простою.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–100)
Номер параметра:	1407	Од. вим:	–
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.5.2 Dead Time Bias Current Level

Установіть сигнал зміщення (у [%]), який потрібно додати до сигналу визначення струму для компенсації часу простою.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–100)
Номер параметра:	1409	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 4.4.5.3 Dead Time Compensation Zero Current Level

Вибір значення [1] *Enabled* для цього параметра за використання довгого кабелю двигуна мінімізує пульсацію крутильного моменту двигуна.

Значення за замовчуванням:	[0] Disabled	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	1464	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Disabled	Функція не активована.
1	Enabled	Якщо використовується довгий кабель двигуна, виберіть цей варіант, щоб мінімізувати пульсацію крутільного моменту двигуна.

P 4.4.5.4 Speed Derate Dead Time Compensation

Рівень компенсації часу простою зменшується лінійно відносно вихідної частоти від максимального рівня, встановленого в параметрі **P 4.4.5.1 Dead Time Compensation Level**, до мінімального рівня, встановленого в цьому параметрі.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	1465	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.5.4 Захист (індекс меню 4.6)

P 4.6.1 Warning Freq. High

Цей параметр використовується для встановлення верхньої межі діапазону частот. Коли швидкість двигуна перевищує цю межу, біт попередження 9 встановлюється в параметрі **P 5.1.9 Ext. Status Word**. Для індикації цього попередження можна налаштувати вихідне реле або цифровий вихід. Індикатор попередження на панелі керування не вмикається, коли досягнуто заданої межі цього параметра.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	441	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.6.2 Warning Freq. Low

Коли швидкість двигуна стає нижчою за цю межу, біт попередження 10 встановлюється в параметрі **P 5.1.9 Ext. Status Word**. Для індикації цього попередження можна налаштувати вихідне реле або цифровий вихід. Індикатор попередження на панелі керування не вмикається, коли досягнуто заданої межі цього параметра.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	440	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 4.6.3 Warning Current High

Укажіть значення високого струму. Коли струм двигуна перевищує цю межу, відповідний біт встановлюється у слові стану привода. Це значення також можна запрограмувати для виведення сигналу на дискретний вихід або релейний вихід.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
----------------------------	--------------------------	----------------	---

Номер параметра:	451	Од. вим:	A
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.6.4 Warning Current Low

Укажіть значення низького струму. Коли струм двигуна опускається нижче цієї межі, відповідний біт встановлюється у слові стану привода. Це значення також можна запрограмувати для виведення сигналу на дискретний вихід або релейний вихід.

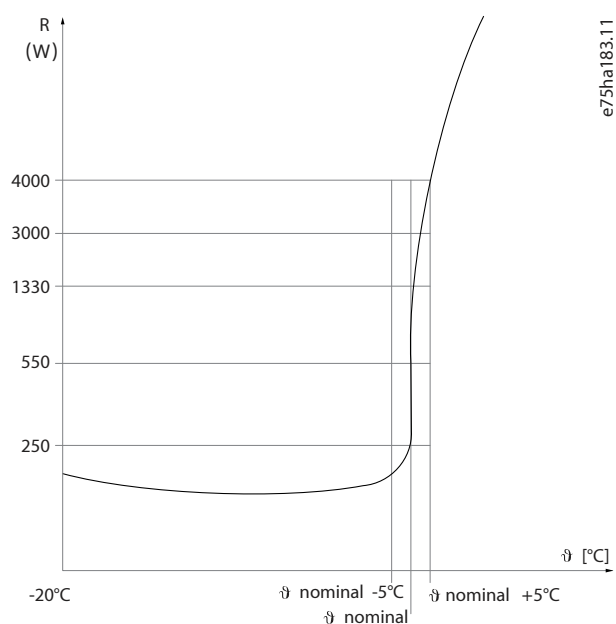
Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	450	Од. вим:	A
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 4.6.7 Motor Thermal Protection

Тепловий захист двигуна можна реалізувати за допомогою датчика РТС в обмотках двигуна, підключених до одного з аналогових або цифрових входів (**P 4.6.8 Thermistor Source**). Або можна використовувати обчислення (ETR = електронне теплове реле) теплового навантаження на основі фактичного навантаження й часу. Обчислене теплове навантаження порівнюється з номінальним струмом двигуна $I_{M,N}$ і номінальною частотою двигуна $f_{M,N}$. Можна активувати попередження про перегрів або збій.

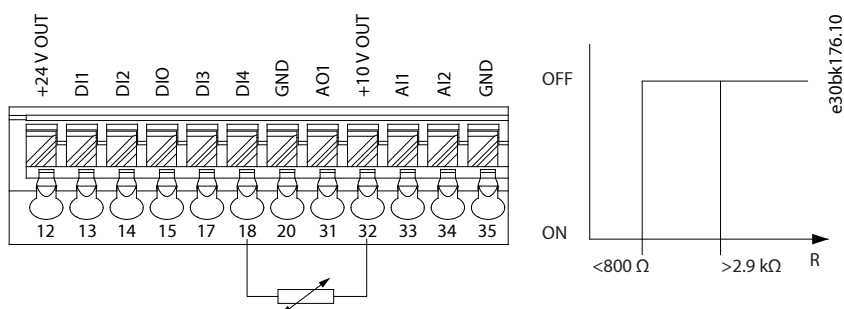
Значення за замовчуванням:	0 [No Protection]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	190	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Protection	Двигун постійно перевантажений, коли попередження або вимкнення перетворювача частоти не потрібні.
1	Thermistor Warning	Активує попередження, коли підключений термістор у двигуні реагує на перегрів двигуна.
2	Thermistor Trip	Зупиняє (вимикає) перетворювач частоти, коли підключений термістор у двигуні реагує на перегрів двигуна. Вимкнення відбувається за опору термістора > 3 кОм. Установіть термістор (датчик РТС) у двигун для захисту його обмоток.
3	ETR Warning 1	Розраховує навантаження й активує попередження на дисплеї у разі перевантаження двигуна. Запрограмуйте видачу сигналу попередження через один із дискретних виходів.
4	ETR Trip 1	Розраховує навантаження та зупиняє (вимикає) перетворювач частоти в разі перевантаження двигуна. Запрограмуйте видачу сигналу попередження через один із дискретних виходів. Сигнал з'являється у разі видачі попередження або вимкнення перетворювача частоти (теплове попередження).
22	ETR Trip - Extended Detection	


Рисунок 72: Профіль РТС

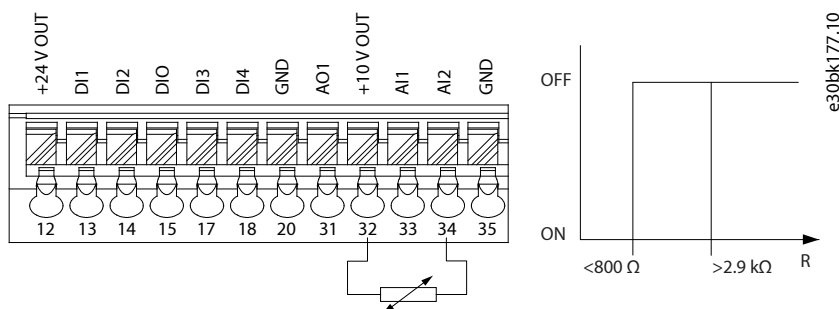
Використання дискретного входу та напруги 10 В як джерела живлення. Приклад: перетворювач частоти вимикається, якщо температура двигуна стає надто високою. Налаштування параметрів:

- Установіть для параметра **P 4.6.7 Motor Thermal Protection** значення [2] **Thermistor Trip**.
- Установіть для параметра **P 4.6.8 Thermistor Source** значення [6] **Digital Input 18**.


Рисунок 73: Підключення термістора РТС — дискретний вхід

Використання аналогового входу та напруги 10 В як джерела живлення: Приклад: перетворювач частоти вимикається, якщо температура двигуна стає надто високою. Налаштування параметрів:

- Установіть для параметра **P 4.6.7 Motor Thermal Protection** значення [2] **Thermistor Trip**.
- Установіть для параметра **P 4.6.8 Thermistor Source** значення [2] **Analog Input 34**.


Рисунок 74: Підключення термістора РТС — аналоговий вхід

Таблиця 63: Порогові значення вимкнення

Дискретний/аналоговий вхід	Напруга живлення	Порогові значення вимкнення
Дискретний	10 В	< 800 Ом–2,9 кОм
Аналоговий	10 В	< 800 Ом–2,9 кОм

ПРИМІТКА

Переконайтеся, що вибрана напруга живлення відповідає технічним характеристикам використовуваного термістора.

P 4.6.8 Thermistor Source

Виберіть вхід, до якого має бути підключений термістор (датчик РТС). Якщо використовується аналоговий вхід, той самий аналоговий вхід не можна використовувати для будь-яких інших цілей, наприклад, як джерело завдання або зворотного зв'язку.

Значення за замовчуванням:	0 [None]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	193	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	None
1	Analog Input 33
2	Analog Input 34
3	Digital Input 13
4	Digital Input 14
6	Digital Input 18

ПРИМІТКА

Установіть для дискретного входу значення [0] PNP - Active at 24V у режимі дискретного входу.

P 4.6.9 Motor External Fan

Виберіть, чи потрібно використовувати зовнішній вентилятор із двигуном.

Значення за замовчуванням:	0 [No]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	191	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No	Зовнішній вентилятор потрібен, і потужність двигуна зменшується на низькій швидкості.
1	Yes	Використовуйте зовнішній вентилятор двигуна (зовнішня вентиляція), щоб не виникало потреби в зменшенні потужності двигуна на низькій швидкості.

P 4.6.12 Missing Motor Phase Function

Виберіть [1] *Trip 10s* для індикації збою у разі втрати фази двигуна. Виберіть [0] *Off*, щоб не виводити сигнал про збій у разі втрати фази двигуна. Щоб уникнути пошкодження двигуна, рекомендується встановлювати значення [1] *Trip 10 s*.

Значення за замовчуванням:	1 [Yes]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	458	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Off	У разі втрати фази двигуна аварійний сигнал не відображається.
1	Trip 10 s	У разі втрати фази двигуна відображається аварійний сигнал.

P 4.6.13 Fault Level

Цей параметр використовується для налаштування рівнів збоїв.

Значення за замовчуванням:	3 [Trip Lock]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1490	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
3	Trip Lock	У разі аварійного сигналу відбувається вимкнення з блокуванням.
4	Trip with Delayed Reset	Аварійний сигнал налаштовується як аварійний сигнал із вимкненням; його можна скинути після закінчення часу затримки. Наприклад, якщо для цього параметра налаштовано Fault 13, Overcurrent , його можна скинути через 3 хвилини після аварійного сигналу. Цей варіант вибору використовує 8-й елемент для керування рівнем збою Fault 13, Overcurrent .
5	Fly start	Під час пуску перетворювач частоти намагається підхопити двигун, що обертається. Якщо вибрано цей варіант, у параметрі P 5.6.3 Enable Flying Start примусово встановлюється значення [1] Enabled . Цей варіант вибору використовує 8-й елемент для керування рівнем збою Fault 13, Overcurrent .

Таблиця 64: Варіанти вибору дії за появи вибраних аварійних сигналів

Індекс	Аварійний сигнал	Вимкнення з блокуванням	Вимкнення із затримкою	Запуск сходу
0	Зарезервовано	–	–	–
1	Зарезервовано	–	–	–
2	Зарезервовано	–	–	–
3	Зарезервовано	–	–	–
4	Зарезервовано	–	–	–
5	Зарезервовано	–	–	–
6	Зарезервовано	–	–	–
7	Перевантаження за струмом	D	X	X

D позначає налаштування за замовчуванням, а X — можливий вибір.

P 4.6.14 Sync. Locked Rotor Protection

Виявлення блокування ротора для двигунів із постійними магнітами.

Значення за замовчуванням:	0 [Off]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	3022	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Off	Функція не активована.
1	On	Захист від блокування ротора для двигунів із постійними магнітами.

P 4.6.15 Sync. Locked Rotor Detection Time [s]

Час виявлення блокування ротора для двигуна з постійними магнітами.

Значення за замовчуванням:	0,10	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,05–1,0)
Номер параметра:	3023	Од. вим:	с
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

7.6 Застосування (індекс меню 5)

7.6.1 Стан (індекс меню 5.1)

P 5.1.1 Fault Word 1

Цей параметр використовується для перегляду слова збою 1 у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1690	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.2 Fault Word 2

Цей параметр використовується для перегляду слова збою 2 у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1691	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.3 Fault Word 3

Цей параметр використовується для перегляду слова збою 3 у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1697	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.4 Warning Word 1

Цей параметр використовується для перегляду слова попередження 1 у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1692	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.5 Warning Word 2

Цей параметр використовується для перегляду слова попередження 2 у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1693	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.6 Warning Word 3

Цей параметр використовується для перегляду слова попередження 3 у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1698	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.7 Active Control Word

Цей параметр використовується для перегляду командного слова, надісланого перетворювачем частоти, у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	1600	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 5.1.8 Drive Status Word

Цей параметр використовується для перегляду слова стану, що надсилається перетворювачем частоти через шину.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	1603	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 5.1.9 Ext. Status Word

Цей параметр використовується для перегляду розширеного слова стану в шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1694	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.10 Ext. Status Word 2

Цей параметр використовується для перегляду розширеного слова стану 2 у шістнадцятковому коді.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1695	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 5.1.16 Reference [Unit]

Цей параметр використовується для перегляду поточного значення завдання, застосованого в перетворювачі частоти, яке є результатом вибору конфігурації в параметрі *P 5.4.2 Operation Mode*.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	1601	Од. вим:	Од. вим. завдання звор. зв.
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання

P 5.1.17 Reference [%]

Цей параметр використовується для перегляду повного завдання.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-200,0–200,0)
Номер параметра:	1602	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 5.1.18 External Reference

Цей параметр використовується для перегляду суми всіх зовнішніх джерел завдання, визначених у параметрах *P 5.5.3.7 Reference 1 Source*, *P 5.5.3.8 Reference 2 Source* і *P 5.5.3.9 Reference 3 Source*.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-200,0–200,0)
Номер параметра:	1650	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 5.1.19 Main Actual Value [%]

Цей параметр використовується для перегляду основного фактичного значення, що надсилається перетворювачем частоти через шину.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (-200,00–200,00)
Номер параметра:	1605	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 5.1.26 FC Port CTW 1

Цей параметр використовується для перегляду 2-байтового командного слова (CTW), отриманого від головного пристрою на шині.

Значення за замовчуванням:	1084	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	1685	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 5.1.27 FC Port REF 1

Цей параметр використовується для перегляду останнього завдання, отриманого через порт FC.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-32768–32767)
Номер параметра:	1686	Од. вим:	–
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

7.6.2 Захист (індекс меню 5.2)

P 5.2.1 Warning Reference High

Цей параметр використовується для встановлення верхньої межі діапазону завдання. Коли фактичне завдання перевищує цю межу, біт попередження 19 устанавлюється в параметрі **P 5.1.9 Ext. Status Word**. Для індикації цього попередження можна налаштувати вихідне реле або цифровий вихід. Індикатор попередження на панелі керування не вмикається, коли досягнуто цієї межі.

Значення за замовчуванням:	4999,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	455	Од. вим:	–
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.2.2 Warning Reference Low

Цей параметр використовується для встановлення нижньої межі діапазону завдання. Коли фактичне завдання перевищує цю межу, біт попередження 20 устанавлюється в параметрі **P 5.1.9 Ext. Status Word**. Для індикації цього попередження можна налаштувати вихідне реле або цифровий вихід. Індикатор попередження на панелі керування не вмикається, коли досягнуто цієї межі.

Значення за замовчуванням:	-4999,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	454	Од. вим:	–
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.2.3 Warning Feedback High

Цей параметр використовується для встановлення верхньої межі діапазону сигналу зворотного зв'язку. Коли сигнал зворотного зв'язку перевищує цю межу, біт попередження 5 устанавлюється в параметрі **P 5.1.9 Ext. Status Word**. Для індикації цього попередження можна налаштувати вихідне реле або цифровий вихід. Індикатор попередження на панелі керування не вмикається, коли досягнуто цієї межі.

Значення за замовчуванням:	4999,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	457	Од. вим:	од. вим. керув. проц.
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.2.4 Warning Feedback Low

Цей параметр використовується для встановлення нижньої межі діапазону сигналу зворотного зв'язку. Коли сигнал зворотного зв'язку перевищує цю межу, біт попередження 6 устанавлюється в параметрі **P 5.1.9 Ext. Status Word**. Для індикації цього попередження можна налаштувати вихідне реле або цифровий вихід. Індикатор попередження на панелі керування не вмикається, коли досягнуто цієї межі.

Значення за замовчуванням:	-4999,000	Тип параметра:	3 діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	456	Од. вим:	од. вим. керув. проц.
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.2.9 Lost Load Function

Виберіть дію в разі виявлення втрати навантаження.

Значення за замовчуванням:	0 [Off]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	2260	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Off	Функція не активована.
1	Warning	Перетворювач частоти продовжує працювати, але активує попередження. Цифровий вихід перетворювача частоти або шина послідовного зв'язку передає попередження до іншого обладнання.
2	Trip	Перетворювач частоти припиняє роботу й активує збій. Цифровий вихід перетворювача частоти або шина послідовного зв'язку передає збій до іншого обладнання.

P 5.2.10 Lost Load Detection Torque Level

Установіть мінімальний допустимий рівень крутильного моменту у відсотках від номінального крутильного моменту двигуна. Нижче цього рівня можна активувати функцію виявлення втраченого навантаження.

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	3 діапазоном значень (5–100)
Номер параметра:	2261	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 5.2.11 Lost Load Detection Delay

Установіть мінімальний час, протягом якого крутильний момент повинен бути нижче за межу виявлення, перш ніж активувати виняток утрати навантаження.

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–600)
Номер параметра:	2262	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.2.16 Watchdog Response

Цей параметр використовується для вибору функції тайм-ауту. Функція тайм-ауту активується, якщо командне слово не оновлюється протягом періоду часу, визначеного в параметрі **P 5.2.17 Watchdog Delay**.

Значення за замовчуванням:	0 [Off]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	804	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Off
1	Freeze Output
2	Stop
3	Jogging
4	Max. Speed
5	Stop and Trip
6	Qstop and Trip
7	Select Setup 1
8	Select Setup 2
26	Trip

P 5.2.17 Watchdog Delay

Цей параметр використовується для введення максимального часу, який може пройти між прийманням 2 послідовних телеграм. Якщо цей час перевищено, це вказує на те, що послідовний зв'язок зупинено, і виконується функція, вибрана в параметрі **P 5.2.16 Watchdog Response**.

Значення за замовчуванням:	1,0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,5–6000,0)
Номер параметра:	803	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.6.3 Режим роботи (індекс меню 5.4)

P 5.4.1 Application Selection

Цей параметр використовується для вибору інтегрованих функцій застосування. Після вибору застосування автоматично встановлюється набір пов'язаних із ним параметрів.

Значення за замовчуванням:	20 [Speed Control Mode]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	16	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
20	Speed Control Mode
21	Process Control Mode
22	Multi Speed Control Mode
23	Three Wire Control Mode
24	Torque Control Mode

P 5.4.2 Operation Mode

Цей параметр використовується для вибору принципу керування, використовуваного в застосуванні.

Значення за замовчуванням:	0 [Speed Open Loop]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	100	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Speed Open Loop	Дозволяє регулювати швидкість (без сигналу зворотного зв'язку від двигуна) з використанням автоматичної компенсації ковзання для отримання практично постійної швидкості за змінних навантажень. Параметри компенсації активні, але можуть бути вимкнені.
3	Process Closed Loop	Дозволяє використання керування процесом у перетворювачі частоти.
4	Torque Open Loop	Дозволяє використання крутильного моменту в розімкненому контурі в перетворювачі частоти.

P 5.4.3 Motor Control Principle

Цей параметр використовується для вибору режиму U/f або режиму VVC+ як принципу керування двигуном.

Значення за замовчуванням:	1 [VVC+]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	101	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	U/f	У разі використання U/f керування ковзанням і компенсація навантаження відсутні. Цей принцип керування використовується для паралельно підключених двигунів і/або спеціальних застосувань двигунів
1	VVC+	Режим нормальної роботи, що включає компенсацію ковзання й навантаження.

ПРИМІТКА

Якщо в параметрі *P 4.2.1.1 Motor Type* вибрано значення, що дозволяє роботу з постійними магнітами, доступний тільки варіант VVC+.

7.6.4 Керування (індекс меню 5.5)

7.6.4.1 Загальні настройки (індекс меню 5.5.1)

P 5.5.1.1 Control Place Selection

Цей параметр використовується для вибору місця керування пристроєм.

Значення за замовчуванням:	0 [Digital and Ctrl. word]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	801	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital and Ctrl. word	Використовується як цифровий вхід, так і командне слово.
1	Digital only	Використовується лише цифровий вхід.
2	Control word only	Використовується лише командне слово.

P 5.5.1.2 Control Source

Цей параметр використовується для вибору джерела командного слова.

Значення за замовчуванням:	1 [FC Port]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	802	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	None
1	FC Port

P 5.5.1.6 Configurable Status Word STW

Цей параметр використовується для налаштування бітів слова стану. Бити 5 і 12–15 слова стану можна налаштувати для різних сигналів стану привода.

Значення за замовчуванням:	1 [Profile Default]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	813	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
1	Profile default
10	T13 DI status
11	T14 DI status
12	T15 DI status
13	T17 DI status
15	T18 DI status
21	Thermal warning
30	Brake fault (IGBT)
40	Out of reference range
54	Running
59	On reference

P 5.5.1.7 Configurable Control Word CTW

Цей параметр використовується для налаштування бітів командного слова. Командне слово складається з 16 бітів (0–15). Бити 10 і 12–15 можна налаштувати.

Значення за замовчуванням:	1 [Profile Default]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	814	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	None
1	Profile default
2	CTW valid, active low

P 5.5.1.10 Operating State at Power-up

Виберіть робочий режим, який буде активним після повторного під'єднання привода до мережі після зникнення живлення. Ця функція діє лише в місцевому режимі.

Значення за замовчуванням:	1 [Forced stop, ref = old]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	4	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Resume	За допомогою кнопки ПУСК або ЗУПИН перетворювач частоти перезапускається зі збереженням таких самих параметрів пуску або зупину, що були вибрані до вимкнення живлення перетворювача частоти.
1	Forced Stop, Ref.=old	За натискання кнопки ПУСК після відновлення живлення перетворювач частоти перезапускається зі збереженням місцевого завдання.
2	Forced Stop, Ref.=0	За перезапуску перетворювача частоти місцеве завдання скидається на 0.

P 5.5.1.15 [REM/LOC] Button

Цей параметр використовується для вибору функції кнопки REM/LOC. Щоб уникнути випадкової зміни місцевого/дистанційного режиму привода, виберіть [0] Disabled. Цю настройку можна заблокувати за допомогою параметра P 6.6.20 Password.

Значення за замовчуванням:	1 [Enabled]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	46	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Disabled
1	Enabled

P 5.5.1.16 Кнопка [Зупин/Скидання]

Цей параметр використовується для вибору функції кнопки *Зупин/Скидання*. Щоб уникнути випадкового зупину або скидання привода з панелі керування, виберіть **[0] Disabled**. Цю настройку можна заблокувати за допомогою параметра **P 6.6.20 Password**.

Значення за замовчуванням:	1 [Enabled]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	44	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Disabled
1	Enabled
7	Reset Only Enabled

7.6.4.2 Цифровий вхід/шина (індекс меню 5.5.2)

P 5.5.2.1 Coasting Select

Цей параметр використовується для вибору способу керування функцією вибігу — через клеми (цифровий вхід) і/або через шину.

ПРИМІТКА

Цей параметр активний лише тоді, коли для параметра **P 5.5.1.1 Control Place Selection** вибрано значення **[0] Digital and control word**.

Значення за замовчуванням:	3 [Logic OR]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	850	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital input	Активує команду зупину вибігом через цифровий вхід.
1	Bus	Активує команду зупину вибігом через порт послідовного зв'язку або додаткову промислову шину.
2	Logic AND	Активує команду зупину вибігом через промислову шину/порт послідовного зв'язку та 1 додатковий цифровий вхід.
3	Logic OR	Активує команду зупину вибігом через промислову шину/порт послідовного зв'язку або через 1 із цифрових входів.

P 5.5.2.2 Quick Stop Select

Цей параметр використовується для вибору способу керування функцією швидкого зупину — через клеми (цифровий вхід) і/або через шину.

ПРИМІТКА

Цей параметр активний лише тоді, коли для параметра *P 5.5.1.1 Control Place Selection* вибрано значення *[0] Digital and control word*.

Значення за замовчуванням:	3 [Logic OR]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	851	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital input	Активує команду швидкого зупину через цифровий вхід.
1	Bus	Активує команду швидкого зупину через порт послідовного зв'язку або додаткову промислову шину.
2	Logic AND	Активує команду швидкого зупину через промислову шину/ порт послідовного зв'язку та через 1 із цифрових входів.
3	Logic OR	Активує команду швидкого зупину через промислову шину/ порт послідовного зв'язку або через 1 із цифрових входів.

P 5.5.2.3 DC Brake Select

Цей параметр використовується для вибору способу керування гальмування постійним струмом — через клеми (цифровий вхід) і/або через промислову шину.

ПРИМІТКА

Цей параметр активний лише тоді, коли для параметра *P 5.5.1.1 Control Place Selection* вибрано значення *[0] Digital and control word*.

Значення за замовчуванням:	3 [Logic OR]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	852	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital input	Активує команду гальмування постійним струмом через цифровий вхід.
1	Bus	Активує команду гальмування постійним струмом через порт послідовного зв'язку або додаткову шину.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
2	Logic AND	Активує команду гальмування постійним струмом через промислову шину/порт послідовного зв'язку та додатково через 1 із цифрових входів.
3	Logic OR	Активує команду гальмування постійним струмом через промислову шину/порт послідовного зв'язку або через 1 із цифрових входів.

P 5.5.2.4 Start Select

Цей параметр використовується для вибору способу керування функцією пуску привода — через клеми (цифровий вхід) і/або через промислову шину. Цей параметр активний лише тоді, коли для параметра **P 5.5.1.1 Control Place Selection** вибрано значення **[0] Digital and control word**.

Значення за замовчуванням:	3 [Logic OR]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	853	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital input	Функцію пуску активує цифровий вхід.
1	Bus	Функцію пуску активує порт послідовного зв'язку або промислова шина.
2	Logic AND	Функцію пуску активує промислова шина/порт послідовного зв'язку та цифровий вхід.
3	Logic OR	Функцію пуску активує промислова шина/порт послідовного зв'язку або цифровий вхід.

P 5.5.2.5 Reversing Select

Цей параметр використовується для вибору способу керування функцією реверса привода — через клеми (цифровий вхід) і/або через промислову шину.

ПРИМІТКА

Цей параметр активний лише тоді, коли для параметра **P 5.5.1.1 Control Place Selection** вибрано значення **[0] Digital and control word**.

Значення за замовчуванням:	3 [Logic OR]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	854	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital input	Функцію реверса активує цифровий вхід.
1	Bus	Функцію реверса активує порт послідовного зв'язку або промислова шина.
2	Logic AND	Функцію реверса активує промислова шина/порт послідовного зв'язку та цифровий вхід.
3	Logic OR	Функцію реверса активує промислова шина/порт послідовного зв'язку або цифровий вхід.

P 5.5.2.6 Set-up Select

Цей параметр використовується для визначення способу керування вибором набору параметрів привода — через клеми (цифровий вхід) і/або через промислову шину.

ПРИМІТКА

Цей параметр активний лише тоді, коли для параметра *P 5.5.1.1 Control Place Selection* вибрано значення *[0] Digital and control word*.

Значення за замовчуванням:	3 [Logic OR]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	855	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital input	Цифровий вхід активує вибір набору параметрів.
1	Bus	Порт послідовного зв'язку або промислова шина активує вибір набору параметрів.
2	Logic AND	Промислова шина/порт послідовного зв'язку та цифровий вхід активують вибір набору параметрів.
3	Logic OR	Промислова шина/порт послідовного зв'язку або цифровий вхід активує вибір набору параметрів.

P 5.5.2.7 Preset Reference Select

Цей параметр використовується для визначення способу керування вибором попередньо встановленого завдання привода — через клеми (цифровий вхід) і/або через промислову шину.

ПРИМІТКА

Цей параметр активний лише тоді, коли для параметра *P 5.5.1.1 Control Place Selection* вибрано значення *[0] Digital and control word*.

Значення за замовчуванням:	3 [Logic OR]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	856	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Digital input	Цифровий вхід активує вибір попереднього встановленого завдання.
1	Bus	Порт послідовного зв'язку або промислова шина активує вибір попередньо встановленого завдання.
2	Logic AND	Промислова шина/порт послідовного зв'язку та цифровий вхід активують вибір попередньо встановленого завдання.
3	Logic OR	Промислова шина/порт послідовного зв'язку або цифровий вхід активує вибір попередньо встановленого завдання.

7.6.4.3 Завдання (індекс меню 5.5.3)

P 5.5.3.1 Reference Range

Цей параметр використовується для вибору діапазону сигналів завдання та сигналу зворотного зв'язку.

Значення за замовчуванням:	0 [Min–Max]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	300	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Min–Max	Виберіть діапазони сигналів завдання та зворотного зв'язку. Значення сигналів можуть бути лише додатними або додатними та від'ємними.
1	-Max–Max	Для додатних і від'ємних значень (обидва напрямки) відносно P 5.8.1 Rotation Direction .

P 5.5.3.2 Reference/Feedback Unit

Цей параметр використовується для вибору одиниць вимірювання, які застосовуються для задань і сигналів зворотного зв'язку за ПІД-регулювання процесу.

Значення за замовчуванням:	3 [Hz]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	301	Од. вим:	–

Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис
------------	------	--------------	---------------

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	None
1	%
2	RPM
3	Hz
4	Nm
5	PPM
10	l/min
12	Pulse/s
20	l/s
21	l/min
22	l/h
23	m ³ /s
24	m ³ /min
25	m ³ /h
30	kg/s
31	kg/min
32	kg/h
33	t/min
34	t/h
40	m/s
41	m/min
45	m
60	°C
70	mbar
71	bar
72	Pa
73	kPa
74	m WG
80	kW
120	GPM
121	gal/s
122	gal/min
123	gal/h
124	CFM

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
125	ft ³ /s
126	ft ³ /min
127	ft ³ /h
130	lb/s
131	lb/min
132	lb/h
140	ft/s
141	ft/min
145	ft
150	lb ft
160	°F
170	psi
171	lb/in ²
172	in WG
173	ft WG
180	HP

P 5.5.3.3 Reference Maximum

Цей параметр використовується для налаштування максимального завдання. Максимальне завдання — це найбільше значення, яке можна отримати, підсумовуючи всі завдання. Одиниця вимірювання максимального завдання відповідає конфігурації в параметрі *P 5.4.2 Configuration Mode*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	303	Од. вим:	од. вимір. завд./звор. зв'язку
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.5.3.4 Reference Minimum

Цей параметр використовується для налаштування мінімального завдання. Мінімальне завдання — це найменше значення, яке можна отримати, підсумовуючи всі завдання. Мінімальне завдання активне лише тоді, коли для параметра *P 5.5.3.1 Reference Range* встановлено значення *[0] Min.-Max.* Одиниця вимірювання мінімального завдання відповідає вибору конфігурації в параметрі *P 5.4.2 Configuration Mode*.

Значення за замовчуванням:	0,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	302	Од. вим:	од. вимір. завд./звор. зв'язку
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.5.3.5 Reference Function

Цей параметр використовується для вибору джерела завдання. Щоб підсумувати джерела зовнішнього та попередньо встановленого завдань, виберіть *[0] Sum*. Щоб використовувати або джерело попередньо встановленого, або джерело зовнішнього завдання, виберіть *[1] External/Preset*.

Значення за замовчуванням:	0 [Sum]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	304	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Sum	Джерела зовнішнього та попередньо встановленого завдань додаються.
1	External/Preset	Використовується джерело або попередньо встановленого, або зовнішнього завдання. Перемикання між зовнішнім і попередньо встановленим значеннями здійснюється за допомогою команди або цифрового входу.

P 5.5.3.6 Reference Site

Цей параметр використовується для вибору місця завдання, яке слід активувати. Щоб використовувати місцеве завдання в місцевому режимі або дистанційне завдання в дистанційному режимі, виберіть **[0] Linked to Loc / Rem**. Щоб використовувати одне й те саме завдання як у дистанційному, так і в місцевому режимах, виберіть **[1] Remote** або **[2] Local** відповідно.

Значення за замовчуванням:	0 [Linked to Loc/Rem]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	313	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Linked to Loc/Rem
1	Remote
2	Local

P 5.5.3.7 Reference 1 Source

Цей параметр використовується для вибору входу для 1-го сигналу завдання. Параметри **P 5.5.3.7 Reference 1 Source**, **P 5.5.3.8 Reference 2 Source** та **P 5.5.3.9 Reference 3 Source** дозволяють визначити до 3 різних сигналів завдання. Сума цих сигналів завдання визначає фактичне завдання.

Значення за замовчуванням:	1 [Analog Input 33]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	315	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
1	Analog Input 33
2	Analog Input 34
8	Frequency Input 18
11	Local bus reference
21	Potentiometer

P 5.5.3.8 Reference 2 Source

Цей параметр використовується для вибору входу для 2-го сигналу завдання. Параметри *P 5.5.3.7 Reference 1 Source*, *P 5.5.3.8 Reference 2 Source* та *P 5.5.3.9 Reference 3 Source* дозволяють визначити до 3 різних сигналів завдання. Сума цих сигналів завдання визначає фактичне завдання.

Значення за замовчуванням:	2 [Analog Input 34]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	316	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
1	Analog Input 33
2	Analog Input 34
8	Frequency Input 18
11	Local Bus reference
21	Potentiometer

P 5.5.3.9 Reference 3 Source

Цей параметр використовується для вибору входу для 3-го сигналу завдання. Параметри *P 5.5.3.7 Reference 1 Source*, *P 5.5.3.8 Reference 2 Source* та *P 5.5.3.9 Reference 3 Source* дозволяють визначити до 3 різних сигналів завдання. Сума цих сигналів завдання визначає фактичне завдання.

Значення за замовчуванням:	11 [Local bus reference]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	317	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
1	Analog Input 33

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
2	Analog Input 34
8	Frequency Input 18
11	Local bus reference
21	Potentiometer

P 5.5.3.10 Preset Reference

Цей параметр, масив [8], використовується для визначення попередньо встановлених завдань. Можна ввести до 8 різних попередньо встановлених завдань. Щоб активувати попередньо встановлене завдання, використовуйте цифровий вхід і виберіть [16] *Preset reference bit 0*, [17] *Preset reference bit 1* або [18] *Preset reference bit 2* у відповідному параметрі в *групі параметрів P 9.4.1 Digital Input*.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (-100,00–100,00)
Номер параметра:	310	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.5.3.11 Preset Relative Reference

Використовуйте цей параметр, масив [8], для визначення фіксованого значення, що має додаватися до змінної величини, визначеної в параметрі *P 5.5.3.12 Relative Scaling Reference Resource*. Ця сума помножується на фактичне завдання. Потім добуток додається до фактичного завдання, щоб отримати результуюче фактичне завдання.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (-100,00–100,00)
Номер параметра:	314	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

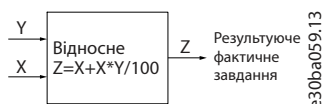


Рисунок 75: Попередньо встановлене відносне завдання

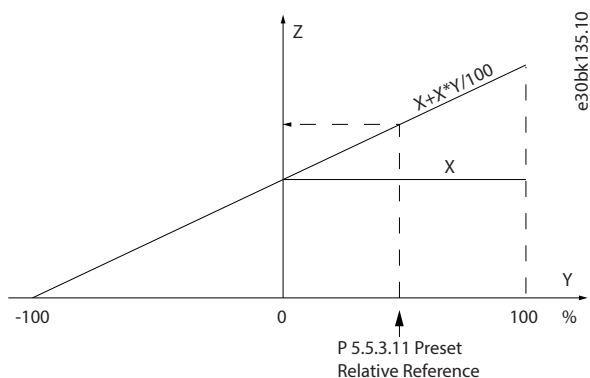


Рисунок 76: Фактичне завдання

P 5.5.3.12 Relative Scaling Reference Resource

Цей параметр використовується для визначення змінної величини, яка має додаватися до фіксованої величини, заданої в параметрі **P 5.5.3.11 Preset Relative Reference**. Ця сума помножується на фактичне завдання. Потім добуток додається до фактичного завдання, щоб отримати результуюче фактичне завдання.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	318	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
1	Analog Input 33
2	Analog Input 34
8	Frequency Input 18
11	Local bus reference
21	Potentiometer

P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta

Цей параметр використовується для введення відсоткового значення (відносного), що додається до фактичного завдання або віднімається від нього для прискорення або уповільнення відповідно.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,00–100,00)
Номер параметра:	312	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.5.3.20 Enable Potentiometer

Цей параметр використовується для ввімкнення або вимкнення потенціометра. Налаштування можна заблокувати за допомогою параметра **P 6.6.20 Password**.

Значення за замовчуванням:	0 [Disabled]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	45	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Disabled
1	Enabled

7.6.4.4 Змінення швидкості (індекс меню 5.5.4)

P 5.5.4.1 Ramp 1 Type Selector

Цей параметр використовується для вибору типу зміни швидкості залежно від вимог до прискорення й уповільнення. У процесі лінійної зміни швидкості забезпечується постійне прискорення. Варіанти Sine Ramp і Sine 2 Ramp забезпечують нелінійне прискорення.

Значення за замовчуванням:	0 [Linear]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	340	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Linear	
1	Sine Ramp	
2	Sine 2 Ramp	Використовується лише в режимі регулювання швидкості. S-подібна зміна швидкості розраховується на основі значень, заданих у параметрах <i>P 5.5.4.2 Ramp 1 Accel. Time</i> і <i>P 5.5.4.3 Ramp 1 Decel. Time</i> .

P 5.5.4.2 Ramp 1 Accel. Time

Цей параметр використовується для введення часу прискорення. Значення варіюються від 0 Гц до частоти двигуна, визначеної в параметрі *P 4.2.2.4 Nominal Frequency*. Виберіть час розгону таким чином, щоб вихідний струм не перевищував обмеження струму в *P 2.7.1 Output Current Limit %* під час розгону.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,01–3600,00)
Номер параметра:	341	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.5.4.3 Ramp 1 Decel. Time

Цей параметр використовується для введення часу уповільнення. Значення варіюються від частоти двигуна, визначеної в параметрі *P 4.2.2.4 Nominal Frequency*, до 0 Гц. Виберіть час уповільнення таким чином, щоб у інверторі не виникло перенапруги через регенеративний режим роботи двигуна, а генерований струм не перевищував обмеження струму, установлене в параметрі *P 2.7.1 Output Current Limit %*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,01–3600,00)
Номер параметра:	342	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.5.4.8 Ramp 2 Type Selector

Цей параметр використовується для вибору типу зміни швидкості залежно від вимог до прискорення й уповільнення. У процесі лінійної зміни швидкості забезпечується постійне прискорення. Варіанти Sine Ramp і Sine 2 Ramp забезпечують нелінійне прискорення.

Значення за замовчуванням:	0 [Linear]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	350	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Linear	
1	Sine Ramp	
2	Sine 2 Ramp	Використовується лише в режимі регулювання швидкості. S-подібна зміна швидкості розраховується на основі значень, заданих у параметрах <i>P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time</i> і <i>P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time</i> .

P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time

Цей параметр використовується для введення часу прискорення. Значення варіюються від 0 Гц до частоти двигуна, визначеної в параметрі *P 4.2.2.4 Nominal Frequency*. Виберіть час розгону таким чином, щоб вихідний струм не перевищував обмеження струму в *P 2.7.1 Output Current Limit %* під час розгону.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,01–3600,00)
Номер параметра:	351	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time

Цей параметр використовується для введення часу уповільнення. Значення варіюються від частоти двигуна, визначеної в параметрі *P 4.2.2.4 Nominal Frequency*, до 0 Гц. Виберіть час уповільнення таким чином, щоб у інверторі не виникало перенапруги через регенеративний режим роботи двигуна, а генерований струм не перевищував обмеження струму, установлене в параметрі *P 2.7.1 Output Current Limit %*.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,01–3600,00)
Номер параметра:	352	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

7.6.5 Настройки запуску (індекс меню 5.6)

P 5.6.1 Start Zero Speed Time

Цей параметр використовується для визначення затримки часу запуску. Перетворювач частоти починає роботу з функцією пуску, вибраною в параметрі *P 5.6.2 Start Function*. Установіть час затримки пуску до початку прискорення.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,0–25,5)
Номер параметра:	171	Од. вим:	с

Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис
------------	-------	--------------	---------------

P 5.6.2 Start Function

Цей параметр використовується для вибору функції пуску під час затримки пуску, якщо в параметрі **P 5.6.1 Start Zero Speed Time** вибрано ненульове значення.

Значення за замовчуванням:	2 [Coast/delay time]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	172	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	DC Hold/delay time	Упродовж часу затримки пуску на двигун подається постійний струм утримання (P 5.7.6 DC Hold Current %).
1	DC-Brake/delay time	Упродовж часу затримки пуску на двигун подається постійний струм гальмування (P 5.7.4 DC Brake Current %).
2	Coast/delay time	Двигун зупиняється вибігає протягом часу затримки пуску (інвертор вимкнено).
3	Start speed clockwise	Можливо тільки з режимом VVC+. Незалежно від значення, що застосовується сигналом завдання, вихідна швидкість використовує настройку пускової швидкості, установлену в параметрі P 5.6.4 Start Speed [Hz] , а вихідний струм відповідає настройці пускового струму, установленій у параметрі P 5.6.5 Start Current . Ця функція зазвичай використовується в підймальних установках без противаги й особливо в системах із конусним двигуном, де пуск відбувається за годинниковою стрілкою, а потім відбувається обертання в напрямку завдання.
4	Horizontal operation	Можливо тільки з режимом VVC+. Використовується для отримання функції, описаної в P 5.6.4 Start Speed [Hz] і P 5.6.5 Start Current , упродовж часу затримки пуску. Двигун обертається в напрямку завдання. Якщо сигнал завдання дорівнює 0, значення P 5.6.4 Start Speed [Hz] ігнорується, а вихідна швидкість дорівнює 0. Вихідний струм відповідає настройці пускового струму в параметрі P 5.6.5 Start Current .
5	VVC+ clockwise	Пусковий струм розраховується автоматично. У цій функції пускова швидкість використовується тільки впродовж часу затримки пуску.

P 5.6.3 Enable Flying Start

Цей параметр використовується для керування функцією пуску на ходу. Ця функція дозволяє підхопити двигун, що вільно обертається внаслідок зникнення напруги.

Значення за замовчуванням:	0 [Disabled]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	173	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Disabled	Не використовується.
1	Enabled	Перетворювачу частоти дозволено підхоплення двигуна, що обертається, і керування ним. Коли параметр P 5.6.3 Enable Flying Start увімкнено, параметри P 5.6.1 Start Zero Speed Time і P 5.6.2 Start Function не діють.
2	Enabled Always	Пуск на ходу дозволений за кожної команди пуску.
3	Enabled Reference Direction	Перетворювачу частоти дозволено підхоплення двигуна, що обертається, і керування ним. Пошук виконується лише в напрямку завдання.
4	Enabled Always Reference Direction	Пуск на ходу дозволений за кожної команди пуску. Пошук виконується лише в напрямку завдання.

P 5.6.4 Start Speed [Hz]

Цей параметр використовується для налаштування пускової швидкості двигуна. Після сигналу пуску вихідна швидкість встановлюється на задане значення. Цей параметр можна використовувати для застосувань із вертикальним рухом (наприклад, конусний ротор). Установіть функцію пуску в параметрі **P 5.6.2 Start Function**, вибравши [3] **Start Speed Clockwise**, [4] **Horizontal Operation** або [5] **VVC+ Clockwise**, і задайте час затримки пуску в параметрі **P 5.6.1 Start Zero Speed Time**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,0–500,0)
Номер параметра:	175	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.5 Start Current

Цей параметр використовується для налаштування форсованого струму двигуна. Деякі двигуни, наприклад, двигуни з конусним ротором, потребують додаткового струму або пускової швидкості для розчеплення ротора. Щоб отримати таке підвищення, установіть необхідний струм у параметрі **P 5.6.5 Start Current**. Установіть початкову швидкість за допомогою параметра **P 5.6.4 Start Speed [Hz]**. Установіть для параметра **P 5.6.2 Start Function** значення [3] **Start Speed Clockwise** або [4] **Horizontal Operation** і задайте час затримки пуску в параметрі **P 5.6.1 Start Zero Speed Time**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–1000,00)
Номер параметра:	176	Од. вим:	А
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.6 Breakaway Current Boost

Цей параметр використовується для налаштування форсованого струму рушання. Перетворювач частоти забезпечує вищий струм, ніж звичайні рівні струму, щоб підвищити здатність до рушання з місця.

Значення за замовчуванням:	0 [Off]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	422	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Off
1	On

P 5.6.7 Start Max Speed [Hz]

Цей параметр використовується для ввімкнення високого пускового крутильного моменту. Час від моменту подачі сигналу пуску до моменту, коли швидкість перевищує швидкість, установлену в цьому параметрі, стає зоною пуску. У зоні пуску обмеження струму та крутильного моменту двигуна встановлюються на максимально можливе значення для комбінації перетворювача частоти та двигуна. Установлення значення параметра на нуль вимикає цю функцію.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,0–500,00)
Номер параметра:	178	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.8 Start Max Time to Trip

Цей параметр використовується для визначення максимального часу пуску. Час від моменту подачі сигналу пуску до перевищення швидкості, установленої в **5.6.7 Start Max Speed [Hz]**, не повинен перевищувати час, установлений у цьому параметрі. В іншому випадку перетворювач частоти зупиниться зі **збоєм 18, Не вдалося запустити**.

Значення за замовчуванням:	5,0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,0–10,0)
Номер параметра:	179	Од. вим:	с
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.11 Sync. Motor Start Mode

Цей параметр використовується для вибору режиму запуску двигуна. Це робиться для ініціалізації модуля керування VVC+ для двигуна, який раніше працював у режимі вільного ходу. Цей параметр дійсний тільки для двигунів у режимі VVC+ і тільки якщо двигун зупинений (або працює на низькій швидкості).

Значення за замовчуванням:	0 [Rotor Detection]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	170	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Rotor Detection	Оцінює електричний кут ротора й використовує його як початкову точку. Це стандартний варіант для систем автоматизації з приводами. Якщо під час пуску на ходу виявлено, що двигун працює на низькій швидкості або зупинений, привод може виявити положення ротора (кут) і запустити двигун звідти.
1	Parking	Функція паркування подає постійний струм через обмотку статора й повертає ротор в положення електричного нуля. Цей варіант зазвичай вибирають для застосувань із насосами й вентиляторами. Якщо під час пуску на ходу виявлено, що двигун працює на низькій швидкості або зупинений, привод надсилає сигнал постійного струму, щоб зупинити двигун на потрібному куті, а потім запустити двигун із цього кута.
3	Rotor Last Position	Цей варіант використовує останнє положення ротора за зупину й забезпечує швидкий пуск. Використовується лише в ситуації контрольованого зупину. Привод реєструє останнє положення ротора за зупину й запускає двигун безпосередньо без виявлення ротора та розрахунку кута. У ситуації неконтрольованого зупину та вимкнення-ввімкнення живлення приводу потрібно виявити положення ротора. Цей варіант можна використовувати для застосування із швидким перезапуском. Запуск може бути невдалим, якщо положення ротора змінилося.

P 5.6.12 Sync. Motor Detection Current %

За допомогою цього параметра можна налаштувати амплітуду тестового імпульсу в процесі виявлення положення за пуску. Відрегулюйте цей параметр, щоб покращити вимірювання положення.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	146	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.13 Sync. Motor Parking Time

Цей параметр використовується для визначення тривалості дії струму паркування, заданого в параметрі **P 5.6.14 Sync. Motor Parking Current %**, після активації.

Значення за замовчуванням:	3,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,1–60,0)
Номер параметра:	207	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.14 Sync. Motor Parking Current %

Цей параметр використовується для встановлення струму у відсотках від номінального струму двигуна, заданого в параметрі P 4.2.2.3 *Nominal Current*. Використовується, коли в параметрі P 5.6.11 *Sync. Motor Start Mode* вибрано значення [1] *Parking*.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–150)
Номер параметра:	206	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.15 Sync. High Starting Torque Time [s]

Цей параметр використовується для встановлення часу високого пускового крутильного моменту для двигуна з постійними магнітами в режимі VVC+.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–60,00)
Номер параметра:	3020	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.6.16 Sync. High Starting Torque Current [%]

Цей параметр використовується для встановлення високого струму пускового крутильного моменту для двигуна з постійними магнітами в режимі VVC+.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,0–200,0)
Номер параметра:	3021	Од. вим:	%
Тип даних:	uint 32	Тип доступу:	читання/запис

7.6.6 Настройки зупину (індекс меню 5.7)

P 5.7.1 Function at Stop

Цей параметр використовується для вибору функції привода після команди зупину або після зниження швидкості до рівня, встановленого в параметрі P 5.7.2 *Min Speed for Function at Stop [Hz]*.

Значення за замовчуванням:	0 [Coast]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	180	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Coast	Залишає двигун у режимі вільного обертання
1	DC Hold/Motor Preheat	Подає на двигун постійний струм утримання (див. P 5.7.6 <i>DC Hold Current %</i>).

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
3	Pre-magnetizing	<p>Створюється магнітне поле, коли двигун зупинений. Це дозволяє двигуну швидко створювати крутильний момент за надходження команд (лише для індукційних двигунів). Ця функція попереднього намагнічування не допомагає під час першої команди пуску.</p> <p>Для попереднього намагнічування машини під час першої команди пуску доступні два рішення:</p> <p>Рішення 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Запустіть перетворювач частоти із завданням 0 об/хв. 2. Зачекайте 2–4 постійних часу ротора (див. формулу нижче), перш ніж збільшувати завдання швидкості. <p>Рішення 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Установіть у параметрі P 5.6.1 Start Zero Speed Time час попереднього намагнічування (2–4 постійні часу ротора). 2. Установіть для параметра P 5.6.2 Start Function значення [0] DC hold. 3. Установіть величину постійного струму утримання (P 5.7.6 DC Hold Current %, що дорівнює $I_{\text{попер.намагн.}} = U_{\text{ном.}} / (1,73 \times X_h)$). <p>Зразок постійних часу ротора = $(X_h + X_2) / (6,3 \times \text{ном_част} \times R_r)$ 1 кВт = 0,2 с 10 кВт = 0,5 с 100 кВт = 1,7 с.</p>
10	Coast With Stop at Low Reference	<p>Коли надходить команда зупину або скасовується команда пуску та завдання є нижчим за P 5.7.2 Min Speed for Function at Stop [Hz], двигун відключається від привода.</p>
11	DC Hold With Stop at Low Reference	<p>Коли надходить команда зупину або скасовується команда пуску та завдання є нижчим за P 5.7.2 Min Speed for Function at Stop [Hz], на двигун подається постійний струм утримання (див. P 5.7.6 DC Hold Current %).</p>

P 5.7.2 Min Speed for Function at Stop [Hz]

Цей параметр використовується для визначення вихідної частоти, за якої активується параметр **P 5.7.1 Function at Stop**.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	182	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.7.3 DC Brake Time

Установіть тривалість дії постійного струму гальмування, заданого в параметрі **P 5.7.4 DC Brake Current %**, після активації.

Значення за замовчуванням:	10,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,0–60,0)
Номер параметра:	202	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.7.4 DC Brake Current %

Цей параметр використовується для введення значення струму у відсотках від номінального струму двигуна. Див. P 4.2.2.3

Nominal Current. Якщо швидкість нижча за межу, установлену в параметрі P 5.7.5 DC Brake Frequency, або якщо активовано функцію інверсного гальмування постійним струмом (у *зруні параметрів 9.4.1. Digital Inputs* установлено значення [5] DC-brake Inverse або функція активована через послідовний порт), за командою зупину подається струм гальмування постійним струмом. Див. тривалість гальмування в P 5.7.3 DC Brake Time.

Значення за замовчуванням:	50	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–150)
Номер параметра:	201	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

ПЕРЕГРІВ ДВИГУНА

Максимальне значення залежить від номінального струму двигуна. Щоб уникнути пошкодження двигуна через перегрів, не давайте йому працювати на 100 % занадто довго.

P 5.7.5 DC Brake Frequency

Цей параметр використовується для налаштування швидкості, за якої спрацьовує гальмування постійним струмом, заданим у параметрі P 5.7.4 DC Brake Current; гальмування постійним струмом активується разом із командою зупину.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	204	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.7.6 DC Hold Current %

Цей параметр використовується для налаштування струму утримання у відсотках від номінального струму двигуна, див. P 4.2.2.3 **Nominal Current**). Цей параметр утримує функцію двигуна (утримувальний крутильний момент) або попередньо прогріває двигун. Цей параметр активний, якщо як функцію утримання постійним струмом у параметрі P 5.6.2 Start Function вибрано [0] DC Hold / Delay Time або в параметрі P 5.7.1 Function at Stop вибрано [1] DC Hold / Motor Preheat.

Значення за замовчуванням:	50	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–160)
Номер параметра:	200	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

Максимальне значення залежить від номінального струму двигуна. Уникайте надто тривалої подачі 100-відсоткового струму. Це може призвести до пошкодження двигуна.

P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time

Цей параметр використовується для введення часу уповільнення за швидкого зупину, який є часом уповільнення від номінальної швидкості двигуна до 0 Гц. Переконайтеся, що в інверторі не виникає перенапруга через регенеративний режим роботи двигуна, необхідний для досягнення заданого часу уповільнення. Також переконайтеся, що генерований струм, необхідний для досягнення заданого часу уповільнення, не перевищує обмеження струму (задане в параметрі **P 2.7.1 Current Limit**). Активуйте швидкий зупин за допомогою сигналу на вибраному цифровому вході або через порт послідовного зв'язку.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,01–3600,00)
Номер параметра:	381	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

7.6.7 Регулювання швидкості (індекс меню 5.8)

P 5.8.1 Rotation Direction

Цей параметр використовується для вибору потрібного напрямку обертання двигуна. Використовуйте цей параметр для запобігання небажаному реверсу.

Значення за замовчуванням:	2 [Both directions]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	410	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Clockwise	Допускається робота лише в напрямку за годинниковою стрілкою.
2	Both directions	Допускається робота в напрямках за годинниковою стрілкою та проти годинникової стрілки.

P 5.8.2 Motor Speed High Limit [Hz]

Цей параметр використовується для введення максимального обмеження швидкості обертання двигуна. Параметр можна встановити таким чином, щоб він відповідав максимальній швидкості двигуна, рекомендованій виробником. Верхній ліміт швидкості двигуна має перевищувати значення в параметрі **P 5.8.3 Motor Speed Low Limit [Hz]**. Вихідна частота не повинна перевищувати 1/10 частоти комутації.

Значення за замовчуванням:	65,0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	414	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.8.3 Motor Speed Low Limit [Hz]

Цей параметр використовується для введення мінімального обмеження швидкості обертання двигуна. Нижній ліміт швидкості двигуна можна встановити таким чином, щоб він відповідав мінімальній вихідній частоті вала двигуна. Нижній ліміт швидкості двигуна не має перевищувати значення в параметрі **P 5.8.2 Motor Speed High Limit**.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	412	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.8.8 Torque Limit Mode Speed Ctrl

Цей параметр використовується для вибору аналогового входу для масштабування настройок у параметрах **P 5.10.1 Torque Limit Motor Mode** і **P 5.10.2 Torque Limit Generator Mode** у діапазоні 0–100 % (або в інверсному режимі). Рівні сигналу, що відповідають 0 % і 100 %, визначаються під час масштабування аналогових вхідних сигналів. Цей параметр активний лише в тому разі, якщо параметр **P 5.4.2 Configuration Mode** налаштовано на режим швидкості.

Значення за замовчуванням:	0 [No Function]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	420	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
2	Analog in 33
4	Analog in 33 inverted
6	Analog in 34
8	Analog in 34 inverted

P 5.8.11 Band, High Limit

У деяких системах необхідно виключити певні вихідні швидкості через проблеми, пов'язані з резонансом. Цей параметр, масив [4], використовується для введення верхніх меж швидкостей, яких слід уникати.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	463	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.8.12 Band, Low Limit

У деяких системах необхідно виключити певні вихідні швидкості через проблеми, пов'язані з резонансом. Цей параметр, масив [4], використовується для введення нижніх меж швидкостей, яких слід уникати.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	461	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.6.8 Поштовховий режим (індекс меню 5.9)

P 5.9.1 Jog Ramp Time

Цей параметр використовується для введення часу досягнення фіксованої швидкості, що являє собою час прискорення/уповільнення в діапазоні від 0 Гц до номінальної частоти Обертання двигуна, указаной в параметрі **P 4.2.2.4 Nominal Frequency**. Переконайтеся, що отриманий вихідний струм, необхідний для заданого часу фіксації швидкості, не перевищує обмеження струму в **P 2.7.1 Current Limit**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,01–3600,00)
Номер параметра:	380	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

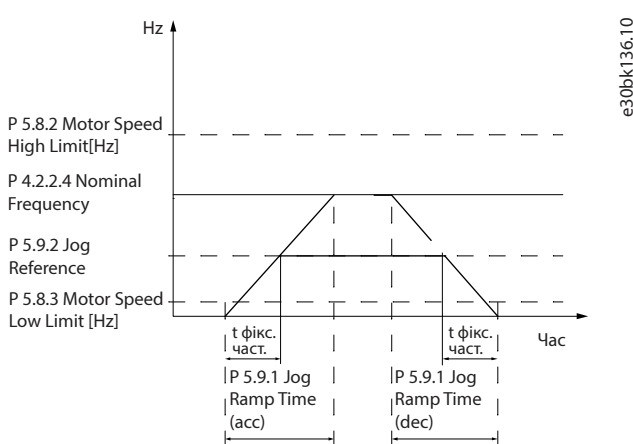


Рисунок 77: Час досягнення фіксованої швидкості

P 5.9.2 Jog Reference

Цей параметр використовується для налаштування фіксованої швидкості. Фіксована швидкість — це вихідна швидкість двигуна, яку підтримує перетворювач частоти, коли активована функція фіксації частоти.

Значення за замовчуванням:	5,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,0–500,0)
Номер параметра:	311	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.6.9 Керування крутільним моментом (індекс меню 5.10)

P 5.10.1 Motor Torque Limit

Цей параметр використовується для введення максимального обмеження крутільного моменту для роботи двигуна. Ця функція обмежує крутільний момент на валу для захисту механічної установки.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	416	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.10.2 Regenerative Torque Limit

Цей параметр використовується для введення максимального обмеження крутильного моменту для роботи в режимі генератора. Ця функція обмежує крутильний момент на валу для захисту механічної установки.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (залежить від типорозміру)
Номер параметра:	417	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.10.3 Speed Limit Mode Torque Ctrl.

Цей параметр використовується для вибору аналогового входу для масштабування налаштувань у параметрі **P 2.3.14 Max Output Frequency** у діапазоні 0–100 % (або в інверсному режимі). Рівні сигналу, що відповідають 0 % і 100 %, визначаються під час масштабування аналогових вхідних сигналів. Цей параметр активний лише в тому разі, якщо в параметрі **P 5.4.2 Operation Mode** вибрано режим крутильного моменту.

Значення за замовчуванням:	0 [No function]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	421	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
2	Analog in 33
4	Analog in 33 inverted
6	Analog in 34
8	Analog in 34 inverted

P 5.10.4 Torque PID Proportional Gain

Цей параметр використовується для введення значення пропорційного підсилення для регулятора крутильного моменту. Вибір високого значення призводить до швидшої реакції регулятора. Занадто висока настройка призводить до нестабільності регулятора.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–500)
Номер параметра:	712	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.10.5 Torque PID Integration Time

Цей параметр використовується для введення часу інтеграції регулятора крутильного моменту. Вибір низького значення призводить до швидшої реакції регулятора. Занадто низька настройка призводить до нестабільності регулювання.

Значення за замовчуванням:	0,020	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,002–2,000)
Номер параметра:	713	Од. вим:	с

Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис
------------	--------	--------------	---------------

P 5.10.6 Trip Delay at Torque Limit

Цей параметр використовується для визначення затримки вимкнення й видачі попередження про крутильний момент. Коли вихідний крутильний момент досягає обмеження, з'являється попередження. Якщо попередження про граничний крутильний момент постійно активно протягом періоду часу, визначеного цим параметром, перетворювач частоти вимикається. Щоб вимкнути цю функцію, введіть значення 60 с.

Значення за замовчуванням:	60	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–60)
Номер параметра:	1425	Од. вим:	с
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

7.6.10 Керування механічним гальмом (індекс меню 5.11)

P 5.11.1 Brake Closing Speed

Цей параметр використовується для налаштування частоти двигуна, коли активується механічне гальмо (за наявності умови зупину).

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,0–400,0)
Номер параметра:	222	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.11.2 Brake Close Time

Цей параметр використовується для введення часу затримки гальмування для вибігу після закінчення часу уповільнення. Вал утримується на нульовій швидкості з повним утримувальним моментом. Переконайтеся, що механічне гальмо утримує навантаження, перш ніж двигун перейде в режим зупину вибігом.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,0–5,0)
Номер параметра:	223	Од. вим:	с
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 5.11.3 Release Brake Current

Цей параметр використовується для визначення струму двигуна, за якого відпускається механічне гальмо (за наявності умови запуску). Верхнє обмеження визначається параметром *P 2.1.5 Inv. Max. Current*.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–100,00)
Номер параметра:	220	Од. вим:	А
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

Якщо вибрано вихід керування механічним гальмом, але механічне гальмо не підключено, функція не працює за замовчуванням через занадто низький струм двигуна.

P 5.11.4 Mech. Brake w/ dir. Change

Цей параметр використовується, щоб указати, чи потрібно використовувати механічне гальмо, коли напрямок змінюється. Виберіть [1] *On*, якщо механічне гальмо має спрацьовувати, коли напрямок обертання вала змінюється. Швидкість, за якої спрацьовує механічне гальмо, вибирається в параметрі *P 5.11.1 Brake Closing Speed*.

Значення за замовчуванням:	0 [Off]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	239	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Off
1	On
2	On with start delay

7.6.11 Керування процесом (індекс меню 5.12)

7.6.11.1 Стан (індекс меню 5.12.1)

P 5.12.1.1 Process PID Error

Цей параметр показує значення помилки в ПІД-регуляторі процесу.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-200,0–200,0)
Номер параметра:	1890	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 5.12.1.2 Process PID Output

Цей параметр показує необроблене значення на виході ПІД-регулятора процесу.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-200,0–200,0)
Номер параметра:	1891	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 5.12.1.3 Process PID Clamped Output

Цей параметр показує значення на виході ПІД-регулятора процесу після досягнення межі фіксації.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-200,0–200,0)
Номер параметра:	1892	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 5.12.1.4 Process PID Gain Scaled Output

Цей параметр показує значення на виході ПІД-регулятора процесу після досягнення межі фіксації, а також масштабування результуючого значення з урахуванням коефіцієнта підсилення.

Значення за замовчуванням:	0,0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (-200,0–200,0)
Номер параметра:	1893	Од. вим:	%
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 5.12.1.5 Feedback Value

Цей параметр використовується для перегляду зворотного зв'язку, отриманого в результаті вибору масштабування в параметрах P 5.5.3.1 Reference Range, P 5.5.3.3 Reference Maximum і P 5.5.3.4 Reference Minimum.

Значення за замовчуванням:	0,000	Тип параметра:	3 діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	1652	Од. вим:	од. вимір. керув. проц.
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання

7.6.11.2 Зворотний зв'язок (індекс меню 5.12.4)

P 5.12.4.1 Feedback 1 Resource

За допомогою цього параметра виберіть, який вхід привода використовуватиметься як джерело зворотного зв'язку.

Значення за замовчуванням:	0 [No function]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	720	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
1	Analog Input 33
2	Analog Input 34
4	Frequency Input 18

P 5.12.4.2 Feedback 2 Resource

За допомогою цього параметра виберіть, який вхід привода використовуватиметься як джерело зворотного зв'язку.

Значення за замовчуванням:	0 [No function]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	722	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No function
1	Analog Input 33
2	Analog Input 34
4	Frequency Input 18

P 5.12.4.3 Feedback 1 Conversion

Цей параметр використовується для вибору перетворення для сигналу зворотного зв'язку 1. Щоб залишити сигнал зворотного зв'язку без змін, виберіть [0] *Linear*.

Значення за замовчуванням:	0 [Linear]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	760	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Linear
1	Square root

P 5.12.4.4 Feedback 2 Conversion

Цей параметр використовується для вибору перетворення для сигналу зворотного зв'язку 2. Щоб залишити сигнал зворотного зв'язку без змін, виберіть [0] *Linear*.

Значення за замовчуванням:	0 [Linear]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	762	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Linear
1	Square root

7.6.11.3 ПІД-регулятор (індекс меню 5.12.5)

P 5.12.5.1 PID Proportional Gain

Цей параметр використовується для введення пропорційного коефіцієнта підсилення регулятора процесу. За високої швидкості досягається швидка дія регулятора. Утім, якщо підсилення буде занадто великим, процес може стати нестабільним.

Значення за замовчуванням:	0,01	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,0–10,00)
Номер параметра:	733	Од. вим:	–

Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис
------------	--------	--------------	---------------

P 5.12.5.1 PID Proportional Gain

Цей параметр використовується для введення часу інтегрування регулятора процесу. У випадку малого часу інтегрування забезпечується швидка дія регулятора, проте якщо час буде занадто малим, процес стає нестабільним. Занадто великий час інтегрування припиняє її дію.

Значення за замовчуванням:	9999,00	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,10–9999,00)
Номер параметра:	734	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.5.4 Antiwindup Enabled

Цей параметр використовується для регулювання неузгодженості. Щоб продовжити регулювання неузгодженості, навіть якщо вихідну частоту не можна збільшувати або зменшувати, виберіть **[0] Off**. Щоб припинити регулювання неузгодженості, коли вихідна частота більше не може регулюватися, виберіть **[1] On**.

Значення за замовчуванням:	1 [On]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	731	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Off
1	On

P 5.12.5.5 PID Differentiation Time

Цей параметр використовується для введення часу диференціювання регулятора процесу. Диференціатор не реагує на постійну помилку. Він забезпечує підсилення, пропорційне швидкості зміни зворотного зв'язку від процесу. У разі встановлення для цього параметра нульового значення диференціатор вимикається.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра:	735	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.5.6 PID Diff. Gain Limit

Цей параметр використовується для введення обмеження для підсилення диференціатора. Якщо обмеження відсутнє, підсилення диференціатора збільшується за швидких змін. Щоб отримати «чисте» значення підсилення диференціатора за повільних змін і постійне підсилення диференціатора за швидких змін, обмежте коефіцієнт підсилення диференціатора.

Значення за замовчуванням:	5,0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (1,0–50,0)
Номер параметра:	736	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.5.7 PID Normal/Inverse Control

Цей параметр використовується для вибору зміни вихідної швидкості під час виникнення помилок. Щоб налаштувати керування процесом на збільшення вихідної швидкості у випадку додатної помилки процесу, виберіть **[0] Normal**. Щоб зменшити вихідну швидкість у разі додатної помилки процесу, виберіть **[1] Inverse**.

Значення за замовчуванням:	0 [Normal]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	730	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Normal
1	Inverse

P 5.12.5.8 PID Start Speed

Цей параметр використовується для введення швидкості двигуна, яка має досягатися як сигнал запуску для початку ПІД-регулювання. Після ввімкнення живлення привод працює в режимі з розімкненим контуром швидкості. Коли досягнута початкова швидкість ПІД-регулятора процесу, привод переходить у режим ПІД-регулювання процесу.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–6000)
Номер параметра:	732	Од. вим:	об/хв
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.5.9 On Reference Bandwidth

Цей параметр використовується для введення зони відповідності завданню. Якщо неузгодженість ПІ-регулятора (різниця між завданням і сигналом зворотного зв'язку) більша за встановлене значення цього параметра, біт стану «На завданні» встановлюється в значення 0.

Значення за замовчуванням:	5	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–200)
Номер параметра:	739	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

7.6.11.4 Прямий зв'язок (індекс меню 5.12.6)

P 5.12.6.1 PID Feed Forward Factor

Цей параметр використовується для введення коефіцієнта прямого зв'язку ПІД-регулятора. Коефіцієнт прямого зв'язку використовується для надсилання постійної частки сигналу завдання в обхід ПІД-регулятора для того, що ПІД-регулятор впливає лише на залишкову частку сигналу керування. Ця функція підвищує динамічні характеристики.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–200)
Номер параметра:	738	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.6.11.5 Режим очікування (індекс меню 5.12.7)

Послідовність під час роботи в режимі очікування з розімкнутим контуром (вибрано [1] *Speed* у параметрі *P 5.12.7.1 Sleep Mode in Process Closed-loop Mode*).

1. Швидкість двигуна менша за *P 5.12.7.8 Sleep Speed [Hz]*, і двигун працював довше, ніж *P 5.12.7.2 Minimum Run Time*.
2. Привод зменшує швидкість двигуна до *P 5.7.2 Min Speed for Function at Stop [Hz]*.
3. Привод активує *P 5.7.1 Function at Stop*. Тепер привод перебуває в режимі очікування.
4. Привод порівнює задане значення швидкості з параметром *P 5.12.7.4 Wake-Up Speed [Hz]*, щоб виявити ситуацію виходу з режиму очікування.
5. Задане значення швидкості перевищує *P 5.12.7.4 Wake-Up Speed [Hz]*, і стан режиму очікування триває довше, ніж *P 5.12.7.3 Minimum Sleep Time*. Тепер привод вийшов із режиму очікування.
6. Поверніться до керування швидкістю в розімкнутому контурі (збільшення швидкості двигуна до заданого значення швидкості).

Послідовність під час роботи в режимі очікування із замкнутим контуром (вибрано [0] *Feed. and Speed* у параметрі *P 5.12.7.1 Sleep Mode in Process Closed-loop Mode*).

1. Якщо помилка між завданням і зворотним зв'язком перевищує значення *P 5.12.7.5 Wake-up Reference/Feedback Difference*, а вихідна швидкість менша за швидкість у режимі очікування, привод переходить у стан форсування. Якщо параметр *P 5.12.7.6 Setpoint Boost* не задано, привод переходить у режим очікування.
2. Після *P 5.12.7.7 Maximum Boost Time* привод зменшує швидкість двигуна до *P 5.7.2 Min Speed for Function at Stop [Hz]*.
3. Привод активує *P 5.7.1 Function at Stop*. Тепер привод перебуває в режимі очікування.
4. Якщо помилка між завданням і зворотним зв'язком перевищує значення *P 5.12.7.5 Wake-up Reference/Feedback Difference* і умова триває довше, ніж *P 5.12.7.3 Minimum Sleep Time*, привод виходить із режиму очікування.
5. Привод повертається в режиму керування зі замкненим контуром.

Послідовність під час роботи в режимі очікування зі замкненим контуром (вибрано [2] *Feedback* у параметрі *P 5.12.7.1 Sleep Mode in Process Closed-loop Mode*).

1. Якщо помилка між завданням і зворотним зв'язком перевищує значення *P 5.12.7.5 Wake-Up Reference/Feedback Difference*, привод переходить у стан форсування. Якщо параметр *P 5.12.7.6 Setpoint Boost* не задано, привод переходить у режим очікування.
2. Після *P 5.12.7.7 Maximum Boost Time* привод зменшує швидкість двигуна до *P 5.7.2 Min Speed for Function at Stop [Hz]*.
3. Привод активує *P 5.7.1 Function at Stop*. Тепер привод перебуває в режимі очікування.
4. Якщо помилка між завданням і зворотним зв'язком перевищує значення *P 5.12.7.5 Wake-up Reference/Feedback Difference* і умова триває довше, ніж *P 5.12.7.3 Minimum Sleep Time*, привод виходить із режиму очікування.
5. Привод повертається в режиму керування зі замкненим контуром.

ПРИМІТКА

Режим очікування не активний, коли активне місцеве завдання (швидкість устанавлюється вручну за допомогою навігаційних кнопок на клавіатурі). Не працює в місцевому режимі. Дистанційне налаштування в режимі розімкненого контуру слід виконувати перед налаштуванням входу/виходу в режимі замкненого контуру.

P 5.12.7.1 Sleep Mode in Process Closed-loop Mode

Цей параметр призначено для режиму очікування, що працює в замкненому контурі процесу. За допомогою цього параметра визначте, чи виявлятиметься сигнал зворотного зв'язку для входу в режим очікування.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
----------------------------	---	----------------	-------------------------

Номер параметра:	2202	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Feed. and Speed	Зворотний зв'язок виявляється разом зі швидкістю.
1	Speed	Зворотний зв'язок не виявляється, перевіряються лише швидкість і час режиму очікування.
2	Feedback	Виявляється лише зворотний зв'язок.

P 5.12.7.2 Minimum Run Time

Установіть мінімальний час роботи двигуна після команди пуску (цифровий вхід або шина) перед переходом у режим очікування.

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–600)
Номер параметра:	2240	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.3 Minimum Sleep Time

Установіть мінімальний час перебування в режимі очікування. Ця настройка має пріоритет над будь-якими умовами виходу з режиму очікування.

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–600)
Номер параметра:	2241	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.4 Wake-Up Speed [Hz]

Цей параметр використовується, коли **P 5.4.2 Operation Mode** встановлено на розімкнений контур, а завдання швидкості надходить від зовнішнього контролера. Установіть швидкість завдання, коли режим очікування вимкнено.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–4000)
Номер параметра:	2243	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.5 Wake-Up Reference/Feedback Difference

Цей параметр використовується, коли **P 5.4.2 Operation Mode** встановлено для замкненого контуру процесу. Установіть значення дозволеного падіння тиску у відсотках від заданого значення тиску (P_{set}) перед скасуванням режиму очікування.

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–100)
Номер параметра:	2244	Од. вим:	%
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.6 Setpoint Boost

Цей параметр використовується, коли **P 5.4.2 Operation Mode** встановлено для замкненого контуру процесу. У системах, наприклад, з постійним регулюванням тиску, доцільно збільшити тиск перед зупином двигуна. Це подовжує час зупину двигуна й допомагає уникнути частого пуску/зупину. Установіть надлишковий тиск/температуру у відсотках від заданого значення тиску (P_{set})/температури перед переходом у режим очікування. Якщо встановлено 5 %, підвищений тиск становить $P_{set} * 1,05$. Від'ємні значення можна використовувати, наприклад, для керування градирнею, коли потрібна від'ємна зміна.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-100–100)
Номер параметра:	2245	Од. вим:	%
Тип даних:	int8	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.7 Maximum Boost Time

Цей параметр використовується, коли **P 5.4.2 Operation Mode** встановлено для замкненого контуру процесу. Установіть максимальний час роботи в режимі форсування. Якщо заданий час перевищено, привод не чекає на досягнення заданого підвищеного тиску й переходить у режим очікування.

Значення за замовчуванням:	60	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–600)
Номер параметра:	2246	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.8 Sleep Speed [Hz]

Установіть швидкість у режимі очікування. Коли швидкість привода стає нижчою за швидкість режиму очікування, привод переходить у режим очікування.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–4000)
Номер параметра:	2247	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.9 Sleep Delay Time

Установіть час затримки, протягом якого двигун чекатиме переходу в режим очікування, коли буде виконана умова переходу в режим очікування.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–3600)
Номер параметра:	2248	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 5.12.7.10 Wake-Up Delay Time

Установіть час затримки, протягом якого двигун чекатиме, перш ніж вийти з режиму очікування, коли буде виконана умова виходу з режиму очікування.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–3600)
Номер параметра:	2249	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.6.12 Дані процесу з промисловою шиною (індекс меню 5.27)

P 5.27.1 PCD Write Selection

Цей параметр використовується для вибору настройок телеграм PCD. Кількість доступних PCD залежить від типу телеграми. Потім значення в PCD записуються до вибраних параметрів як значення даних.

Введіть у цьому параметрі до 16 різних попередньо визначених карт 0–15 за допомогою масивного програмування. Якщо цей параметр активний, адреси 2810–2825 представляють значення 16 параметрів. Якщо цей параметр не активний, адреси 2810 і 2811 використовуються як командне слово вхідних даних привода та завдання по шині. Адреси 2812–2825 зарезервовано.

Значення за замовчуванням:	0 [None]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	842	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	None
1	Minimum Reference
2	Maximum Reference
3	Ramp 1 Ramp Up Time
4	Ramp 1 Ramp Down Time
5	Ramp 2 Ramp Up Time
6	Ramp 2 Ramp Down Time
7	Jog Ramp Time
8	Quick Stop Time
9	Motor Speed Low Limit [Hz]
10	Motor Speed High Limit [Hz]
11	Digital & Relay Bus Control
13	Terminal 31 Output Bus Control
15	FC Port CTW
16	FC Port REF
81	User Define 0
82	User Define 1
83	User Define 2
84	User Define 3
85	User Define 4
86	User Define 5
87	User Define 6
88	User Define 7

P 5.27.2 PCD Read Selection

Цей параметр використовується для вибору настройок полів даних процесу (PCD) у телеграмах. Кількість доступних PCD залежить від типу телеграми. У PCD містяться фактичні значення даних вибраних параметрів.

Введіть у цьому параметрі до 16 різних попередньо визначених карт 0–15 за допомогою масивного програмування. Якщо цей параметр активний, адреси 2910–2925 представляють значення 16 параметрів. Якщо цей параметр не активовано, адреси 2910 і 2911 використовуються як реєстр слів стану й основне фактичне значення. Адреси 2912–2925 зарезервовано.

Значення за замовчуванням:	0 [None]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	843	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	None
1	Operation Hours
2	Running Hours
3	kWh Counter
4	Control Word
5	Reference [Unit]
6	Reference %
7	Status Word
8	Main Actual Value [%]
9	Custom Readout
10	Power [kW]
11	Power [hp]
12	Motor Voltage
13	Frequency
14	Motor Current
15	Frequency [%]
16	Torque [Nm]
17	Motor Thermal
18	DC Link Voltage
19	Heat Sink Temperature
20	Inverter Thermal
22	External Reference
23	Feedback [Unit]
24	Digital Input 13, 14, 15, 17, 18
25	Terminal 33 Switch Setting

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
26	Analog Input 33
27	Terminal 34 Switch Setting
28	Analog Input 34
29	Analog Output 31 [mA]
30	Relay Output
33	Fault Word
34	Warning Word
35	External Status Word
39	Fault Word 2
40	Warning Word 2
43	Speed [RPM]
44	Digital Output
54	External Status Word 2
55	Fault Word 3
56	Warning Word 3
81	User Define 8
82	User Define 9
83	User Define 10
84	User Define 11
85	User Define 12
86	User Define 13
87	User Define 14
88	User Define 15
100	Main Actual Value [N2]

P 5.27.3 PCD User Define

Налаштуйте User define X параметра PCD Write Configuration або PCD Read Configuration: [0–7] для запису PCD, [8–15] для читання PCD.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	844	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.7 Технічне обслуговування та поточний ремонт (індекс меню 6)

7.7.1 Стан (індекс меню 6.1)

P 6.1.1 Latest Fault Number

Цей параметр використовується для перегляду журналів збоїв. Можна переглянути 10 записів про збої. Запис 0 містить найновіший зареєстрований збій, а запис 9 — найстаріший.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–255)
Номер параметра:	1530	Од. вим:	–
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання

P 6.1.2 Operating Hours

Цей параметр використовується для перегляду кількості годин роботи перетворювача частоти. Значення зберігається в разі вимкнення привода.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–2147483647)
Номер параметра:	1500	Од. вим:	год
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 6.1.3 Running Hours

Цей параметр використовується для перегляду кількості годин роботи двигуна. Лічильник можна скинути за допомогою параметра *P 6.1.9 Reset Running Hours Counter*. Значення зберігається в разі вимкнення привода.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–2147483647)
Номер параметра:	1501	Од. вим:	год
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 6.1.4 kWh Counter

Зареєструйте енергоспоживання двигуна як середнє значення за 1 годину. Лічильник можна скинути за допомогою параметра *P 6.1.8 Reset kWh Counter*.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–2147483647)
Номер параметра:	1502	Од. вим:	кВт год
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 6.1.5 Power Up's

Цей параметр використовується для перегляду кількості ввімкнень перетворювача частоти.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–2147483647)
Номер параметра:	1503	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 6.1.6 Over Temp's

Цей параметр використовується для перегляду кількості температурних збоїв перетворювача частоти, які виникли з моменту виробництва.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	1504	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 6.1.7 Over Volt's

Цей параметр використовується для перегляду кількості перенапруг перетворювача частоти, які виникли з моменту виробництва.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–65535)
Номер параметра:	1505	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 6.1.8 Reset kWh Counter

Цей параметр використовується для скидання лічильника кВт-г до нуля (див. *P 6.1.4 kWh Counter*).

Значення за замовчуванням:	0 [Do not reset]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1506	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Do Not Reset
1	Reset Counter

P 6.1.9 Reset Running Hours Counter

Цей параметр використовується для скидання лічильника годин роботи до нуля (див. *P 6.1.3 Running Hours*).

Значення за замовчуванням:	0 [Do not reset]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1507	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Do Not Reset
1	Reset Counter

Р 6.1.10 Internal Fault Reason

Цей параметр використовується для перегляду опису помилки. Цей параметр використовується разом зі збоєм 38 Internal Fault.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-32767–32767)
Номер параметра:	1531	Од. вим:	–
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

Р 6.1.11 Fault Log: Time

Цей параметр використовується для перегляду часу виникнення зареєстрованої події. Час вимірюється в секундах з моменту запуску привода.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–2147483647)
Номер параметра:	1532	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

7.7.2 Інформація про програмне забезпечення (індекс меню 6.2)

Р 6.2.1 Application Version

Цей параметр використовується для перегляду версії комбінованого програмного забезпечення, що складається з ПЗ живлення та ПЗ керування.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1543	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.2.2 SW ID Control Card

Цей параметр використовується для перегляду номера версії програмного забезпечення плати керування.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1549	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.2.3 SW ID Power Card

Цей параметр використовується для перегляду номера версії програмного забезпечення силової плати живлення.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1550	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.2.7 ECP SW Version

Показує ідентифікаційний номер ECP.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1548	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

7.7.3 Охолоджувальний вентилятор (індекс меню 6.5)

P 6.5.1 Fan Control Mode

Цей параметр використовується для вибору режиму керування вентилятором.

Значення за замовчуванням:	7 [On when Inverter is on, otherwise off]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1452	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
5	Constant-on Mode
6	Constant-off Mode
7	On-when-inverter-is-on-else-off Mode

7.7.4 Операції з параметрами (індекс меню 6.6)

P 6.6.1 Active Set-up

Цей параметр використовується для вибору набору параметрів для керування функціями привода. Для віддаленого вибору використовуйте функцію кількох наборів параметрів.

Значення за замовчуванням:	1	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	10	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
1	Set-up 1
2	Set-up 2
9	Multi Set-up

P 6.6.2 Programming Set-up

Цей параметр використовується для вибору набору параметрів, у який потрібно внести зміни. Набір параметрів налаштовується за допомогою панелі керування в разі доступу через панель керування та за допомогою RS485 у разі доступу через RS485.

Значення за замовчуванням:	9	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
----------------------------	---	----------------	-------------------------

Номер параметра:	11	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
1	Set-up 1
2	Set-up 2
9	Active Set-up

P 6.6.3 Link Setups

Цей параметр використовується для зв'язування наборів параметрів або скасування зв'язку між ними. Зв'язування забезпечує синхронізацію параметрів, які не можна змінити під час роботи двигуна. Якщо набори зв'язані, під час роботи можна перемикається з одного набору на інший. Якщо вибрати опцію зв'язування, значення параметра **Edit Set-up** перезаписуються значеннями з іншого набору.

Значення за замовчуванням:	20	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	12	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Not linked
20	Linked

P 6.6.4 Set-up Copy

Цей параметр використовується для копіювання параметрів між наборами.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	51	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No copy
1	Copy from Set-up 1
2	Copy from Set-up 2
9	Copy from Factory Set-up

P 6.6.6 Reset Mode

Цей параметр використовується для визначення того, чи повинен перетворювач частоти після вимкнення чекати на ручне скидання або скидатися автоматично. У режимі ручного скидання необхідно натиснути кнопку *Зупин/Скидання* або використовувати цифрові входи для скидання перетворювача частоти.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1420	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

У режимі автоматичного скидання двигун може запуститися без попередження.

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Manual reset	Скидання виконується за допомогою кнопки <i>Зупин/Скидання</i> або через цифрові входи.
1	Automatic reset x 1	
2	Automatic reset x 2	
3	Automatic reset x 3	
4	Automatic reset x 4	
5	Automatic reset x 5	
6	Automatic reset x 6	
7	Automatic reset x 7	
8	Automatic reset x 8	
9	Automatic reset x 9	
10	Automatic reset x 10	
11	Automatic reset x 15	
12	Automatic reset x 20	
13	Infinite auto reset	Виконуються безперервно повторювані спроби автоматичного скидання після вимкнення.
14	Reset at power-up	

ПРИМІТКА

Якщо задана кількість автоматичних скидань досягнута протягом 10 хвилин, перетворювач частоти переходить у режим **[0] Manual Reset Mode**. Після виконання ручного скидання настройка параметра **P 6.6.6 Reset Mode** повертається до вихідного значення. Якщо кількість автоматичних скидань не досягнута протягом 10 хвилин або якщо виконується ручне скидання, внутрішній лічильник автоматичного скидання повертається до 0.

P 6.6.7 Automatic Restart Time

Цей параметр використовується для введення інтервалу часу від події вимкнення до автоматичного скидання. Цей параметр активний, коли для параметра **P 6.6.6 Reset Mode** встановлено значення від [1] до [13].

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–600)
Номер параметра:	1421	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

ПРИМІТКА

Значення 0 с не можна встановити, якщо для параметра **P 6.6.6 Reset Mode** встановлено значення [13] *Infinite auto reset*.

P 6.6.8 Operation Mode

Цей параметр використовується для вибору режиму роботи привода. Щоб скинути значення параметрів привода до значень за замовчуванням, виберіть [2] *Initialization*. Параметри, пов'язані зі зв'язком, залишаються без змін. Перетворювач частоти скидається під час наступного ввімкнення живлення.

Значення за замовчуванням:	0 [Normal operation]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1422	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Normal operation
2	Initialization

P 6.6.9 Service Code

Цей параметр призначений лише для використання фахівцями з обслуговування.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	1429	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 6.6.12 ECP Copy

Цей параметр використовується для вибору функцій копіювання ECP.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	50	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No copy	Не копіювати жодних параметрів.
1	All to ECP	Копіювати всі параметри в усіх наборах із привода до ECP.
2	All from ECP	Копіювати всі параметри в усіх наборах з ECP до привода.
3	Size indep. from ECP	Копіювати лише ті параметри, які не залежать від типорозміру двигуна, не порушуючи вже встановлені дані двигуна.

P 6.6.20 Password

Цей параметр використовується для визначення пароля для доступу до *Головного меню* за допомогою кнопки *Домашній екран*. Установлення значення 0 вимикає функцію пароля.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–999)
Номер параметра:	60	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 6.6.26 Language

Цей параметр використовується для визначення мови дисплея.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	1	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	English
10	中文

7.7.5 Ідентифікація привода (індекс меню 6.7)

P 6.7.1 Drive Type

Цей параметр використовується для перегляду типу виробу привода. Значення, що відображається, ідентичне символам 1–6 визначення коду типу в полі потужності серії перетворювача частоти.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1540	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

P 6.7.2 Power Section

Цей параметр використовується для перегляду номінального струму привода. Значення, що відображається, ідентичне символам 7–10 визначення коду типу в полі потужності серії перетворювача частоти.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1541	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.7.3 Voltage

Цей параметр використовується для перегляду напруги електромережі привода. Значення, що відображається, ідентичне полю потужності серії перетворювача частоти у визначенні коду моделі.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1542	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.7.4 Ordered Model Code

За допомогою цього параметра можна переглянути рядок коду моделі, що використовується для повторного замовлення перетворювача частоти в його оригінальній конфігурації.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1544	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.7.6 Drive Ordering No

За допомогою цього параметра можна переглянути кодівий номер, що використовується для повторного замовлення привода в його оригінальній конфігурації.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1546	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.7.7 Drive Serial Number

Цей параметр використовується для перегляду серійного номера перетворювача частоти.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1551	Од. вим:	–
Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання

Р 6.7.9 Power Card Serial Number

Цей параметр використовується для перегляду серійного номера плати живлення.

Значення за замовчуванням:	–	Тип параметра:	–
Номер параметра:	1553	Од. вим:	–

Тип даних:	VisibleString	Тип доступу:	читання
------------	---------------	--------------	---------

7.8 Адаптація (індекс меню 8)

7.8.1 Показники за вибором користувача (індекс меню 8.1)

P 8.1.1 Custom Readout

Використовується для відображення показників, визначених користувачем у параметрах **P 8.1.2 Custom Readout Unit**, **P 8.1.3 Custom Readout Min Value** і **P 8.1.4 Custom Readout Max Value**.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–9999,00)
Номер параметра:	1609	Од. вим:	од. виміру за вибором користувача
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання

P 8.1.1 Custom Readout Unit

Використовується для налаштування одиниці вимірювання показників на вибір користувача.

Значення за замовчуванням:	1 [%]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	30	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	None
1	%
5	PPM
10	1/min
11	RPM
12	Pulse/s
20	l/s
21	l/min
22	l/h
23	m ³ /s
24	m ³ /min
25	m ³ /h
30	kg/s
31	kg/min
32	kg/h
33	t/min

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
34	t/h
40	m/s
41	m/min
45	m
60	°C
70	mbar
71	bar
72	Pa
73	kPa
74	m WG
80	kW
120	GPM
121	gal/s
122	gal/min
123	gal/h
124	CFM
127	ft ³ /h
140	ft/s
141	ft/min
160	°F
170	psi
171	lb/in ²
172	in WG
173	ft WG
180	HP

P 8.1.3 Custom Readout Min Value

Установіть значення показника за вибором користувача, що відповідає нульовій швидкості.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–999999,99)
Номер параметра:	31	Од. вим:	од. виміру за вибором користувача
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 8.1.4 Custom Readout Max Value

Установіть значення показника за вибором користувача, що відповідає верхній межі швидкості двигуна.

Значення за замовчуванням:	100,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–999999,99)
----------------------------	--------	----------------	---------------------------------------

Номер параметра:	32	Од. вим:	од. виміру за вибором користувача
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

7.8.2 Інтелектуальний логічний контролер (індекс меню 8.4)

7.8.2.1 Огляд інтелектуального логічного контролера

Інтелектуальний логічний контролер, або ІЛК, є логічним контролером, який можна використовувати разом із логічними операціями привода.

Інтелектуальний логічний контролер керує послідовностями за допомогою обробки подій/дій. Події та дії пронумеровані й пов'язані в пари (стати), тобто якщо подія оцінюється як Істина, виконується пов'язана дія в кожному стані. Після цього оцінюється наступна подія та виконується пов'язана з нею дія, і цей процес триває. Одночасно оцінюється лише 1 подія. Незалежно від того, у якому стані послідовність зупиняється востаннє, послідовність завжди починається зі стану 0. Якщо подія оцінюється як Хибна, ІЛК не виконує жодних дій протягом інтервалу сканування та інші події не оцінюються. У контролері можна запрограмувати до 20 станів. Після виконання останньої події/дії послідовність починається знову з події/дії 0. Див. .

- Установіть для параметра **P 8.4.2.1 Enable Controller** значення [1] On, щоб активувати контролер послідовності ІЛК.
- Установіть параметр **P 8.4.2.2 Start Controller**, щоб запустити функцію контролера послідовності.
- Установіть **P 8.4.2.3 Stop Controller** або вимкніть ІЛК у параметрі **P 8.4.2.1 Enable Controller**, щоб зупинити контролер.
- Щоб скинути всі параметри SLC, виберіть [1] **Reset SLC** у параметрі **P 8.4.2.4 Reset Controller** і почніть програмування з нуля.

Для всіх наборів параметрів використовується той самий контролер. Якщо набори параметрів змінюються під час виконання послідовності, послідовність продовжується з останнього стану.

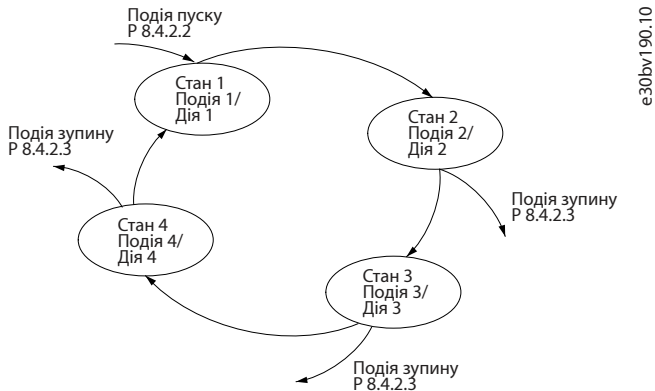


Рисунок 78: Приклади з подіями/діями.

ПРИМІТКА

ІЛК активується лише в дистанційному режимі, а в місцевому режимі він не працює.

7.8.2.2 Стан (індекс меню 8.4.1)

P 8.4.1.1 Controller State

Показує фактичний стан інтелектуального логічного контролера (ІЛК).

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–20)
Номер параметра:	1638	Од. вим:	–
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання

P 8.4.1.2 Counter A

Показує поточне значення лічильника А. Лічильники використовуються як операнди компаратора, див. **P 8.4.3.1 Comparator Operand**. Значення можна скинути або змінити через цифрові входи (*група параметрів P 9.4 Digital Inputs/Outputs*) або за допомогою дії ІЛК (**P 8.4.6.2 Action**).

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (-32768–32767)
Номер параметра:	1672	Од. вим:	–
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

P 8.4.1.3 Counter B

Показує поточне значення лічильника В. Лічильники використовуються як операнди компаратора, див. **P 8.4.3.1 Comparator Operand**. Значення можна скинути або змінити через цифрові входи (*група параметрів P 9.4 Digital Inputs/Outputs*) або за допомогою дії ІЛК (**P 8.4.6.2 Action**).

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (-32768–32767)
Номер параметра:	1673	Од. вим:	–
Тип даних:	int16	Тип доступу:	читання

7.8.2.3 Налаштування ІЛК SLC (індекс меню 8.4.2)

Використовуйте налаштування ІЛК для активації, вимкнення та скидання інтелектуального логічного контролера.

P 8.4.2.1 Enable Controller

Увімкнення або вимкнення інтелектуального логічного контролера.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1300	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Off	Дозволяє запуск інтелектуального логічного керування за надходження команди пуску, наприклад, через цифровий вхід.
1	On	Забороняє інтелектуальне логічне керування.

P 8.4.2.2 Start Controller

Виберіть умову (TRUE або FALSE) для активації інтелектуального логічного контролера.

Значення за замовчуванням:	39	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1301	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	FALSE	Вводить False у логічне правило.
1	TRUE	Вводить True у логічне правило.
2	Running	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [5].
3	In range	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [7].
4	On reference	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [8].
7	Out of current range	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [12].
8	Below l low	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [13].
9	Above l high	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [14].
16	Thermal warning	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [21].
17	Mains out of range	Напруга електромережі за межами заданого діапазону напруги.
18	Reversing	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [25].
19	Warning	Попередження активовано.
20	Alarm (trip)	Аварійний сигнал вимкнення активовано.
21	Alarm (trip lock)	Аварійний сигнал вимкнення з блокуванням активовано.
22	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.
23	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
24	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
25	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
26	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
27	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
28	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
29	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
33	Digital input T13	Використовувати значення дискретного входу 1 у логічному правилі.
34	Digital input T14	Використовувати значення дискретного входу 2 у логічному правилі.
35	Digital input T15	Використовувати значення дискретного входу/виходу в логічному правилі.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
36	Digital input T17	Використовувати значення дискретного входу 3 у логічному правилі.
39	Start command	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти запущено будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
40	Drive stopped	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти зупинено або зупинено вибігом будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
42	Auto Reset Trip	Виконується автоматичне скидання.
50	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.
51	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.
60	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
61	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
83	Lost Load	Виконується функція за втрати навантаження.

P 8.4.2.3 Stop Controller

Виберіть умову (TRUE або FALSE) для вимкнення інтелектуального логічного контролера.

Значення за замовчуванням:	40	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1302	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	FALSE	Вводить False у логічне правило.
1	TRUE	Вводить True у логічне правило.
2	Running	Див. опис у P 9.4.3.1 <i>Function Relay</i> [5].
3	In range	Див. опис у P 9.4.3.1 <i>Function Relay</i> [7].
4	On reference	Див. опис у P 9.4.3.1 <i>Function Relay</i> [8].
7	Out of current range	Див. опис у P 9.4.3.1 <i>Function Relay</i> [12].
8	Below I low	Див. опис у P 9.4.3.1 <i>Function Relay</i> [13].
9	Above I high	Див. опис у P 9.4.3.1 <i>Function Relay</i> [14].
16	Thermal warning	Див. опис у P 9.4.3.1 <i>Function Relay</i> [21].

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
17	Mains out of range	Напруга електромережі за межами заданого діапазону напруги.
18	Reversing	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [25]</i> .
19	Warning	Попередження активовано.
20	Alarm (trip)	Аварійний сигнал вимкнення активовано.
21	Alarm (trip lock)	Аварійний сигнал вимкнення з блокуванням активовано.
22	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.
23	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
24	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
25	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
26	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
27	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
28	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
29	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
30	SL Time-out 0	Використовувати результат таймера 0 у логічному правилі.
31	SL Time-out 1	Використовувати результат таймера 1 у логічному правилі.
32	SL Time-out 2	Використовувати результат таймера 2 у логічному правилі.
33	Digital input T13	Використовувати значення дискретного входу 1 у логічному правилі.
34	Digital input T14	Використовувати значення дискретного входу 2 у логічному правилі.
35	Digital input T15	Використовувати значення дискретного входу/виходу в логічному правилі.
36	Digital input T17	Використовувати значення дискретного входу 3 у логічному правилі.
39	Start command	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти запущено будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
40	Drive stopped	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти зупинено або зупинено вибігом будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
42	Auto Reset Trip	Виконується автоматичне скидання.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
50	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.
51	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.
60	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
61	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
70	SL Time-out 3	Використовувати результат таймера 3 у логічному правилі.
71	SL Time-out 4	Використовувати результат таймера 4 у логічному правилі.
72	SL Time-out 5	Використовувати результат таймера 5 у логічному правилі.
73	SL Time-out 6	Використовувати результат таймера 6 у логічному правилі.
74	SL Time-out 7	Використовувати результат таймера 7 у логічному правилі.
83	Lost Load	Виконується функція за втрати навантаження.

P 8.4.2.4 Reset Controller

Виберіть, щоб скинути параметри до настройок за замовчуванням.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1303	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Do not reset SLC	Не скидати ІЛК.
1	Reset SLC	Скинути всі параметри ІЛК до настройок за замовчуванням.

7.8.2.4 Компаратори (індекс меню 8.4.3)

Компаратори використовуються для порівняння безперервних змінних (вихідна частота, вихідний струм, аналоговий вхід тощо) з фіксованими попередньо встановленими значеннями.

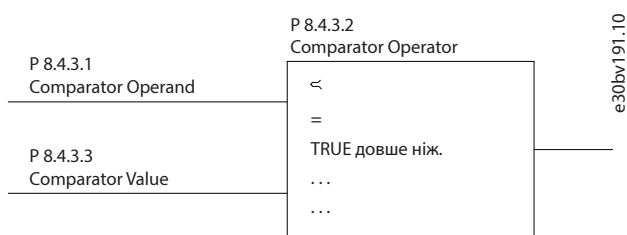


Рисунок 79: Параметри компаратора

Крім того, цифрові значення порівнюються з фіксованими значеннями часу. Див. пояснення в **P 8.4.3.1 Comparator Operand**. Компаратори оцінюються один раз у кожному інтервалі сканування. Результат (TRUE або FALSE) використовується безпосередньо. Усі параметри в цій групі є параметрами масиву з індексом 0–5. Виберіть індекс 0 для програмування компаратора 0, виберіть індекс 1 для програмування компаратора 1 тощо.

P 8.4.3.1 Comparator Operand

Виберіть змінну, яку буде контролювати компаратор. Це параметр масиву, що містить компаратори 0–5.

Значення за замовчуванням:	1	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1310	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Disabled	Компаратор вимкнено.
1	Reference	Результуюче дистанційне завдання (не місцеве) у відсотках.
2	Feedback	Зворотний зв'язок у [Гц].
3	Motor speed	Швидкість двигуна у [Гц].
4	Motor Current	Струм двигуна у [A].
6	Motor power	Потужність двигуна у [кВт] або [к.с.].
7	Motor voltage	Напруга двигуна у [В].
12	Analog input AI33	Виражено як фактичне значення.
13	Analog input AI34	Виражено як фактичне значення.
19	Pulse input FI18	Виражено як фактичне значення.
20	Alarm number	Показує номер аварійного сигналу.
30	Counter A	Кількість відліків.
31	Counter B	Кількість відліків.

P 8.4.3.2 Comparator Operator

Виберіть оператор, який використовуватиметься в порівнянні. Це параметр масиву, що містить оператори компаратора 0–5.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1311	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Less Than (<)	Результатом оцінки буде True, якщо змінна, вибрана в параметрі P 8.4.3.1 Comparator Operand , є меншою за фіксоване значення, указане в параметрі P 8.4.3.3 Comparator Value . Результатом оцінки буде False, якщо змінна, вибрана в параметрі P 8.4.3.1 Comparator Operand , є більшою за фіксоване значення, указане в параметрі P 8.4.3.3 Comparator Value .
1	Approx. Equal (~)	Результатом оцінки буде True, якщо змінна, вибрана в параметрі P 8.4.3.1 Comparator Operand , приблизно дорівнює фіксованому значенню, указаному в параметрі P 8.4.3.3 Comparator Value .
2	Greater Than (>)	Зворотна логіка вибору 0.

P 8.4.3.3 Comparator Value

Введіть «рівень спрацьовування» для змінної, яка контролюється цим компаратором. Це параметр масиву, що містить значення компаратора 0–5.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (-9999000–9999000)
Номер параметра:	1312	Од. вим:	–
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

7.8.2.5 Таймери (індекс меню 8.4.4)

Використовуйте результати таймера для визначення події (**P 8.4.6.1 Event**) або як булеві вхідні змінні в логічному правилі (**P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1**, **P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2** або **P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3**).

Після того як значення таймера сплине, стан таймера змінюється з False на True.

P 8.4.4.1 Timer

Введіть значення, щоб визначити тривалість виводу FALSE із запрограмованого таймера. Таймер має значення FALSE, лише якщо його запускає дія (див. **P 8.4.6.2 Action** [29–31] і **P 8.4.6.2 Action** [70–74] Start timer X) і доки не сплине встановлене значення таймера. Це параметр масиву, що містить таймери 0–7.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–360000)
Номер параметра:	1320	Од. вим:	с
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

7.8.2.6 Логічні правила (індекс меню 8.4.5)

Об'єднайте до 3 булевих вхідних змінних (TRUE/FALSE) з таймерів, компараторів, цифрових входів, бітів стану та подій, використовуючи логічні оператори AND, OR і NOT. Виберіть булеві вхідні змінні для обчислення в параметрах **P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1**, **P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2** і **P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3**. Визначте використовувані оператори для логічного поєднання вибраних вхідних змінних у параметрах **P 8.4.5.2 Logic Rule Operator 1** і **P 8.4.5.4 Logic Rule Operator 2**.

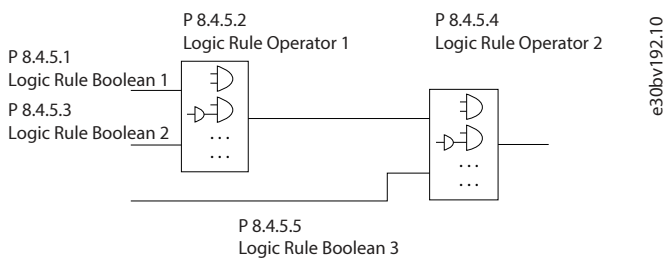


Рисунок 80: Параметри логічних правил

Пріоритет обчислення

Першими обчислюються результати для параметрів **P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1**, **P 8.4.5.2 Logic Rule Operator 1** і **P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2**. Результат (TRUE/FALSE) цього обчислення поєднується з настройками параметрів **P 8.4.5.4 Logic Rule Operator 2** і **P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3**, що дає кінцевий результат (TRUE/FALSE) логічного правила.

P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1

Укажіть 1-у булеву вхідну змінну (TRUE або FALSE) для вибраного логічного правила. Це параметр масиву, що містить логічні правила 0–5.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1340	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	FALSE	Вводить False у логічне правило.
1	TRUE	Вводить True у логічне правило.
2	Running	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [5] .
3	In range	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [7] .
4	On reference	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [8] .
7	Out of current range	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [12] .
8	Below l low	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [13] .
9	Above l high	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [14] .
16	Thermal warning	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [21] .
17	Mains out of range	Напруга електромережі за межами заданого діапазону напруги.
18	Reversing	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [25] .
19	Warning	Попередження активовано.
20	Alarm (trip)	Аварійний сигнал вимкнення активовано.
21	Alarm (trip lock)	Аварійний сигнал вимкнення з блокуванням активовано.
22	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
23	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
24	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
25	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
26	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
27	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
28	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
29	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
30	SL Time-out 0	Використовувати результат таймера 0 у логічному правилі.
31	SL Time-out 1	Використовувати результат таймера 1 у логічному правилі.
32	SL Time-out 2	Використовувати результат таймера 2 у логічному правилі.
33	Digital input T13	Використовувати значення дискретного входу 1 у логічному правилі.
34	Digital input T14	Використовувати значення дискретного входу 2 у логічному правилі.
35	Digital input T15	Використовувати значення дискретного входу/виходу в логічному правилі.
36	Digital input T17	Використовувати значення дискретного входу 3 у логічному правилі.
39	Start command	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти запущено будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
40	Drive stopped	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти зупинено або зупинено вибігом будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
42	Auto Reset Trip	Виконується автоматичне скидання.
50	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.
51	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.
60	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
61	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
70	SL Time-out 3	Використовувати результат таймера 3 у логічному правилі.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
71	SL Time-out 4	Використовувати результат таймера 4 у логічному правилі.
72	SL Time-out 5	Використовувати результат таймера 5 у логічному правилі.
73	SL Time-out 6	Використовувати результат таймера 6 у логічному правилі.
74	SL Time-out 7	Використовувати результат таймера 7 у логічному правилі.
83	Lost Load	Виконується функція за втрати навантаження.

P 8.4.5.2 Logic Rule Operator 1

Виберіть 1-й логічний оператор для використання в булевих вхідних змінних у параметрах **P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1** і **P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2**. Це параметр масиву, що містить логічні оператори 0–5.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1341	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Disabled	Ігнорує параметри P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 , P 8.4.5.4 Logic Rule Operator 2 і P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3 .
1	AND	Оцінює вираз P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 AND P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .
2	OR	Оцінює вираз P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 OR P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .
3	AND NOT	Оцінює вираз P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 AND NOT P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .
4	OR NOT	Оцінює вираз P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 OR NOT P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .
5	NOT AND	Оцінює вираз NOT P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 AND P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .
6	NOT OR	Оцінює вираз NOT P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 OR P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .
7	NOT AND NOT	Оцінює вираз NOT P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 AND NOT P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .
8	NOT OR NOT	Оцінює вираз NOT P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1 OR NOT P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2 .

P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2

Укажіть 2-у булеву вхідну змінну (TRUE або FALSE) для вибраного логічного правила. Це параметр масиву, що містить логічні правила 0–5.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1342	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	FALSE	Вводить False у логічне правило.
1	TRUE	Вводить True у логічне правило.
2	Running	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [5]</i> .
3	In range	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [7]</i> .
4	On reference	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [8]</i> .
7	Out of current range	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [12]</i> .
8	Below I low	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [13]</i> .
9	Above I high	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [14]</i> .
16	Thermal warning	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [21]</i> .
17	Mains out of range	Напруга електромережі за межами заданого діапазону напруги.
18	Reversing	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [25]</i> .
19	Warning	Попередження активовано.
20	Alarm (trip)	Аварійний сигнал вимкнення активовано.
21	Alarm (trip lock)	Аварійний сигнал вимкнення з блокуванням активовано.
22	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.
23	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
24	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
25	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
26	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
27	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
28	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
29	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
30	SL Time-out 0	Використовувати результат таймера 0 у логічному правилі.
31	SL Time-out 1	Використовувати результат таймера 1 у логічному правилі.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
32	SL Time-out 2	Використовувати результат таймера 2 у логічному правилі.
33	Digital input T13	Використовувати значення дискретного входу 1 у логічному правилі.
34	Digital input T14	Використовувати значення дискретного входу 2 у логічному правилі.
35	Digital input T15	Використовувати значення дискретного входу/виходу в логічному правилі.
36	Digital input T17	Використовувати значення дискретного входу 3 у логічному правилі.
39	Start command	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти запущено будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
40	Drive stopped	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти зупинено або зупинено вибігом будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
42	Auto Reset Trip	Виконується автоматичне скидання.
50	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.
51	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.
60	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
61	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
70	SL Time-out 3	Використовувати результат таймера 3 у логічному правилі.
71	SL Time-out 4	Використовувати результат таймера 4 у логічному правилі.
72	SL Time-out 5	Використовувати результат таймера 5 у логічному правилі.
73	SL Time-out 6	Використовувати результат таймера 6 у логічному правилі.
74	SL Time-out 7	Використовувати результат таймера 7 у логічному правилі.
83	Lost Load	Виконується функція за втрати навантаження.

P 8.4.5.4 Logic Rule Operator 2

Виберіть 2-й логічний оператор для використання в булевій вхідній змінній, що обчислюється в параметрах **P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1**, **P 8.4.5.2 Logic Rule Operator 1** і **P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2**, а також у булевій вхідній змінній, що надходить із параметра **P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3**. Це параметр масиву, що містить логічні оператори 0–5.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1343	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Disabled	Ігнорує <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
1	AND	Оцінює вираз [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] AND <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
2	OR	Оцінює вираз [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] OR <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
3	AND NOT	Оцінює вираз [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] AND NOT <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
4	OR NOT	Оцінює вираз [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] OR NOT <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
5	NOT AND	Оцінює вираз NOT [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] AND <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
6	NOT OR	Оцінює вираз NOT [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] OR <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
7	NOT AND NOT	Оцінює вираз NOT [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] AND NOT <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .
8	NOT OR NOT	Оцінює вираз NOT [<i>P 8.4.5.1 Logic Rule Boolean 1/P 8.4.5.3 Logic Rule Boolean 2</i>] OR NOT <i>P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3</i> .

P 8.4.5.5 Logic Rule Boolean 3

Укажіть 3-ю булеву вхідну змінну (TRUE або FALSE) для вибраного логічного правила. Це параметр масиву, що містить логічні правила 0–5.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1344	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	FALSE	Вводить False у логічне правило.
1	TRUE	Вводить True у логічне правило.
2	Running	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [5]</i> .
3	In range	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [7]</i> .
4	On reference	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [8]</i> .
7	Out of current range	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [12]</i> .
8	Below I low	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [13]</i> .
9	Above I high	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [14]</i> .
16	Thermal warning	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [21]</i> .
17	Mains out of range	Напруга електромережі за межами заданого діапазону напруги.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
18	Reversing	Див. опис у <i>P 9.4.3.1 Function Relay [25]</i> .
19	Warning	Попередження активовано.
20	Alarm (trip)	Аварійний сигнал вимкнення активовано.
21	Alarm (trip lock)	Аварійний сигнал вимкнення з блокуванням активовано.
22	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.
23	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
24	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
25	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
26	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
27	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
28	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
29	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
30	SL Time-out 0	Використовувати результат таймера 0 у логічному правилі.
31	SL Time-out 1	Використовувати результат таймера 1 у логічному правилі.
32	SL Time-out 2	Використовувати результат таймера 2 у логічному правилі.
33	Digital input T13	Використовувати значення дискретного входу 1 у логічному правилі.
34	Digital input T14	Використовувати значення дискретного входу 2 у логічному правилі.
35	Digital input T15	Використовувати значення дискретного входу/виходу в логічному правилі.
36	Digital input T17	Використовувати значення дискретного входу 3 у логічному правилі.
39	Start command	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти запущено будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
40	Drive stopped	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти зупинено або зупинено вибігом будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
42	Auto Reset Trip	Виконується автоматичне скидання.
50	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
51	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.
60	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
61	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
70	SL Time-out 3	Використовувати результат таймера 3 у логічному правилі.
71	SL Time-out 4	Використовувати результат таймера 4 у логічному правилі.
72	SL Time-out 5	Використовувати результат таймера 5 у логічному правилі.
73	SL Time-out 6	Використовувати результат таймера 6 у логічному правилі.
74	SL Time-out 7	Використовувати результат таймера 7 у логічному правилі.
83	Lost Load	Виконується функція за втрати навантаження.

7.8.2.7 Стани (індекс меню 8.4.6)

P 8.4.6.1 Event

Виберіть булеву вхідну змінну (TRUE або FALSE), щоб визначити подію інтелектуального логічного контролера. Це параметр масиву, що містить події ІЛК 0–19.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1351	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	FALSE	Вводить False у логічне правило.
1	TRUE	Вводить True у логічне правило.
2	Running	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [5].
3	In range	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [7].
4	On reference	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [8].
7	Out of current range	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [12].
8	Below I low	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [13].
9	Above I high	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [14].
16	Thermal warning	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [21].
17	Mains out of range	Напруга електромережі за межами заданого діапазону напруги.
18	Reversing	Див. опис у P 9.4.3.1 Function Relay [25].
19	Warning	Попередження активовано.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
20	Alarm (trip)	Аварійний сигнал вимкнення активовано.
21	Alarm (trip lock)	Аварійний сигнал вимкнення з блокуванням активовано.
22	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.
23	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
24	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
25	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
26	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
27	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
28	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
29	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
30	SL Time-out 0	Використовувати результат таймера 0 у логічному правилі.
31	SL Time-out 1	Використовувати результат таймера 1 у логічному правилі.
32	SL Time-out 2	Використовувати результат таймера 2 у логічному правилі.
33	Digital input T13	Використовувати значення дискретного входу 1 у логічному правилі.
34	Digital input T14	Використовувати значення дискретного входу 2 у логічному правилі.
35	Digital input T15	Використовувати значення дискретного входу/виходу в логічному правилі.
36	Digital input T17	Використовувати значення дискретного входу 3 у логічному правилі.
39	Start command	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти запущено будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
40	Drive stopped	Ця подія має значення True, якщо перетворювач частоти зупинено або зупинено вибігом будь-яким способом (дискретний вхід або інший).
42	Auto Reset Trip	Виконується автоматичне скидання.
50	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.
51	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
60	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
61	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
70	SL Time-out 3	Використовувати результат таймера 3 у логічному правилі.
71	SL Time-out 4	Використовувати результат таймера 4 у логічному правилі.
72	SL Time-out 5	Використовувати результат таймера 5 у логічному правилі.
73	SL Time-out 6	Використовувати результат таймера 6 у логічному правилі.
74	SL Time-out 7	Використовувати результат таймера 7 у логічному правилі.
83	Lost Load	Виконується функція за втрати навантаження.

P 8.4.6.2 Action

Виберіть дію, що відповідає події ІЛК. Дії виконуються, якщо відповідна подія (визначена в параметрі **P 8.4.6.1 Event**), оцінюється як TRUE. Це параметр масиву, що містить дії ІЛК 0–19.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1352	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Disabled	Функція вимкнута.
1	No action	Жодна дія не виконуються.
2	Select set-up 1	Змінює активний набір параметрів на набір 1.
3	Select set-up 2	Змінює активний набір параметрів на набір 2.
10	Select preset ref 0	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 0.
11	Select preset ref 1	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 1.
12	Select preset ref 2	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 2.
13	Select preset ref 3	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 3.
14	Select preset ref 4	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 4.
15	Select preset ref 5	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 5.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
16	Select preset ref 6	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 6.
17	Select preset ref 7	Використовується для вибору попередньо встановленого завдання 7.
18	Select ramp 1	Використовується для вибору змінення швидкості 1.
19	Select ramp 2	Використовується для вибору змінення швидкості 2.
22	Run	Подає на привод команду пуску.
23	Run reverse	Подає на привод команду пуску в зворотному напрямку.
24	Stop	Подає на привод команду зупину.
25	Qstop	Подає на привод команду швидкого зупину.
26	DC Brake	Подає на привод команду гальмування постійним струмом.
27	Coast	Привод негайно переходить в режим вибігу. Усі команди зупину, включно з командою зупину вибігом, зупиняють ІЛК.
28	Freeze output	Фіксує вихідну частоту.
29	Start timer 0	Запускає таймер 0.
30	Start timer 1	Запускає таймер 1.
31	Start timer 2	Запускає таймер 2.
32	Set digital out A low	Установка низького рівня на дискретному виході А.
33	Set digital out B low	Установка низького рівня на дискретному виході В.
38	Set digital out A high	Установка високого рівня на дискретному виході А.
39	Set digital out B high	Установка високого рівня на дискретному виході В.
60	Reset Counter A	Скидає лічильник А на 0.
61	Reset Counter B	Скидає лічильник В на 0.
70	Start Timer 3	Запускає таймер 3.
71	Start Timer 4	Запускає таймер 4.
72	Start Timer 5	Запускає таймер 5.
73	Start Timer 6	Запускає таймер 6.
74	Start Timer 7	Запускає таймер 7.
100	ResetAlarm	Скидає аварійний сигнал.

7.9 Входи/виходи (індекс меню 9)

7.9.1 Входи/виходи (індекс меню 9.3)

7.9.1.1 Стан входів/виходів (індекс меню 9.3)

P 9.3.1 Digital Input Status

Показує фактичний стан цифрових входів. Для аналізу значення використовується бінарна система: 0 = немає сигналу, 1 = сигнал є. Справа наліво біти 0, 2, 3, 4, 5 представляють дискретні входи (DI) 18, 17, 15, 14, 13 відповідно.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4095)
Номер параметра:	1660	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

Нижче наведено описи бітів.

Номер біта	Опис біта
Біт 0	Дискретний вхід, клема 18
Біт 2	Дискретний вхід, клема 17
Біт 3	Дискретний вхід, клема 15
Біт 4	Дискретний вхід, клема 14
Біт 5	Дискретний вхід, клема 13

P 9.3.2 Digital Output Status

Показує бінарне значення всіх дискретних виходів (0 = низький вихідний сигнал, 1 = високий вихідний сигнал, '_' = дискретний вихід не налаштовано). Біт 3, якщо рахувати справа наліво, означає дискретний вихід (DO) 15.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–63)
Номер параметра:	1666	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

Нижче наведено описи бітів.

Номер біта	Опис біта
Біт 3	Дискретний вихід, клема 15

P 9.3.3 T31 Analog Output [mA]

Показує фактичну величину сигналу (в mA) на виході 31. Значення, що відображається, відповідає настройкам, вибраним у параметрах *P 9.5.1.1 T31 Mode* і *P 9.5.1.2 T31 Analog Output*.

Значення за замовчуванням:	0,00	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра:	1665	Од. вим:	mA
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 9.3.4 T33 Setting

Показує настройку вхідної клеми 33 (струм або напруга).

Значення за замовчуванням:	1 [Voltage mode]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	1661	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Current mode
1	Voltage mode

P 9.3.5 T33 Analog Input

Показує фактичний вхідний сигнал на аналоговому вході 33.

Значення за замовчуванням:	1,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра:	1662	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 9.3.6 T34 Setting

Показує настройку вхідної клеми 34 (струм або напруга).

Значення за замовчуванням:	1 [Voltage mode]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	1663	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Current mode
1	Voltage mode

P 9.3.7 T34 Analog Input

Показує фактичний вхідний сигнал на аналоговому вході 34 (струм або напруга).

Значення за замовчуванням:	1,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра:	1664	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 9.3.8 T18 Pulse Input [Hz]

Показує фактичне значення частоти, що подається на клему 18 як імпульсний вхідний сигнал.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–130000)
Номер параметра:	1668	Од. вим:	–
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання

P 9.3.9 T15 Pulse Output [Hz]

Показує фактичне значення імпульсів, що подаються на клему 15 у режимі дискретного виходу.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–40000)
Номер параметра:	1669	Од. вим:	–
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання

P 9.3.10 Relay Output

Показує стан релейних виходів. Для аналізу значення використовується бінарна система: 0 = вимк., 1 = увімк. Біт 4, якщо рахувати справа наліво, відповідає релейному виходу 1.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–31)
Номер параметра:	1671	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

7.9.2 Цифрові входи/виходи (індекс меню 9.4)

7.9.2.1 Налаштування дискретного входу (індекс меню 9.4.1)

P 9.4.1.1 Digital I/O mode

Для дискретних входів/виходів: виберіть **[0] PNP** для роботи з позитивно спрямованими імпульсами. Імпульси PNP стягуються в бік потенціалу землі (GND). Для роботи з від'ємними імпульсами напрямку виберіть **[1] NPN**. Імпульси NPN підтягуються в напрямку позитивної клеми +24 В усередині привода.

Значення за замовчуванням:	0 [PNP]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	500	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	PNP	Робота з позитивно спрямованими імпульсами (0). У системах типу PNP напруга стягується у напрямку потенціалу землі (GND).
1	NPN	Робота з від'ємно спрямованими імпульсами (1). У системах типу NPN напруга підтягується в напрямку позитивної клеми +24 В усередині перетворювача частоти.

P 9.4.1.2 T13 Digital Input

Виберіть функцію з наявного діапазону функцій дискретного входу.

Значення за замовчуванням:	8 [Start]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	510	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Operation	Немає реакції на сигнали, що передаються на клему
1	Reset	Скидання перетворювача частоти після вимкнення/аварійного сигналу. Не всі аварійні сигнали можна скинути.
2	Coast Inverse	Зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Перетворювач частоти залишає двигун у режимі вільного обертання: Логічний 0⇒зупин вибігом.
3	Coast and Reset Inverse	Скидання та зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Залишає двигун у режимі вільного обертання та скидає перетворювач частоти. Логічний 0⇒зупин вибігом. Перехід від логічної 1 до логічного 0⇒скидання.
4	Quick Stop Inverse	Інверсний зупин (нормально замкнений). Викликає зупин відповідно до часу уповільнення для швидкого зупину, заданого в параметрі P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time . Коли двигун зупиняється, його вал звільняється від управління. Логічний 0⇒швидкий зупин.
5	DC-brake Inverse	Інверсний вхід для гальмування постійним струмом (нормально замкнений). Зупиняє двигун подаванням на нього постійного струму протягом певного періоду часу. Див. параметри з P 5.7.4 DC Brake Current % до P 5.7.5 DC Brake Frequency . Функція активна лише тоді, коли значення параметра P 5.7.3 DC Brake Time відрізняється від 0. Логічний 0⇒гальмування постійним струмом.
6	Stop Inverse	Функція інверсного зупину. Формує функцію зупину, коли сигнал на вибраній клемі переходить зі стану логічної 1 у стан логічного 0. Зупин виконується відповідно до вибраного часу змінення швидкості (P 5.5.4.3 Ramp 1 Decel. Time і P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time). Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] Torque limit і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.
8	Start	Виберіть пуск у команді пуску/зупину. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин.
9	Latched Start	Двигун запускається, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
10	Reversing	Змініть напрямок обертання вала двигуна. Виберіть логічну 1 для реверсу. Сигнал реверсу змінює лише напрямок обертання. Він не активує функцію пуску. Виберіть обидва напрямки в параметрі P 5.8.1 Rotation Direction . Функція не активується в замкнутому контурі процесу.
11	Start Reversing	Використовується для пуску/зупину й реверсу на одному й тому самому проводі. Не допускається одночасне подавання сигналів пуску.
12	Enable Start Forward	Вимкнення руху проти годинникової стрілки й дозвіл на рух за годинниковою стрілкою.
13	Enable Start Reverse	Вимкнення руху за годинниковою стрілкою й дозвіл на рух проти годинникової стрілки.
14	Jog	Використовується для активації фіксованої швидкості. Див. P 5.9.2 Jog Reference 1 .
15	Preset Reference On	Виконується перемикання між зовнішнім і попередньо встановленим завданнями. Передбачається, що в параметрі P 5.5.3.5 Reference Function було вибрано [1] External/preset . Логічний 0 = активне зовнішнє завдання; логічна 1 = активне одне з попередньо встановлених завдань.
16	Preset Ref. Bit 0	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
17	Preset Ref. Bit 1	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
18	Preset Ref. Bit 2	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
19	Freeze Reference	Фіксує фактичне завдання, яке надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] Speed up і [22] Speed down . У разі використання варіантів [21] Speed up або [22] Speed down зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time і P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time) у діапазоні P 5.5.3.3 Reference Maximum .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
20	Freeze Output	<p>Фіксує фактичну частоту двигуна (Гц), яка надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/ визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i>. У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> і P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0–P 4.2.2.4 <i>Nominal Frequency</i>.</p> <p>Примітка. Якщо активовано функцію [20] <i>Freeze output</i>, перетворювач частоти не може бути зупинений зміною стану сигналу на [8] <i>Start</i> на низький логічний рівень. Зупинити перетворювач частоти можна за допомогою клеми, запрограмованої як [2] <i>Coasting inverse</i> або [3] <i>Coast and reset, inverse</i>.</p>
21	Speed Up	<p>Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/ зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i>. Якщо збільшення/ зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i>/P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>.</p>
22	Speed Down	<p>Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/ зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i>. Якщо збільшення/ зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i>/P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>.</p>
23	Set-up Select Bit 0	<p>Щоб вибрати один із двох наборів, виберіть [23] <i>Set-up select bit 0</i>. Установіть для параметра P 6.6.1 <i>Active Set-up</i> значення [9] <i>Multi Set-up</i>.</p>
25	Start and Coast	<p>Виберіть [25] <i>Start and Coast</i> для команди пуску або зупину вибігом. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин вибігом.</p>
28	Catch Up	<p>Значення завдання збільшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 <i>Freeze Up/ Down Step Delta</i>. Див. .</p>

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
29	Slow Down	Значення завдання зменшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
34	Ramp Bit 0	Дозволяє вибір однієї з 2 доступних змін швидкості.
45	Latched Start Reverse	Двигун запускається в реверсному режимі, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
51	External Interlock	За допомогою цієї функції можна подати сигнал зовнішнього збою на перетворювач частоти. Цей збій обробляється так само, як і внутрішній аварійний сигнал.
60	Counter A (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
61	Counter A (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
62	Reset Counter A	Вхід для скидання лічильника А.
63	Counter B (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
64	Counter B (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
65	Reset Counter B	Вхід для скидання лічильника В.
101	Sleep	Поданий сигнал переводить перетворювач частоти в режим очікування.

Таблиця 65: Встановлене завдання, біт

Встановлене завдання, біт	2	1	0
Встановлене завдання, біт 0	0	0	0
Встановлене завдання, біт 1	0	0	1
Встановлене завдання, біт 2	0	1	0
Встановлене завдання, біт 3	0	1	1
Встановлене завдання, біт 4	1	0	0
Встановлене завдання, біт 5	1	0	1
Встановлене завдання, біт 6	1	1	0
Встановлене завдання, біт 7	1	1	1

Таблиця 66: Зменшення/збільшення швидкості

	Зменшення швидкості	Збільшення швидкості
Швидкість не змінюється	0	0
Зниження на певний %	1	0
Збільшення на певний %	0	1
Зниження на певний %	1	1

P 9.4.1.3 T14 Digital Input

Виберіть функцію з наявного діапазону функцій дискретного входу.

Значення за замовчуванням:	10 [Reversing]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	511	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Operation	Немає реакції на сигнали, що передаються на клему.
1	Reset	Скидання перетворювача частоти після вимкнення/аварійного сигналу. Не всі аварійні сигнали можна скинути.
2	Coast Inverse	Зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Перетворювач частоти залишає двигун у режимі вільного обертання. Логічний 0⇒зупин вибігом.
3	Coast and Reset Inverse	Скидання та зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Залишає двигун у режимі вільного обертання та скидає перетворювач частоти. Логічний 0⇒зупин вибігом. Перехід від логічної 1 до логічного 0⇒скидання.
4	Quick Stop Inverse	Інверсний зупин (нормально замкнений). Викликає зупин відповідно до часу уповільнення для швидкого зупину, заданого в параметрі P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time . Коли двигун зупиняється, його вал звільняється від управління. Логічний 0⇒швидкий зупин.
5	DC-brake Inverse	Інверсний вхід для гальмування постійним струмом (нормально замкнений). Зупиняє двигун подаванням на нього постійного струму протягом певного періоду часу. Див. параметри з P 5.7.4 DC Brake Current до P 5.7.5 DC Brake Frequency . Функція активна лише тоді, коли значення параметра P 5.7.3 DC Brake Time відрізняється від 0. Логічний 0⇒гальмування постійним струмом.
6	Stop Inverse	Функція інверсного зупину. Формує функцію зупину, коли сигнал на вибраній клемі переходить зі стану логічної 1 у стан логічного 0. Зупин виконується відповідно до вибраного часу змінення швидкості (P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time і P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time). Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] Torque limit і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.
8	Start	Виберіть пуск у команді пуску/зупину. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
9	Latched Start	Двигун запускається, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
10	Reversing	Змініть напрямок обертання вала двигуна. Виберіть логічну 1 для реверсу. Сигнал реверсу змінює лише напрямок обертання. Він не активує функцію пуску. Виберіть обидва напрямки в параметрі P 5.8.1 Rotation Direction . Функція не активується в замкнутому контурі процесу.
11	Start Reversing	Використовується для пуску/зупину й реверсу на одному й тому самому проводі. Не допускається одночасне подавання сигналів пуску.
12	Enable Start Forward	Вимкнення руху проти годинникової стрілки й дозвіл на рух за годинниковою стрілкою.
13	Enable Start Reverse	Вимкнення руху за годинниковою стрілкою й дозвіл на рух проти годинникової стрілки.
14	Jog	Використовується для активації фіксованої швидкості. Див. P 5.9.2 Jog Reference 1 .
15	Preset Reference On	Виконується перемикання між зовнішнім і попередньо встановленим завданнями. Передбачається, що в параметрі P 5.5.3.5 Reference Function було вибрано [1] External/preset . Логічний 0 = активне зовнішнє завдання; логічна 1 = активне одне з 8 попередньо встановлених завдань.
16	Preset Ref. Bit 0	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
17	Preset Ref. Bit 1	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
18	Preset Ref. Bit 2	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
19	Freeze Reference	Фіксує фактичне завдання, яке надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] Speed up і [22] Speed down . У разі використання варіантів [21] Speed up або [22] Speed down зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time і P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time) у діапазоні 0– P 5.5.3.3 Reference Maximum .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
20	Freeze Output	<p>Фіксує фактичну частоту двигуна (Гц), яка надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i>. У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> і P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0–P 4.2.2.4 <i>Nominal Frequency</i>.</p> <p>Примітка. Якщо активовано функцію [20] <i>Freeze output</i>, перетворювач частоти не може бути зупинений налаштуванням сигналу на [8] <i>Start to low</i>. Зупинити перетворювач частоти можна за допомогою клем, запрограмованої як [2] <i>Coasting inverse</i> або [3] <i>Coast and reset, inverse</i>.</p>
21	Speed Up	<p>Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i>. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i>/P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>. Див. .</p>
22	Speed Down	<p>Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i>. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i>/P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>. Див. .</p>
23	Set-up Select Bit 0	<p>Щоб вибрати один із двох наборів, виберіть [23] <i>Set-up select bit 0</i>. Установіть для параметра P 6.6.1 <i>Active Set-up</i> значення [9] <i>Multi Set-up</i>.</p>
25	Start and Coast	<p>Виберіть [25] <i>Start and Coast</i> для команди пуску або зупину вибігом. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин вибігом.</p>
28	Catch Up	<p>Значення завдання збільшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 <i>Freeze Up/Down Step Delta</i>. Див. .</p>

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
29	Slow Down	Значення завдання зменшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
34	Ramp Bit 0	Дозволяє вибір однієї з 2 доступних змін швидкості.
45	Latched Start Reverse	Двигун запускається в реверсному режимі, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
51	External Interlock	За допомогою цієї функції можна подати сигнал зовнішнього збою на перетворювач частоти. Цей збій обробляється так само, як і внутрішній аварійний сигнал.
60	Counter A (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
61	Counter A (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
62	Reset Counter A	Вхід для скидання лічильника А.
63	Counter B (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
64	Counter B (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
65	Reset Counter B	Вхід для скидання лічильника В.
101	Sleep	Поданий сигнал переводить перетворювач частоти в режим очікування.

P 9.4.1.4 T15 Digital Input

Виберіть функцію з наявного діапазону функцій дискретного входу.

Значення за замовчуванням:	1 [Reset]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	512	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Operation	Немає реакції на сигнали, що передаються на клему.
1	Reset	Скидання перетворювача частоти після вимкнення/аварійного сигналу. Не всі аварійні сигнали можна скинути.
2	Coast Inverse	Зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Перетворювач частоти залишає двигун у режимі вільного обертання: Логічний 0⇒зупин вибігом.
3	Coast and Reset Inverse	Скидання та зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Залишає двигун у режимі вільного обертання та скидає перетворювач частоти. Логічний 0⇒зупин вибігом. Перехід від логічної 1 до логічного 0⇒скидання.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
4	Quick Stop Inverse	<p>Інверсний зупин (нормально замкнений). Викликає зупин відповідно до часу уповільнення для швидкого зупину, заданого в параметрі P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time. Коли двигун зупиняється, його вал звільняється від управління. Логічний 0⇒швидкий зупин.</p> <p>Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] Torque limit і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.</p>
5	DC-brake Inverse	<p>Інверсний вхід для гальмування постійним струмом (нормально замкнений). Зупиняє двигун подаванням на нього постійного струму протягом певного періоду часу. Див. параметри з P 5.7.4 DC Brake Current % до P 5.7.5 DC Brake Frequency. Функція активна лише тоді, коли значення параметра P 5.7.3 DC Brake Time відрізняється від 0. Логічний 0⇒гальмування постійним струмом.</p>
6	Stop Inverse	<p>Функція інверсного зупину. Формує функцію зупину, коли сигнал на вибраній клемі переходить зі стану логічної 1 у стан логічного 0. Зупин виконується відповідно до вибраного часу змінення швидкості (P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time і P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time).</p> <p>Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] Torque limit і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.</p>
8	Start	<p>Виберіть пуск у команді пуску/зупину. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин.</p>
9	Latched Start	<p>Двигун запускається, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.</p>
10	Reversing	<p>Змініть напрямок обертання вала двигуна. Виберіть логічну 1 для реверсу. Сигнал реверсу змінює лише напрямок обертання. Він не активує функцію пуску. Виберіть обидва напрямки в параметрі P 5.8.1 Rotation Direction. Функція не активується в замкнутому контурі процесу.</p>
11	Start Reversing	<p>Використовується для пуску/зупину й реверсу на одному й тому самому проводі. Не допускається одночасне подавання сигналів пуску.</p>
12	Enable Start Forward	<p>Вимкнення руху проти годинникової стрілки й дозвіл на рух за годинниковою стрілкою.</p>

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
13	Enable Start Reverse	Вимкнення руху за годинниковою стрілкою й дозвіл на рух проти годинникової стрілки.
14	Jog	Використовується для активації фіксованої швидкості. Див. <i>P 5.9.2 Jog Reference 1</i> .
15	Preset Reference On	Виконується перемикання між зовнішнім і попередньо встановленим завданнями. Передбачається, що в параметрі <i>P 5.5.3.5 Reference Function</i> було вибрано [1] <i>External/preset</i> . Логічний 0 = активне зовнішнє завдання; логічна 1 = активне одне з 8 попередньо встановлених завдань.
16	Preset Ref. Bit 0	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
17	Preset Ref. Bit 1	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
18	Preset Ref. Bit 2	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
19	Freeze Reference	Фіксує фактичне завдання, яке надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> . У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (<i>P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time</i> і <i>P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0– <i>P 5.5.3.3 Maximum Reference</i> .
20	Freeze Output	Фіксує фактичну частоту двигуна (Гц), яка надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> . У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (<i>P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time</i> і <i>P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0– <i>P 4.2.2.4 Nominal Frequency</i> . Примітка. Якщо активовано функцію [20] <i>Freeze output</i> , перетворювач частоти не може бути зупинений налаштуванням сигналу на [8] <i>Start to low</i> . Зупинити перетворювач частоти можна за допомогою клеми, запрограмованої як [2] <i>Coasting inverse</i> або [3] <i>Coast and reset, inverse</i> .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
21	Speed Up	Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i> . Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time/P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time . Див. .
22	Speed Down	Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i> . Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time/P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time . Див. .
23	Set-up Select Bit 0	Щоб вибрати один із двох наборів, виберіть [23] <i>Set-up select bit 0</i> . Установіть для параметра P 6.6.1 Active Set-up значення [9] <i>Multi Set-up</i> .
25	Start and Coast	Виберіть [25] <i>Start and Coast</i> для команди пуску або зупину вибігом. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин вибігом.
28	Catch Up	Значення завдання збільшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
29	Slow Down	Значення завдання зменшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
34	Ramp Bit 0	Дозволяє вибір однієї з 2 доступних змін швидкості.
45	Latched Start Reverse	Двигун запускається в реверсному режимі, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
51	External Interlock	За допомогою цієї функції можна подати сигнал зовнішнього збою на перетворювач частоти. Цей збій обробляється так само, як і внутрішній аварійний сигнал.
60	Counter A (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику A ІЛК.
61	Counter A (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику A ІЛК.
62	Reset Counter A	Вхід для скидання лічильника A.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
63	Counter B (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
64	Counter B (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
65	Reset Counter B	Вхід для скидання лічильника В.
101	Sleep	Поданий сигнал переводить перетворювач частоти в режим очікування.

P 9.4.1.5 T17 Digital Input

Виберіть функцію з наявного діапазону функцій дискретного входу.

Значення за замовчуванням:	14 [Jog]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	513	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Operation	Немає реакції на сигнали, що передаються на клему
1	Reset	Скидання перетворювача частоти після вимкнення/аварійного сигналу. Не всі аварійні сигнали можна скинути.
2	Coast Inverse	Зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Перетворювач частоти залишає двигун у режимі вільного обертання: Логічний 0⇒зупин вибігом.
3	Coast and Reset Inverse	Скидання та зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Залишає двигун у режимі вільного обертання та скидає перетворювач частоти. Логічний 0⇒зупин вибігом. Перехід від логічної 1 до логічного 0⇒скидання.
4	Quick Stop Inverse	Інверсний зупин (нормально замкнений). Викликає зупин відповідно до часу уповільнення для швидкого зупину, заданого в параметрі P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time . Коли двигун зупиняється, його вал звільняється від управління. Логічний 0⇒швидкий зупин. Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] Torque limit і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
5	DC-brake Inverse	Інверсний вхід для гальмування постійним струмом (нормально замкнений). Зупиняє двигун подаванням на нього постійного струму протягом певного періоду часу. Див. параметри з P 5.7.4 DC Brake Current % до P 5.7.5 DC Brake Frequency . Функція активна лише тоді, коли значення параметра P 5.7.3 DC Brake Time відрізняється від 0. Логічний 0 ⇒ гальмування постійним струмом.
6	Stop Inverse	Функція інверсного зупину. Формує функцію зупину, коли сигнал на вибраній клемі переходить зі стану логічної 1 у стан логічного 0. Зупин виконується відповідно до вибраного часу змінення швидкості (P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time і P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time). Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] Torque limit і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.
8	Start	Виберіть пуск у команді пуску/зупину. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин.
9	Latched Start	Двигун запускається, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
10	Reversing	Змініть напрямок обертання вала двигуна. Виберіть логічну 1 для реверсу. Сигнал реверсу змінює лише напрямок обертання. Він не активує функцію пуску. Виберіть обидва напрямки в параметрі P 5.8.1 Rotation Direction . Функція не активується в замкненому контурі процесу.
11	Start Reversing	Використовується для пуску/зупину й реверсу на одному й тому самому проводі. Не допускається одночасне подавання сигналів пуску.
12	Enable Start Forward	Вимкнення руху проти годинникової стрілки й дозвіл на рух за годинниковою стрілкою.
13	Enable Start Reverse	Вимкнення руху за годинниковою стрілкою й дозвіл на рух проти годинникової стрілки.
14	Jog	Використовується для активації фіксованої швидкості.
15	Preset Reference On	Виконується перемикач між зовнішнім і попередньо встановленим завданнями. Передбачається, що в параметрі P 5.5.3.5 Reference Function було вибрано [1] External/preset . Логічний 0 = активне зовнішнє завдання; логічна 1 = активне одне з 8 попередньо встановлених завдань.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
16	Preset Ref. Bit 0	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
17	Preset Ref. Bit 1	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
18	Preset Ref. Bit 2	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
19	Freeze Reference	Фіксує фактичне завдання, яке надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> . У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> і P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0–P 5.5.3.3 <i>Reference Maximum</i> .
20	Freeze Output	Фіксує фактичну частоту двигуна (Гц), яка надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> . У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> і P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0–P 4.2.2.4 <i>Nominal Frequency</i> . Примітка. Якщо активовано функцію [20] <i>Freeze output</i> , перетворювач частоти не може бути зупинений налаштуванням сигналу на [8] <i>Start to low</i> . Зупинити перетворювач частоти можна за допомогою клеми, запрограмованої як [2] <i>Coasting inverse</i> або [3] <i>Coast and reset, inverse</i> .
21	Speed Up	Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i> . Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> /P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i> . Див. .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
22	Speed Down	Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i> . Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time/P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time . Див. .
23	Set-up Select Bit 0	Щоб вибрати один із двох наборів, виберіть [23] <i>Set-up select bit 0</i> . Установіть для параметра P 6.6.1 Active Set-up значення [9] <i>Multi Set-up</i> .
25	Start and Coast	Виберіть [25] <i>Start and Coast</i> для команди пуску або зупину вибігом. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин вибігом.
28	Catch Up	Значення завдання збільшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
29	Slow Down	Значення завдання зменшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
34	Ramp Bit 0	Дозволяє вибір однієї з 2 доступних змін швидкості.
45	Latched Start Reverse	Двигун запускається в реверсному режимі, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
51	External Interlock	За допомогою цієї функції можна подати сигнал зовнішнього збою на перетворювач частоти. Цей збій обробляється так само, як і внутрішній аварійний сигнал.
60	Counter A (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
61	Counter A (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
62	Reset Counter A	Вхід для скидання лічильника А.
63	Counter B (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
64	Counter B (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
65	Reset Counter B	Вхід для скидання лічильника В.
101	Sleep	Поданий сигнал переводить перетворювач частоти в режим очікування.

P 9.4.1.6 T18 Digital Input

Виберіть функцію з наявного діапазону функцій дискретного входу.

Значення за замовчуванням:	0 [No Operation]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	515	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Operation	Робота з позитивно спрямованими імпульсами (0). У системах типу PNP напруга стягується у напрямку потенціалу землі (GND).
1	Reset	Скидання перетворювача частоти після вимкнення/аварійного сигналу. Не всі аварійні сигнали можна скинути.
2	Coast Inverse	Зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Перетворювач частоти залишає двигун у режимі вільного обертання: Логічний 0⇒зупин вибігом.
3	Coast and Reset Inverse	Скидання та зупин вибігом, інверсний вхід (нормально замкнений). Залишає двигун у режимі вільного обертання та скидає перетворювач частоти. Логічний 0⇒зупин вибігом. Перехід від логічної 1 до логічного 0⇒скидання.
4	Quick Stop Inverse	Інверсний зупин (нормально замкнений). Викликає зупин відповідно до часу уповільнення для швидкого зупину, заданого в параметрі P 5.7.7 Quick Stop Ramp Time . Коли двигун зупиняється, його вал звільняється від управління. Логічний 0⇒швидкий зупин. Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] Torque limit і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.
5	DC-brake Inverse	Інверсний вхід для гальмування постійним струмом (нормально замкнений). Зупиняє двигун подаванням на нього постійного струму протягом певного періоду часу. Див. параметри з P 5.7.4 DC Brake Current % до P 5.7.5 DC Brake Frequency . Функція активна лише тоді, коли значення параметра P 5.7.3 DC Brake Time відрізняється від 0. Логічний 0⇒гальмування постійним струмом.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
6	Stop Inverse	<p>Функція інверсного зупину. Формує функцію зупину, коли сигнал на вибраній клемі переходить зі стану логічної 1 у стан логічного 0. Зупин виконується відповідно до вибраного часу змінення швидкості (<i>P 5.5.4.9 Ramp 2 Accel. Time</i> і <i>P 5.5.4.10 Ramp 2 Decel. Time</i>).</p> <p>Примітка. Якщо перетворювач частоти перебуває на границі крутильного моменту й отримує команду зупину, він не може зупинитися самостійно. Щоб забезпечити зупин перетворювача частоти, налаштуйте цифровий вихід на функцію [27] <i>Torque limit</i> і підключіть цей цифровий вихід до цифрового входу, налаштованого для виконання вибігу.</p>
8	Start	<p>Виберіть пуск у команді пуску/зупину. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин.</p>
9	Latched Start	<p>Двигун запускається, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.</p>
10	Reversing	<p>Змініть напрямок обертання вала двигуна. Виберіть логічну 1 для реверсу. Сигнал реверсу змінює лише напрямок обертання. Він не активує функцію пуску. Виберіть обидва напрямки в параметрі <i>P 5.8.1 Rotation Direction</i>. Функція не активується в замкненому контурі процесу.</p>
11	Start Reversing	<p>Використовується для пуску/зупину й реверсу на одному й тому самому проводі. Не допускається одночасне подавання сигналів пуску.</p>
12	Enable Start Forward	<p>Вимкнення руху проти годинникової стрілки й дозвіл на рух за годинниковою стрілкою.</p>
13	Enable Start Reverse	<p>Вимкнення руху за годинниковою стрілкою й дозвіл на рух проти годинникової стрілки.</p>
14	Jog	<p>Використовується для активації фіксованої швидкості. Див. <i>P 5.9.2 Jog Reference 1</i>.</p>
15	Preset Reference On	<p>Виконується перемикання між зовнішнім і попередньо встановленим завданнями. Передбачається, що в параметрі <i>P 5.5.3.5 Reference Function</i> було вибрано [1] <i>External/preset</i>. Логічний 0 = активне зовнішнє завдання; логічна 1 = активне одне з 8 попередньо встановлених завдань.</p>
16	Preset Ref. Bit 0	<p>Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .</p>
17	Preset Ref. Bit 1	<p>Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .</p>

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
18	Preset Ref. Bit 2	Біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дозволяють вибрати одне з восьми попередньо встановлених завдань. Див. .
19	Freeze Reference	Фіксує фактичне завдання, яке надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> . У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> і P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0–P 5.5.3.3 <i>Reference Maximum</i> .
20	Freeze Output	Фіксує фактичну частоту двигуна (Гц), яка надалі використовується як відправна точка видачі дозволу/визначення умови для [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> . У разі використання варіантів [21] <i>Speed up</i> або [22] <i>Speed down</i> зміна швидкості завжди дотримується характеристики зміни 2 (P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> і P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i>) у діапазоні 0–P 4.2.2.4 <i>Nominal Frequency</i> . Примітка. Якщо активовано функцію [20] <i>Freeze output</i> , перетворювач частоти не може бути зупинений налаштуванням сигналу на [8] <i>Start to low</i> . Зупинити перетворювач частоти можна за допомогою клеми, запрограмованої як [2] <i>Coasting inverse</i> або [3] <i>Coast and reset, inverse</i> .
21	Speed Up	Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i> . Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> /P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i> . Див. .
22	Speed Down	Варіанти [21] <i>Speed up</i> і [22] <i>Speed down</i> вибираються за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (за допомогою потенціометра двигуна). Ця функція активується шляхом вибору варіанта [19] <i>Freeze reference</i> або [20] <i>Freeze output</i> . Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано менше ніж на 400 мс, результуюче завдання збільшується/зменшується на 0,1 %. Якщо збільшення/зменшення швидкості активовано довше ніж на 400 мс, результуюче завдання відповідає налаштуванню, установленому в параметрах прискорення/уповільнення P 5.5.4.9 <i>Ramp 2 Accel. Time</i> /P 5.5.4.10 <i>Ramp 2 Decel. Time</i> . Див. .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
23	Set-up Select Bit 0	Щоб вибрати один із двох наборів, виберіть [23] Set-up select bit 0 або [1] Set-up select bit 1 . Установіть для параметра P 6.6.1 Active Set-up значення [9] Multi Set-up .
25	Start and Coast	Виберіть [25] Start and Coast для команди пуску або зупину вибігом. Логічна 1 = пуск, логічний 0 = зупин вибігом.
28	Catch Up	Значення завдання збільшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
29	Slow Down	Значення завдання зменшується на певний відсоток (відносний), установлений у параметрі P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta . Див. .
32	Pulse Input	Двигун запускається в реверсному режимі, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
34	Ramp bit 0	За допомогою цієї функції можна подати сигнал зовнішнього збою на перетворювач частоти. Цей збій обробляється так само, як і внутрішній аварійний сигнал.
45	Latched Start Reverse	Двигун запускається в реверсному режимі, коли імпульс подається протягом щонайменше 4 мс. Двигун зупиняється, коли надходить команда зупину.
46	Pulse PWM Input	Активує імпульсний сигнал зі змінним коефіцієнтом заповнення як завдання.
51	External Interlock	За допомогою цієї функції можна подати сигнал зовнішнього збою на перетворювач частоти. Цей збій обробляється так само, як і внутрішній збій.
60	Counter A (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
61	Counter A (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику А ІЛК.
62	Reset Counter A	Вхід для скидання лічильника А.
63	Counter B (up)	Вхід для інкрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
64	Counter B (down)	Вхід для декрементного підрахунку в лічильнику В ІЛК.
65	Reset Counter B	Вхід для скидання лічильника В.
101	Sleep	Поданий сигнал переводить перетворювач частоти в режим очікування.

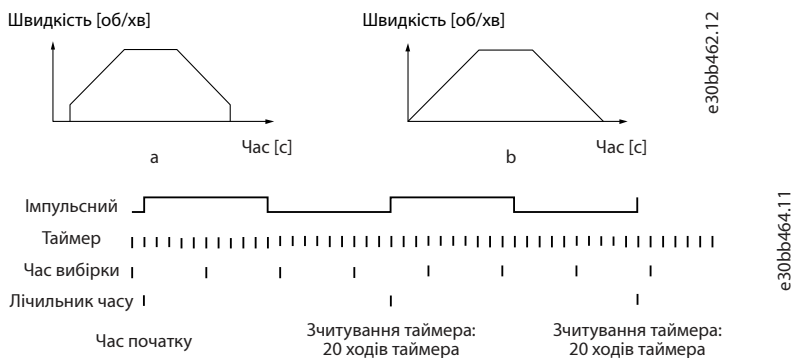


Рисунок 81: Тривалість періоду між фронтами імпульсу

7.9.2.2 Клема 15 як дискретний вихід (індекс меню 9.4.2)

Р 9.4.2.1 T15 Mode

Виберіть **[0] Input**, щоб налаштувати клему 15 як дискретний вхід. Виберіть **[1] Output**, щоб налаштувати клему 15 як дискретний вихід.

Значення за замовчуванням:	0 [Input]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	501	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	Input	Визначає клему 15 як дискретний вхід.
1	Output	Визначає клему 15 як дискретний вихід.

Р 9.4.2.2 T15 Digital Output

Виберіть функцію керування дискретним виходом.

Значення за замовчуванням:	0 [No Operation]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	530	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Operation	Значення за замовчуванням для всіх дискретних виходів.
1	Control Ready	Плата керування готова до роботи.
2	Drive Ready	Перетворювач частоти готовий до роботи та подає сигнал живлення на плату керування.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
3	Drive Ready / Remote Mode	Перетворювач частоти готовий до роботи та перебуває в дистанційному режимі.
4	Stand-by / No Warning	Готовність до роботи. Команду пуску або зупину не подано (запуск/вимкнення). Немає активних попереджень.
5	Running	Двигун працює, на валу присутній крутильний момент.
6	Running / No Warning	Двигун працює, і попереджень немає.
7	Run in Range / No Warning	Двигун працює в запрограмованих діапазонах струму та швидкості, установлених у параметрах із P 4.6.4 Warning Current Low до P 4.6.3 Warning Current High . Попередження відсутні.
8	Run on Ref. / No Warning	Двигун обертається зі швидкістю, що відповідає завданню. Попередження відсутні.
9	Fault	Збій активує відповідний вихідний сигнал.
10	Fault or Warning	Збій або попередження активує відповідний вихідний сигнал.
11	At Torque Limit	Перевищено обмеження крутильного моменту, установлене в параметрі P 5.10.1 Motor Torque Limit або P 5.10.2 Regenerative Torque Limit .
12	Out of Current Range	Струм двигуна виходить за межі діапазону, установленого в параметрі P 2.7.1 Output Current Limit % .
13	Below Current, Low	Струм двигуна нижчий, ніж установлене в параметрі P 4.6.4 Warning Current Low .
14	Above Current, High	Струм двигуна вищий, ніж установлене в параметрі P 4.6.3 Warning Current High .
15	Out of Frequency Range	Вихідна частота виходить за межі діапазону частот.
16	Below Frequency, Low	Вихідна швидкість нижча за значення, установлене в параметрі P 4.6.2 Warning Freq. Low .
17	Above Frequency, High	Вихідна швидкість вища за значення, установлене в параметрі P 4.6.1 Warning Freq. High .
18	Out of Feedback Range	Сигнал зворотного зв'язку виходить за межі діапазону, установленого в параметрах P 5.2.4 Warning Feedback Low і P 5.2.3 Warning Feedback High .
19	Below Feedback, Low	Сигнал зворотного зв'язку нижчий за граничне значення, установлене в параметрі P 5.2.4 Warning Feedback Low .
20	Above Feedback, High	Сигнал зворотного зв'язку вищий за граничне значення, установлене в параметрі P 5.2.3 Warning Feedback High .
21	Thermal Warning	Попередження про перегрів з'являється тоді, коли температура перевищує граничне значення в двигуні, перетворювачі частоти, гальмівному резисторі або термісторі.
22	Ready, No Thermal Warning	Перетворювач частоти готовий до роботи, і попередження про перегрів відсутнє.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
23	Remote, Ready, No TW	Перетворювач частоти готовий до роботи та перебуває в дистанційному режимі. Попередження про перегрів відсутнє.
24	Ready, No Over/under-voltage	Перетворювач частоти готовий до роботи, і напруга електромережі перебуває в заданому діапазоні напруги.
25	Reverse	Двигун обертається (або готовий до обертання) за годинниковою стрілкою з логічним 0 і проти годинникової стрілки з логічною 1. Вихід змінюється за подачі сигналу реверсу.
26	Bus OK	Здійснюється передача даних через порт послідовного зв'язку (тайм-ауту немає).
27	Torque Limit & Stop	Використовується для виконання зупину вибігом за граничного крутильного моменту. Якщо перетворювач частоти отримує сигнал зупину та перебуває в стані граничного крутильного моменту, сигнал являє собою логічний 0.
28	Brake, No Brake Warning	Гальмо працює, попереджень немає.
29	Brake Ready, No Fault	Гальмо готове до роботи, збоїв немає.
30	Brake Fault (IGBT)	Логічна 1 на виході в разі короткого замикання гальмівного IGBT. Ця функція використовується для захисту перетворювача частоти в разі збою в гальмівних модулях. Використовуйте вихід/реле для вимкнення живлення від перетворювача частоти.
32	Mech. Brake Control	Вмикає керування зовнішнім механічним гальмом.
36	Control Word Bit 11	Біт 11 у командному слові керує реле.
37	Control Word Bit 12	Біт 12 у командному слові керує реле.
40	Out of Ref. Range	Цей варіант активується, якщо фактична швидкість перебуває поза межами, установленими в параметрах із P 5.2.2 Warning Reference Low до P 5.2.1 Warning Reference High .
41	Below Reference, Low	Цей варіант активується, якщо фактична швидкість є нижчою за встановлене завдання швидкості.
42	Above Reference, High	Цей варіант активується, якщо фактична швидкість перевищує встановлене завдання швидкості.
45	Bus Control	Керування виходом через шину послідовного зв'язку. Стан виходу визначається в параметрі P 9.4.6.1 Digital & Relay Bus Control . Стан виходу зберігається в разі тайм-ауту шини послідовного зв'язку.
46	Bus Control, Timeout: On	Керування виходом через шину послідовного зв'язку. Стан виходу визначається в параметрі P 9.4.6.1 Digital & Relay Bus Control . У разі тайм-ауту шини стан виходу встановлюється на високий (варіант On).

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
47	Bus Control, Timeout: Off	Керування виходом через шину послідовного зв'язку. Стан виходу визначається в параметрі P 9.4.6.1 Digital & Relay Bus Control . У разі тайм-ауту шини стан виходу встановлюється на низький (варіант Off).
55	Pulse Output	Використовуйте клему 15 як імпульсний вихід.
56	Heat Sink Cleaning Warning, High	Активується, коли температура радіатора не нижча за розраховане значення. Значення розраховується таким чином: від максимального значення параметра P 2.1.9 Heat Sink Temperature віднімається поточне значення параметра P 2.1.9 Heat Sink Temperature .
60	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.
61	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
62	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
63	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
64	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.
65	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.
70	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
71	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
72	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
73	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
74	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
75	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
80	SL digital output A	Див. параметр P 8.4.6.2 Action . Вихід стає високорівневим щоразу, коли виконується дія інтелектуальної логіки [38] Set digital out A high . Вихід стає низькорівневим щоразу, коли виконується дія інтелектуальної логіки [32] Set digital out A low .
81	SL digital output B	Див. параметр P 8.4.6.2 Action . Вихід стає високорівневим, коли виконується дія інтелектуальної логіки [39] Set digital out B high . Вихід стає низькорівневим щоразу, коли виконується дія інтелектуальної логіки [33] Set digital out B low .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
160	No Fault	За відсутності аварійного сигналу вихід має високий рівень.
161	Running Reverse	Вихід стає високорівневим, коли перетворювач частоти обертається проти годинникової стрілки (логічний добуток бітів стану «робота» ТА «реверс»)
165	Local Ref. Active	Вихід має високий рівень, коли активоване місцеве завдання.
166	Remote Ref. Active	Вихід має високий рівень, коли активовано дистанційне завдання.
167	Start Command Active	Вихід має високий рівень, коли є активна команда пуску та немає активованої команди зупину.
168	Drive in Local Mode	Вихід має високий рівень, коли перетворювач частоти перебуває в місцевому режимі.
169	Drive in Remote Mode	Вихід має високий рівень, коли перетворювач частоти перебуває в дистанційному режимі.
193	Sleep Mode	Перехід перетворювача частоти/системи в режим очікування.
194	Lost Load Function	Виявлено стан утрати навантаження.

Р 9.4.2.3 T15 DO ON-Delay

Використовується для введення часу затримки ввімкнення цифрового виходу.

Значення за замовчуванням:	0,01	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–600,00)
Номер параметра:	534	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

Р 9.4.2.4 T15 DO OFF-Delay

Використовується для введення часу затримки вимкнення цифрового виходу.

Значення за замовчуванням:	0,01	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–600,00)
Номер параметра:	535	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.9.2.3 Реле (індекс меню 9.4.3)

Р 9.4.3.1 Function Relay

Виберіть функцію для керування вихідними реле.

Значення за замовчуванням:	9	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	540	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	No Operation	Значення за замовчуванням для всіх дискретних виходів.
1	Control Ready	Плата керування готова до роботи.
2	Drive Ready	Перетворювач частоти готовий до роботи та подає сигнал живлення на плату керування.
3	Drive Ready / Remote Mode	Перетворювач частоти готовий до роботи та перебуває в дистанційному режимі.
4	Stand-by / No Warning	Готовність до роботи. Команду пуску або зупину не подано (запуск/вимкнення). Немає активних попереджень.
5	Running	Двигун працює, на валу присутній крутильний момент.
6	Running / No Warning	Двигун працює, і попереджень немає.
7	Run in Range / No Warning	Двигун працює в запрограмованих діапазонах струму та швидкості, установлених у параметрах із P 4.6.4 Warning Current Low до P 4.6.3 Warning Current High . Попередження відсутні.
8	Run on Ref. / No Warning	Двигун обертається зі швидкістю, що відповідає завданню. Попередження відсутні.
9	Fault	Збій активує відповідний вихідний сигнал.
10	Fault or Warning	Збій або попередження активує відповідний вихідний сигнал.
11	At Torque Limit	Перевищено обмеження крутильного моменту, установлене в параметрі P 5.10.1 Motor Torque Limit або P 5.10.2 Regenerative Torque Limit .
12	Out of Current Range	Струм двигуна виходить за межі діапазону, установленого в параметрі P 2.7.1 Output Current Limit % .
13	Below Current, Low	Струм двигуна нижчий, ніж установлене в параметрі P 4.6.4 Warning Current Low .
14	Above Current, High	Струм двигуна вищий, ніж установлене в параметрі P 4.6.3 Warning Current High .
15	Out of Frequency Range	Вихідна частота виходить за межі діапазону частот.
16	Below Frequency, Low	Вихідна швидкість нижча за значення, установлене в параметрі P 4.6.2 Warning Freq. Low .
17	Above Frequency, High	Вихідна швидкість вища за значення, установлене в параметрі P 4.6.1 Warning Freq. High .
18	Out of Feedback Range	Сигнал зворотного зв'язку виходить за межі діапазону, установленого в параметрах P 5.2.4 Warning Feedback Low і P 5.2.3 Warning Feedback High .
19	Below Feedback, Low	Сигнал зворотного зв'язку нижчий за граничне значення, установлене в параметрі P 5.2.4 Warning Feedback Low .
20	Above Feedback, High	Сигнал зворотного зв'язку вищий за граничне значення, установлене в параметрі P 5.2.3 Warning Feedback High .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
21	Thermal Warning	Попередження про перегрів з'являється тоді, коли температура перевищує граничне значення в двигуні, перетворювачі частоти, гальмівному резисторі або термісторі.
22	Ready, No Thermal Warning	Перетворювач частоти готовий до роботи, і попередження про перегрів відсутнє.
23	Remote, Ready, No TW	Перетворювач частоти готовий до роботи та перебуває в дистанційному режимі. Попередження про перегрів відсутнє.
24	Ready, No Over/under-voltage	Перетворювач частоти готовий до роботи, і напруга електромережі перебуває в заданому діапазоні напруги.
25	Reverse	Двигун обертається (або готовий до обертання) за годинниковою стрілкою з логічним 0 і проти годинникової стрілки з логічною 1. Вихід змінюється за подачі сигналу реверсу.
26	Bus OK	Здійснюється передача даних через порт послідовного зв'язку (тайм-ауту немає).
27	Torque Limit & Stop	Використовується для виконання зупину вибігом за граничного крутильного моменту. Якщо перетворювач частоти отримує сигнал зупину та перебуває в стані граничного крутильного моменту, сигнал являє собою логічний 0.
28	Brake, No Brake Warning	Гальмо працює, попереджень немає.
29	Brake Ready, No Fault	Гальмо готове до роботи, збоїв немає.
30	Brake Fault (IGBT)	Логічна 1 на виході в разі короткого замикання гальмівного IGBT. Ця функція використовується для захисту перетворювача частоти в разі збою в гальмівних модулях. Використовуйте вихід/реле для вимкнення живлення від перетворювача частоти.
32	Mech. Brake Control	Вмикає керування зовнішнім механічним гальмом.
36	Control Word Bit 11	Біт 11 у командному слові керує реле.
37	Control Word Bit 12	Біт 12 у командному слові керує реле.
40	Out of Ref. Range	Цей варіант активується, якщо фактична швидкість перебуває поза межами, установленими в параметрах із P 5.2.2 Warning Reference Low до P 5.2.1 Warning Reference High .
41	Below Reference, Low	Цей варіант активується, якщо фактична швидкість є нижчою за встановлене завдання швидкості.
42	Above Reference, High	Цей варіант активується, якщо фактична швидкість перевищує встановлене завдання швидкості.
45	Bus Control	Керування виходом через шину послідовного зв'язку. Стан виходу визначається в параметрі P 9.4.6.1 Digital & Relay Bus Control . Стан виходу зберігається в разі тайм-ауту шини послідовного зв'язку.

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
46	Bus Control, Timeout: On	Керування виходом через шину послідовного зв'язку. Стан виходу визначається в параметрі P 9.4.6.1 Digital & Relay Bus Control . У разі тайм-ауту шини стан виходу встановлюється на високий (варіант On).
47	Bus Control, Timeout: Off	Керування виходом через шину послідовного зв'язку. Стан виходу визначається в параметрі P 9.4.6.1 Digital & Relay Bus Control . У разі тайм-ауту шини стан виходу встановлюється на низький (варіант Off).
55	Pulse Output	Використовуйте клему 15 як імпульсний вихід.
56	Heat Sink Cleaning Warning, High	Активується, коли температура радіатора не нижча за розраховане значення. Значення розраховується таким чином: від максимального значення параметра P 2.1.9 Heat Sink Temperature віднімається поточне значення параметра P 2.1.9 Heat Sink Temperature .
60	Comparator 0	Використовувати результат компаратора 0 у логічному правилі.
61	Comparator 1	Використовувати результат компаратора 1 у логічному правилі.
62	Comparator 2	Використовувати результат компаратора 2 у логічному правилі.
63	Comparator 3	Використовувати результат компаратора 3 у логічному правилі.
64	Comparator 4	Використовувати результат компаратора 4 у логічному правилі.
65	Comparator 5	Використовувати результат компаратора 5 у логічному правилі.
70	Logic rule 0	Використовувати результат логічного правила 0 у логічному правилі.
71	Logic rule 1	Використовувати результат логічного правила 1 у логічному правилі.
72	Logic rule 2	Використовувати результат логічного правила 2 у логічному правилі.
73	Logic rule 3	Використовувати результат логічного правила 3 у логічному правилі.
74	Logic rule 4	Використовувати результат логічного правила 4 у логічному правилі.
75	Logic rule 5	Використовувати результат логічного правила 5 у логічному правилі.
80	SL digital output A	Див. параметр P 8.4.6.2 Action . Вихід стає високорівневим щоразу, коли виконується дія інтелектуальної логіки [38] Set digital out A high . Вихід стає низькорівневим щоразу, коли виконується дія інтелектуальної логіки [32] Set digital out A low .

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
81	SL digital output B	Див. параметр P 8.4.6.2 Action . Вихід стає високорівневим, коли виконується дія інтелектуальної логіки [39] Set digital out B high . Вихід стає низькорівневим щоразу, коли виконується дія інтелектуальної логіки [33] Set digital out B low .
160	No Fault	За відсутності аварійного сигналу вихід має високий рівень.
161	Running Reverse	Вихід стає високорівневим, коли перетворювач частоти обертається проти годинникової стрілки (логічний добуток бітів стану «робота» ТА «реверс»)
165	Local Ref. Active	Вихід має високий рівень, коли активоване місцеве завдання.
166	Remote Ref. Active	Вихід має високий рівень, коли активовано дистанційне завдання.
167	Start Command Active	Вихід має високий рівень, коли є активна команда пуску та немає активованої команди зупину.
168	Drive in Local Mode	Вихід має високий рівень, коли перетворювач частоти перебуває в місцевому режимі.
169	Drive in Remote Mode	Вихід має високий рівень, коли перетворювач частоти перебуває в дистанційному режимі.
193	Sleep Mode	Перехід перетворювача частоти/системи в режим очікування.
194	Lost Load Function	Виявлено стан утрати навантаження.

P 9.4.3.2 Relay ON-Delay

Використовується для введення часу затримки ввімкнення реле.

Значення за замовчуванням:	0,01	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–600,00)
Номер параметра:	541	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

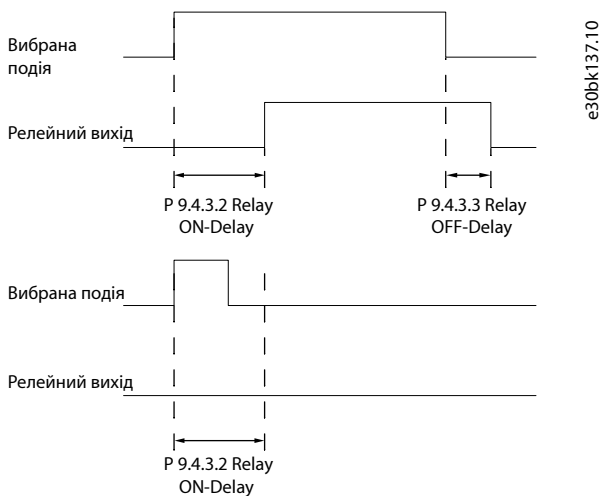


Рисунок 82: Затримка ввімкнення, реле

P 9.4.3.3 Relay OFF-Delay

Використовується для введення часу затримки вимкнення реле. Див. параметр **P 9.4.3.1 Function Relay**. Якщо стан вибраної події змінюється до закінчення часу таймера затримки, така зміна не впливає на стан релейного виходу.

Значення за замовчуванням:	0,01	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–600,00)
Номер параметра:	542	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

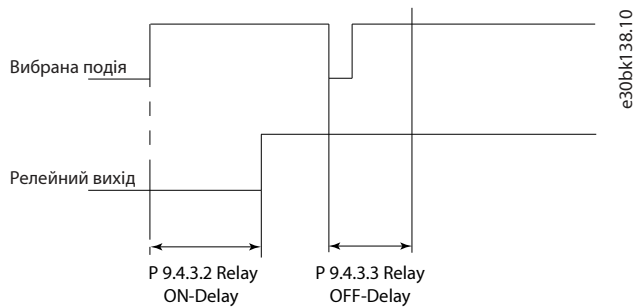


Рисунок 83: Затримка вимкнення, реле

7.9.2.4 Клема 18 як імпульсний вхід (індекс меню 9.4.4)

Параметри імпульсного входу використовуються для визначення відповідного вікна для зони імпульсного завдання шляхом конфігурування налаштувань масштабування та фільтрів для імпульсних входів. Вихідні клеми 18 діють як входи завдання частоти. Установіть для клеми 18 (**P 9.4.1.6 T18 Digital Input**) значення [32] **Pulse input**.

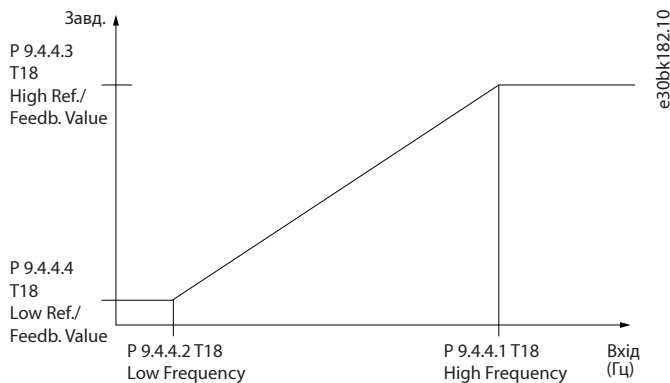


Рисунок 84: Імпульсний вхід

P 9.4.4.1 T18 High Frequency

Введіть верхнє значення частоти, що відповідає високій швидкості обертання валу двигуна (тобто високому значенню завдання), у параметрі **P 9.4.4.3 Term. 18 High Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	32000	Тип параметра:	З діапазоном значень (1–32000)
Номер параметра:	556	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint 32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.4.4.2 T18 Low Frequency

Введіть нижнє значення частоти, що відповідає низькій швидкості обертання валу двигуна (тобто низькому значенню завдання), у параметрі **P 9.4.4.4 Term. 18 Low Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	4	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–31999)
Номер параметра:	555	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.4.4.3 T18 High Ref./Feedb. Value

Введіть високе значення завдання швидкості обертання валу двигуна й високе значення сигналу зворотного зв'язку.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	558	Од. вим:	Гц
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.4.4.4 T18 Low Ref./Feedb. Value

Введіть низьке значення завдання швидкості обертання валу двигуна й низьке значення сигналу зворотного зв'язку.

Значення за замовчуванням:	0,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	557	Од. вим:	Гц
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.4.4.5 T18 Pulse Filter Time Constant

Введіть постійну часу фільтра імпульсів. Низькочастотний фільтр зменшує вплив і згладжує коливання сигналу зворотного зв'язку від системи керування. Це корисно, наприклад, коли в системі присутній значний рівень шуму.

Значення за замовчуванням:	100	Тип параметра:	З діапазоном значень (1–1000)
Номер параметра:	559	Од. вим:	мс
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

Імпульсний сигнал зі змінним коефіцієнтом заповнення як вхід.

Звичайний імпульсний вхід має фіксований коефіцієнт заповнення 50 %. Щоб використовувати імпульсний сигнал зі змінним коефіцієнтом заповнення як завдання, клемка 18 має бути налаштована як вхід для імпульсного сигналу зі змінним коефіцієнтом заповнення. Для параметра **P 9.4.1.6 T18 Digital Input** потрібно встановити значення **[46] Pulse PWM Input**. Відповідні параметри для джерела завдання **P 5.5.3.x** слід вибрати як **[8] Frequency Input 18**. Діапазон частот імпульсного входу становить від 1 Гц до 1 кГц.

Параметр **Parameter P 9.4.4.6 T18 PWM Polarity** використовується для вибору полярності імпульсного вхідного сигналу. Виберіть **[0] Positive** для додатних імпульсів напрямку. Виберіть **[1] Negative** для від'ємних імпульсів напрямку. Параметр **P 9.4.4.7 T18 High Duty** — це коефіцієнт заповнення імпульсів, що відповідає високому значенню завдання в параметрі **P 9.4.4.3 Term. 18 High Ref./Feedb. Value**. Параметр **P 9.4.4.8 T18 Low Duty** — це коефіцієнт заповнення імпульсів, що відповідає низькому значенню завдання в параметрі **P 9.4.4.4 Term. 18 Low Ref./Feedb. Value**.

P 9.4.4.6 T18 PWM Polarity

Використовуйте цей параметр для вибору активованої полярності ШІМ, коли вибираєте імпульсний сигнал зі змінним коефіцієнтом заповнення як завдання. Виберіть **[0] Positive** для додатних імпульсів напрямку. Виберіть **[1] Negative** для від'ємних імпульсів напрямку.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	505	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Positive
1	Negative

P 9.4.4.7 T18 High Duty

У разі встановлення імпульсного сигналу зі змінним коефіцієнтом заповнення як завдання використовуйте цей параметр для введення високого коефіцієнта заповнення імпульсного входу ШІМ (%), що відповідає високому значенню завдання в параметрі **P 9.4.4.3 Term. 18 High Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	5000	Тип параметра:	3 діапазоном значень (100–10000)
Номер параметра:	507	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.4.4.8 T18 Low Duty

У разі встановлення імпульсного сигналу зі змінним коефіцієнтом заповнення як завдання використовуйте цей параметр для введення низького коефіцієнта заповнення імпульсного входу ШІМ (%), що відповідає низькому значенню завдання в параметрі **P 9.4.4.4 Term. 18 Low Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–9900)
Номер параметра:	506	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.9.2.5 Клема 15 як імпульсний вихід (індекс меню 9.4.5)

P 9.4.5.1 T15 Pulse Output Variable

Виберіть потрібний вихід на клемі 15.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	560	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No Operation
45	Bus Control
48	Bus Control, Timeout

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
100	Output Frequency
101	Reference
102	Process Feedback
103	Motor Current
104	Torque Relate to Limit
105	Torque Relate to Rated
106	Power
107	Speed
109	Max Out Frequency
113	PID Clamped Output

P 9.4.5.2 T15 Pulse Output Max. Freq

Установіть максимальну частоту для клеми 15 відповідно до вихідної змінної, вибраної в параметрі **9.4.5.1 T15 Pulse Output Variable**.

Значення за замовчуванням:	5000	Тип параметра:	З діапазоном значень (4–32000)
Номер параметра:	562	Од. вим:	Гц
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання/запис

7.9.2.6 Керування через шину (індекс меню 9.4.6)

P 9.4.6.1 Digital & Relay Bus Control

Цей параметр контролює стан цифрових виходів і реле, що керуються шиною. Логічна «1» вказує на те, що вихід має високий рівень або активний. Логічний «0» вказує на те, що вихід має низький рівень або неактивний.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	590	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

Таблиця 67: Опис біта

Біт	Назва біта
Біт 0	Цифровий вихід, клема 15
Біт 1–3	Зарезервовано
Біт 4	Реле 1, вихідна клема
Біт 6–23	Зарезервовано
Біт 24	Зарезервовано
Біт 26–31	Зарезервовано

P 9.4.6.2 T15 Pulse Out Bus Control

Використовується для встановлення вихідної частоти сигналу, що подається на вихідну клему 15, коли клема налаштована як [45] *Bus Control* у параметрі *P 9.4.5.1 T15 Pulse Output Variable*.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–100,00)
Номер параметра:	593	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання

P 9.4.6.3 T15 Pulse Out Timeout Preset

Використовується для встановлення вихідної частоти сигналу, що подається на вихідну клему 15, коли клема налаштована як [48] *Bus Control, Timeout* у параметрі *P 9.4.5.1 T15 Pulse Output Variable* та виявлено тайм-аут.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–100,00)
Номер параметра:	594	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.9.3 Аналогові входи/виходи (індекс меню 9.5)

7.9.3.1 Вихідна клемка 31 (індекс меню 9.5.1)

P 9.5.1.1 T31 Mode

Використовується для налаштування діапазону аналогового виходу для клемки 31.

Значення за замовчуванням:	0 [0–20 mA]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	690	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	0–20 mA
1	4–20 mA

P 9.5.1.2 T31 Analog Output

Використовується для вибору функції клемки 31.

Значення за замовчуванням:	100 [Output Frequency]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра:	691	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	No Operation
100	Output Frequency
101	Reference
102	Process Feedback
103	Motor Current
104	Torque Relate to Limit
105	Torque Relate to Rated
106	Power
107	Speed
113	PID Clamped Output
139	Bus Control
254	DC Link Voltage

P 9.5.1.3 T31 Output Max Scale

Масштаб максимального вихідного значення (20 мА) аналогового сигналу на клемі 31. Установіть значення у відсотках від повного діапазону змінної, вибраної в параметрі *P 9.5.1.2 Terminal 31 Analog Output*.

Значення за замовчуванням:	100,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–200,00)
Номер параметра	694	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

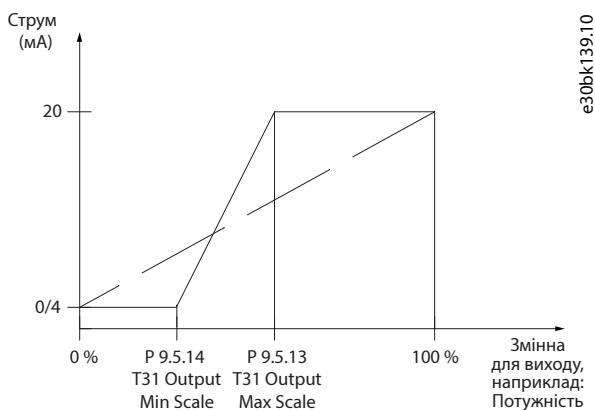


Рисунок 85: Співвідношення масштабу виходу та струму

P 9.5.1.4 T31 Output Min Scale

Масштаб максимального вихідного значення (20 мА) аналогового сигналу на клемі 31. Установіть значення у відсотках від повного діапазону змінної, вибраної в параметрі *P 9.5.1.2 Terminal 31 Analog Output*.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–200,00)
Номер параметра	693	Од. вим:	%
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.1.5 T31 Output Bus Control

Зберігає рівень аналогового сигналу на виході 31, якщо керується шиною.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–16384)
Номер параметра	696	Од. вим:	–
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.9.3.2 Вхідна клема 33 (індекс меню 9.5.2)

P 9.5.2.1 T33 Mode

Використовується для вибору режим роботи клеми 33.

Значення за замовчуванням:	1 [Voltage Mode]	Тип параметра:	З варіантами для вибору
Номер параметра	619	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Current Mode
1	Voltage Mode

P 9.5.2.2 T33 High Voltage

Укажіть значення напруги (В), що відповідає високому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.2.6 T33 High Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	10,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–10,00)
Номер параметра	611	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.2.3 T33 Low Voltage

Укажіть значення напруги (В), що відповідає низькому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.2.7 T33 Low Ref./Feedb. Value**. Для активації функції тайм-ауту діючого нуля в параметрі **P 9.5.6.2 Live Zero Timeout Function** необхідно встановити значення > 1 В.

Значення за замовчуванням:	0,07	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–10,00)
Номер параметра	610	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.2.4 T33 High Current

Укажіть значення струму (мА), що відповідає високому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.2.6 T33 High Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	20,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра	613	Од. вим:	мА
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.2.5 T33 Low Current

Укажіть значення струму (мА), що відповідає низькому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.2.7 T33 Low Ref./Feedb.Value**. Для активації функції тайм-ауту діючого нуля в параметрі **P 9.5.6.2 Live Zero Timeout Function** необхідно встановити значення > 2 мА.

Значення за замовчуванням:	4,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра	612	Од. вим:	мА
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.2.6 T33 High Ref./Feedb. Value

Укажіть значення завдання або зворотного зв'язку, що відповідає напрузі або струму, установленим у параметрах **P 9.5.2.2 T33 High Voltage / P 9.5.2.4 T33 High Current**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра	615	Од. вим:	–
Тип даних:	int 32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.2.7 T33 Low Ref./Feedb. Value

Укажіть значення завдання або зворотного зв'язку, що відповідає напрузі або струму, установленим в параметрах **P 9.5.2.3 T33 Low Voltage / P 9.5.2.5 T33 Low Current**.

Значення за замовчуванням:	0,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра	614	Од. вим:	–
Тип даних:	int 32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.2.8 T33 Filter Time Constant

Введіть постійну часу фільтра. Це постійна часу цифрового фільтра низьких частот першого порядку для приглушення електричних шумів на клемі 33. Високе значення постійної часу покращує приглушення, але також збільшує затримку через фільтр.

Значення за замовчуванням:	0,01	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,01–10,00)
Номер параметра	616	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.2.9 T33 Voltage Dead Zone Scale

Ненульове значення параметра активує функцію зони нечутливості. Зона нечутливості визначає область, що може зафіксувати зазначене завдання швидкості за допомогою масштабованого вхідного аналогового сигналу або ігнорувати небажані вібрації на заданій швидкості, викликані порушенням сигналу керування. Ширина зони нечутливості становить подвійне значення параметра **P 9.5.2.9 T33 Voltage Dead Zone Scale**.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–500)
Номер параметра	617	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

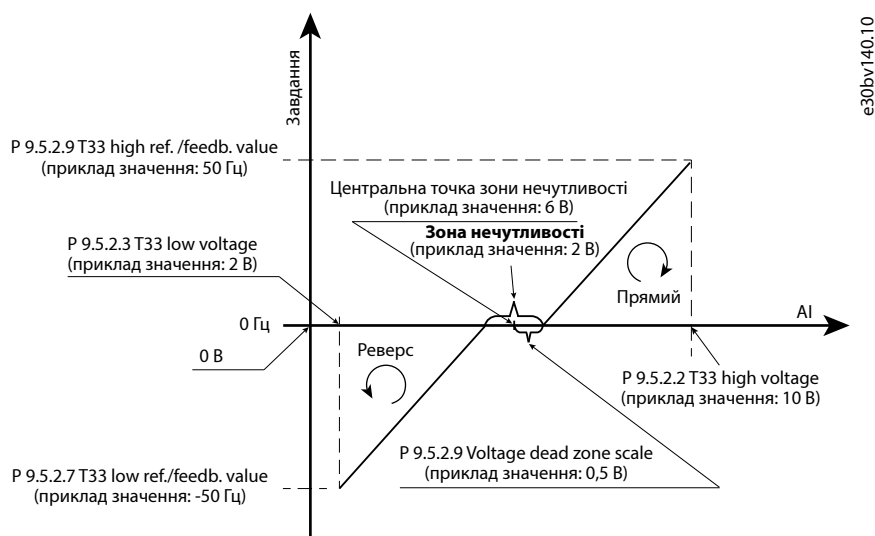
P 9.5.2.10 T33 Current Dead Zone Scale

Ненульове значення параметра активує функцію зони нечутливості. Зона нечутливості визначає область, що може зафіксувати зазначене завдання швидкості за допомогою масштабованого вхідного аналогового сигналу або ігнорувати небажані вібрації на заданій швидкості, викликані порушенням сигналу керування. Ширина зони нечутливості становить подвійне значення параметра **P 9.5.2.10 T33 Current Dead Zone Scale**.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	З діапазоном значень (0–1000)
Номер параметра	618	Од. вим:	мА
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

Функція зони нечутливості

- Ненульове значення параметра **Voltage/Current Dead Zone Scale** активує функцію зони нечутливості. Зона нечутливості визначає область, що може зафіксувати зазначене завдання швидкості за допомогою масштабованого вхідного аналогового сигналу або ігнорувати небажані вібрації на заданій швидкості, викликані порушенням сигналу керування.
- Ширина зони нечутливості становить подвійне значення параметра **Voltage/Current Dead Zone Scale**.
- Центральна точка зони нечутливості — це середнє між верхнім і нижнім значеннями напруги чи струму.
- Якщо параметр **Low Ref./feedb. Value** має від'ємне значення, а параметр мінімального значення аналогового входу **Low Voltage/Current** установлено на 0, тоді за втрати аналогового вхідного сигналу (значення аналогового входу = 0), двигун працюватиме на рівні **Low Ref./feedb. Value**, що не відповідає очікуванням. Це може призвести до невизначених ризиків або небезпеки. Тому для параметрів аналогового входу **Low Voltage/Current** потрібно встановити ненульове значення, наприклад 2 В або 4 мА.
- На рисунку нижче наведено приклад використання аналогового входу Т33 (режим напруги, від 2 В до 10 В) для функції зони нечутливості для керування двигуном, що працює в діапазоні швидкості від -50 Гц до 50 Гц.



e30bv140.10

Рисунок 86: Приклад функції зони нечутливості

Типові настройки параметрів для прикладів наведені в таблицях нижче.

Таблиця 68: Дані для основних параметрів функції зони нечутливості

Параметр	Дані	Номер параметра
P 9.5.2.1 T33 Mode	[1] Voltage Mode	619
P 9.5.2.2 T33 High Voltage	10,00 V	611
P 9.5.2.3 T33 Low Voltage	2,00 V	610
P 9.5.2.6 T33 High Ref./Feedb. Value	50,000	615
P 9.5.2.7 T33 Low Ref./Feedb. Value	-50,000	614
P 9.5.2.9 T33 Voltage Dead Zone Scale	0,5 V	617

Таблиця 69: Дані відповідних параметрів

Параметр	Дані	Номер параметра
P 5.5.3.1 Reference Range	[1] -Max~+Max	300
P 5.5.3.3 Reference Maximum	50,00	303
P 5.5.3.7 Reference 1 Source	[1] Analog Input 33	315
P 5.5.3.8 Reference 2 Source	[0] No function	316
P 5.5.3.9 Reference 3 Source	[0] No function	317
P 5.8.1 Rotation Direction	[2] Both Directions	410

7.9.3.3 Вхідна клемма 34 (індекс меню 9.5.3)

P 9.5.3.1 T34 Mode

Виберіть, чи використовується клемма 34 для входу за струмом чи напругою.

Значення за замовчуванням:	1 [Voltage Mode]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	629	Од. вим:	-

Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис
------------	------	--------------	---------------

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Current Mode
1	Voltage Mode

P 9.5.3.2 T34 High Voltage

Укажіть значення напруги (В), що відповідає високому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.3.6 T34 High Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	10,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–10,00)
Номер параметра:	621	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.3 T34 Low Voltage

Укажіть значення напруги (В), що відповідає низькому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.3.7 T34 Low Ref./Feedb. Value**. Для активації функції тайм-ауту діючого нуля в параметрі **P 9.5.6.2 Live Zero Timeout Function** необхідно встановити значення > 1 В.

Значення за замовчуванням:	0,07	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–10,00)
Номер параметра:	620	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.4 T34 High Current

Укажіть значення струму (мА), що відповідає високому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.3.6 T34 High Ref./Feedb. Value**.

Значення за замовчуванням:	20,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра:	623	Од. вим:	мА
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.5 T34 Low Current

Укажіть значення струму (мА), що відповідає низькому значенню завдання, установленому в параметрі **P 9.5.3.7 T34 Low Ref./Feedb. Value**. Для активації функції тайм-ауту діючого нуля в параметрі **P 9.5.6.2 Live Zero Timeout Function** необхідно встановити значення > 2 мА.

Значення за замовчуванням:	4,00	Тип параметра:	З діапазоном значень (0,00–20,00)
Номер параметра:	622	Од. вим:	мА
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.6 T34 High Ref./Feedb. Value

Укажіть значення завдання або зворотного зв'язку, що відповідає напрузі або струму, установленим у параметрі **P 9.5.3.2 T34 High Voltage** або **P 9.5.3.4 T34 High Current**.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Номер параметра:	3 діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	625	Од. вим:	–
Тип даних:	int 32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.7 T34 Low Ref./Feedb. Value

Укажіть значення завдання або зворотного зв'язку, що відповідає напрузі або струму, установленим у параметрі **P 9.5.3.3 T34 High Voltage** або **P 9.5.3.5 T34 High Current**.

Значення за замовчуванням:	0	Номер параметра:	3 діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра:	624	Од. вим:	–
Тип даних:	int 32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.8 T34 Filter Time Constant

Введіть постійну часу фільтра. Це постійна часу цифрового фільтра низьких частот першого порядку для приглушення електричних шумів. Високе значення постійної часу покращує приглушення, але також збільшує затримку через фільтр.

Значення за замовчуванням:	0,01	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,01–10,00)
Номер параметра:	626	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.9 T34 Voltage Dead Zone Scale

Ненульове значення параметра активує функцію зони нечутливості. Зона нечутливості визначає область, що може зафіксувати зазначене завдання швидкості за допомогою масштабованого вхідного аналогового сигналу або ігнорувати небажані вібрації на заданій швидкості, викликані порушенням сигналу керування. Ширина зони нечутливості становить подвійне значення параметра **P 9.5.3.9 T34 Voltage Dead Zone Scale**.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–500)
Номер параметра:	627	Од. вим:	В
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.3.10 T34 Current Dead Zone Scale

Ненульове значення параметра активує функцію зони нечутливості. Зона нечутливості визначає область, що може зафіксувати зазначене завдання швидкості за допомогою масштабованого вхідного аналогового сигналу або ігнорувати небажані вібрації на заданій швидкості, викликані порушенням сигналу керування. Ширина зони нечутливості становить подвійне значення параметра **P 9.5.3.10 T34 Current Dead Zone Scale**.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–1000)
Номер параметра:	628	Од. вим:	мА
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.9.3.4 Завдання потенціометра (індекс меню 9.5.4)

P 9.5.4.1 Potentiometer High Ref.

Установіть значення завдання, яке відповідає максимальному положенню потенціометра панелі керування.

Значення за замовчуванням:	50,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра	682	Од. вим:	–
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.4.2 Potentiometer Low Ref.

Установіть значення завдання, яке відповідає мінімальному положенню потенціометра панелі керування.

Значення за замовчуванням:	0,000	Тип параметра:	З діапазоном значень (-4999,000–4999,000)
Номер параметра	681	Од. вим:	–
Тип даних:	int32	Тип доступу:	читання/запис

7.9.3.5 Діючий нуль (індекс меню 9.5.6)

P 9.5.6.1 Live Zero Response

Укажіть час тайм-ауту. Функція, указана в параметрі *P 9.5.6.2 Live Zero Timeout Function*, активується, коли вхідний сигнал на клемі є нижчим за 50 % мінімального значення (наприклад, мінімальне значення для режиму напруги на клемі 33 дорівнює значенню, заданому в параметрі *P 9.5.2.3 T33 Low Voltage*) протягом періоду часу, визначеного в цьому параметрі.

Значення за замовчуванням:	10	Тип параметра:	З діапазоном значень (1–99)
Номер параметра	600	Од. вим:	с
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 9.5.6.2 Live Zero Timeout Function

Виберіть функцію тайм-ауту. Функція, указана в цьому параметрі, активується, коли вхідний сигнал на клемі є нижчим за 50 % мінімального значення (наприклад, мінімальне значення для режиму напруги на клемі 33 дорівнює значенню, заданому в параметрі *P 9.5.2.3 T33 Low Voltage*) протягом періоду часу, визначеного в параметрі *P 9.5.6.1 Live Zero Response*.

Значення за замовчуванням:	0 [Off]	Тип параметра	З варіантами для вибору
Номер параметра	601	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Off
1	Freeze Output
2	Stop
3	Jogging

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
4	Max Speed
5	Stop and Trip

7.10 Зв'язок (індекс меню 10)

7.10.1 Настройки порту FC (індекс меню 10.1)

P 10.1.1 Protocol

Дозволяє вибрати протокол для вбудованого порту RS485.

Значення за замовчуванням:	0 [FC]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	830	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору	Опис варіанта вибору
0	FC	Зв'язок здійснюється відповідно до протоколу FC.
2	Modbus RTU	Зв'язок здійснюється відповідно до протоколу Modbus RTU.

P 10.1.2 Address

Введіть адресу для порту RS485. Припустимий діапазон: 1–126 для шини FC або 1–247 для Modbus.

Значення за замовчуванням:	1	Тип параметра:	(0–247)
Номер параметра:	831	Од. вим:	–
Тип даних:	uint8	Тип доступу:	читання/запис

P 10.1.3 Baud Rate

Виберіть швидкість передавання даних у бодах для порту RS485.

Значення за замовчуванням:	2 [9600]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	832	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	2400 Baud
1	4800 Baud
2	9600 Baud

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
3	19200 Baud
4	38400 Baud
5	57600 Baud
6	76800 Baud
7	115200 Baud

P 10.1.4 Parity/Stop Bits

Біти контролю парності та стопові біти для протоколу, що використовує порт FC. Для деяких протоколів доступні не всі параметри.

Значення за замовчуванням:	0 [Even Parity, 1 Stop Bit]	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	833	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Even Parity, 1 Stop Bit
1	Odd Parity, 1 Stop Bit
2	No Parity, 1 Stop Bit
3	No Parity, 2 Stop Bits

P 10.1.5 Maximum Response Delay

Укажіть максимально допустимий час затримки між отриманням запиту й надсиланням відповіді. Якщо встановлений час перевищено, відповідь не повертається.

Значення за замовчуванням:	залежить від типорозміру	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0,100–10,000)
Номер параметра:	836	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

P 10.1.6 Minimum Response Delay

Укажіть мінімальний час затримки між отриманням запиту й передаванням відповіді. Цей параметр використовується для подолання затримок під час реверсування передачі даних модемом.

Значення за замовчуванням:	0,010	Тип параметра:	3 діапазоном значень (1–500)
Номер параметра:	835	Од. вим:	с
Тип даних:	uint16	Тип доступу:	читання/запис

7.10.2 Діагностика порту FC (індекс меню 10.2)

Р 10.2.1 Bus Message Count

Цей параметр показує кількість дійсних телеграм, виявлених на шині.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	880	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

Р 10.2.1 Bus Error Count

Цей параметр показує кількість телеграм зі збоями (наприклад, помилка CRC), виявлених на шині.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	881	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

Р 10.2.3 Slave Messaged Rcvd

Цей параметр показує кількість дійсних телеграм, адресованих веденому пристрої, які надсилаються перетворювачем частоти.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	882	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

Р 10.2.4 Slave Error Count

Цей параметр показує кількість дійсних телеграм, адресованих веденому пристрої, які надсилаються перетворювачем частоти.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	883	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

Р 10.2.5 Slave Messages Sent

Цей параметр показує кількість повідомлень, надісланих від веденого пристрою.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
Номер параметра:	884	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

Р 10.2.6 Slave Timeout Errors

Цей параметр показує кількість помилок тайм-ауту веденого пристрою.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 діапазоном значень (0–4294967295)
----------------------------	---	----------------	-------------------------------------

Номер параметра:	885	Од. вим:	–
Тип даних:	uint32	Тип доступу:	читання

P 10.2.7 Reset FC Port Diagnostics

Скидає всі лічильники діагностики порту FC.

Значення за замовчуванням:	0	Тип параметра:	3 варіантами для вибору
Номер параметра:	888	Од. вим:	–
Тип даних:	enum	Тип доступу:	читання/запис

Нижче наведено варіанти, які можна вибрати для цього параметра:

Номер варіанта вибору	Назва варіанта вибору
0	Do not reset
1	Reset counter

8 Усунення несправностей

8.1 Вступ

Коли схема виявлення збоїв привода виявляє стан збою або очікується підтвердження збою, світлодіодні індикатори на панелі керування сигналізують про подію, що сталася в приводі. У Перетворювачі частоти iC2-Micro передбачені такі типи подій: попередження або збій.

8.2 Збої

У разі виникнення збою відбувається вимкнення (призупинення роботи) привода. У приводі передбачено 3 стани вимкнення, наведені в рядку 1.

Вимкнення (автоматичний перезапуск)

Привод налаштовано на автоматичний перезапуск після усунення збою. Кількість спроб автоматичного перезапуску може бути необмеженою або обмежено програмно. Якщо встановлена кількість спроб автоматичного перезапуску перевищена, стан відключення змінюється на вимкнення (скидання).

Вимкнення (скидання)

Перш ніж запустити привод після усунення збою, необхідно виконати процедуру скидання. Щоб скинути привод вручну, натисніть кнопку *Зупин/Скидання* або використайте цифровий вхід чи команду промислової шини.

Вимкнення з блокуванням (від'єднати > електромережу)

Живлення привода відключається від мережі ЗС на час, достатній для того, щоб дисплей згас. Усуньте стан збою й відновіть подачу живлення. Після ввімкнення живлення індикація збою змінюється на вимкнення (скидання) і дозволяє виконати ручне скидання або скидання по цифрового входу чи промисловій шині.

8.3 Попередження

Під час виникнення попередження привод продовжує працювати, хоча попередження блимає, доки існує цей стан. Водночас привод може скоригувати стан попередження. Наприклад, якщо відображається *попередження 12, Torque Limit*, привод знизить швидкість для компенсації стану перевантаження за струмом струму. Іноді, якщо стан не виправлено або погіршується, активується стан збою, і вихідний сигнал привода на клеми двигуна припиняється.

8.4 Попередження/повідомлення про збої

Світлодіоди на передній панелі привода та код на дисплеї сигналізують про попередження або збій.

Таблиця 70: Світлодіодна індикація

WARN	Світлиться постійно, коли з'являється попередження.
READY	Світлиться постійно, коли привод готовий до роботи.
FAULT	Блимає в разі виникнення збою.

Попередження вказує на стан, який потребує уваги, або на тенденцію, яка згодом може вимагати уваги користувача.

Попередження залишається активним, доки не буде усунуто його причину. За певних обставин двигун може продовжувати працювати.

Збій активує вимкнення. У разі вимкнення відбувається відключення живлення двигуна. Збій можна скинути після усунення стану натисканням кнопки *Зупин/Скидання* або через цифровий вхід (див. *Р 9.4.1 Digital Input Setting*). Подія, що викликала збій, не може пошкодити привод або спричинити небезпеку. Для відновлення роботи збої повинні бути скинуті після усунення причини їх виникнення.

Скидання можна виконати 3 способами:

- Натискання кнопки *Зупин/Скидання*.
- Команда скидання, подана на цифровий вхід.
- Сигнал скидання, поданий через послідовний зв'язок/додаткову промислову шину.

ПРИМІТКА

Для перезапуску двигуна після ручного скидання кнопкою *Зупин/Скидання* потрібно натиснути кнопку *Пуск*.

Перед збоєм видається попередження.

Блокування вимкнення — це дія за появи збою, що може призвести до пошкодження привода або підключеного обладнання. Живлення двигуна вимикається. Вимкнення з блокуванням може бути скинуто тільки шляхом вимкнення й подальшого ввімкнення живлення після усунення причини. Після усунення проблеми миготітиме лише індикація збою, доки привод не буде скинуто.

Слова збоїв, слова попереджень і розширені слова стану можуть зчитуватись для діагностики по основній або додатковій промисловій шині.

8.5 Події попереджень і збоїв

Таблиця 71: Анотація попереджень і збоїв

Номер	Опис	Попередження	Збій	Вимкнення з блокуванням	Причина
2	Помилка активного нуля	X	X	–	Сигнал на клемі 33 або 34 нижчий за 50 % значення, встановленого для параметрів <i>P 9.5.2.3 T33 Low Voltage</i> , <i>P 9.5.2.5 T33 Low Current</i> , <i>P 9.5.3.3 T34 Low Voltage</i> і <i>P 9.5.3.5 T34 Low Current</i> .
3	Відсутній двигун	X	X	–	До виходу привода не підключено двигун.
4	Обрив фази мережі живлення ⁽¹⁾	X	X	X	Втрата фази на боці джерела живлення, або занадто висока асиметрія напруги живлення. Перевірте напругу живлення.
7	Перенапруга джерела пост. струму ⁽¹⁾	X	X	–	Напруга в ланцюгу пост. струму перевищує дозволений ліміт.
8	Недостатня напруга джерела пост. струму ⁽¹⁾	X	X	–	Напруга в ланцюгу постійного струму нижча за значення, за якого генеруються попередження про низьку напругу.
9	Інвертор перевантажено	X	X	–	Перевищення повного навантаження (100 %) триває занадто довго.
10	Спрацювало ЕТР: перегрів двигуна	X	X	–	Перегрів двигуна через занадто тривале перевищення повного навантаження (100 %).
11	Перегрів термістора двигуна	X	X	–	Обрив у термісторі чи ланцюгу його підключення, або занадто висока температура двигуна.
12	Границя крутильного моменту	X	X	–	Крутильний момент перевищує значення, задане для параметра <i>P 5.10.1 Motor Torque Limit</i> або <i>P 5.10.2 Regenerative Torque Limit</i> .

Таблиця 71: Анотація попереджень і збоїв (продовження)

Номер	Опис	Попередження	Збій	Вимкнення з блокуванням	Причина
13	Надмірний струм	X	X	X	Перевищено ліміт пікового струму інвертора. Якщо ця помилка виникає під час ввімкнення живлення, переконайтеся, що силові кабелі правильно підключено до клем двигуна.
14	Витік на землю	X	X	X	Замикання вихідних фаз на землю.
16	Коротке замикання	–	X	X	Коротке замикання в двигуні або на його клеммах.
17	Тайм-аут командного слова	X	X	–	Відсутній зв'язок із приводом.
18	Не вдалося запустити	–	X	–	Може бути викликано блокуванням двигуна.
25	Коротке замикання гальмівного резистора	–	X	X	Коротке замикання гальмівного резистора, через що функція гальмування вимкнена.
26	Перевантаження гальма	X	X	–	Потужність, яка передається на гальмівний резистор за останні 120 с роботи, перевищує обмеження. Можливі виправлення: Зменште енергію гальмування за допомогою зниження швидкості або збільшення часу розгону.
27	Коротке замикання гальма IGBT/ гальмівного переривача	–	X	X	Коротке замикання гальмівного переривача, через що функція гальмування вимкнена.
28	Перевірка гальма	–	X	X	Гальмівний резистор не підключено або не працює.
30	Втрата фази U	–	X	X	Відсутня фаза U двигуна. Перевірте фазу.
31	Втрата фази V	–	X	X	Відсутня фаза V двигуна. Перевірте фазу.
32	Втрата фази W	–	X	X	Відсутня фаза W двигуна. Перевірте фазу.
36	Збій живлення	X	X	–	Це попередження/сигнал про збій активується лише у випадку, якщо напруга живлення привода менша за значення, задане для параметра P 2.3.7 Power Loss Controller Limit , а для параметра P 2.3.6 Power Loss Action HE встановлено значення [0] No Function .
38	Внутрішній збій	–	X	X	Зверніться до місцевого постачальника.
40	Перевантаження T15	X	–	–	Перевірте навантаження, підключене до клеми 15, або усуньте коротке замикання.
46	Збій напруги живлення драйверів	–	X	X	–
47	Низька напруга живлення 24 В	X	X	X	Джерело живлення 24 В пост. струму може бути перевантажено.
50	Помилка калібрування ААД	–	X	–	Сталася помилка калібрування.
51	ААД: перевірка $U_{ном}$ і $I_{ном}$	–	X	–	Неправильно встановлені значення напруги та/або струму двигуна.

Таблиця 71: Анотація попереджень і збоїв (продовження)

Номер	Опис	Попередження	Збій	Вимкнення з блокуванням	Причина
52	ААД: низьке значення $I_{ном}$	–	X	–	Занадто низький струм двигуна. Перевірте налаштування.
53	ААД: надто потужний двигун	–	X	–	Двигун занадто потужний для здійснення ААД.
54	ААД: малопотужний двигун	–	X	–	Потужності двигуна недостатньо для здійснення ААД.
55	ААД: діапазон параметра	–	X	–	Значення параметрів двигуна знаходяться поза межами припустимого діапазону. ААД не працює.
56	ААД перервано	–	X	–	Виконання ААД перервано.
57	Тайм-аут ААД	–	X	–	–
58	Внутрішній збій ААД	–	X	–	Зверніться до місцевого постачальника.
59	Обмеження струму	X	X	–	Привод перевантажено.
60	Зовнішнє блокування	–	X	–	Активовано зовнішнє блокування.
61	Помилка зворотного зв'язку	X	X	–	–
63	Низький струм не дозволяє відпустити механічне гальмо	–	X	–	Фактичний струм двигуна не перевищує значення струму відпускання гальма протягом часу затримки пуску.
69	Температура силової плати	X	X	X	Перевищено верхній ліміт температури вимкнення силової плати.
80	Привод ініціалізовано	–	X	–	Під час ініціалізації значення всіх параметрів скидаються до заводських налаштувань.
87	Автом. гальмув. пост. струмом	X	–	–	Виникає в IT-мережах, коли привод обертається за інерцією, а напруга постійного струму перевищує 830 В для пристроїв на 400 В і 425 В для пристроїв на 200 В. Двигун споживає енергію в ланцюгу пост. струму. Цю функцію можна ввімкнути/вимкнути за допомогою параметра P 2.3.13 Auto DC Braking .
95	Виявлено втрачене навантаження	X	X	–	–
99	Ротор заблоковано	–	X	–	Ротор заблоковано.
126	Обертання двигуна	–	X	–	Двигун із ПМ обертається під час виконання ААД.
127	Проти-ЕРС занадто висока	X	–	–	Проти-ЕРС двигуна з ПМ надто висока перед пуском.
Err. 89	Параметр лише для читання	–	–	–	Параметри не можна змінити.

Таблиця 71: Анотація попереджень і збоїв (продовження)

Номер	Опис	Попередження	Збій	Вимкнення з блокуванням	Причина
Err. 95	Не під час роботи	–	–	–	Деякі параметри можна змінювати лише коли двигун зупинено.
Err. 96	Введено неправильний пароль	–	–	–	Виникає у випадку введення неправильного пароля під час змінення параметра, захищеного паролем.

1) Ці збої можуть бути викликані спотвореннями в електромережі. Установлення лінійного фільтра може усунути цю проблему.

8.6 Слова збоїв, слова попереджень й розширені слова станів

У цілях діагностики читайте слова збою, слова попереджень й розширені слова станів.

Таблиця 72: Опис слова збою, слова попередження й розширеного слова стану

Біт	Шістнадцатирична	Десяткова	Слово збою	Слово збою 2	Слово збою 3	Слово попередження	Слово попередження 2	Розширене слово стану	Розширене слово стану 2
0	00000001	1	Перевірка гальма	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Змінення швидкості	Вимк.
1	00000002	2	Темп. сил. плати	Збій напруги живлення драйверів	Зарезервовано	Темп. сил. плати	Зарезервовано	Налаштування ААД	Місцеве/ дистанційне
2	00000004	4	Збій заземлення	Зарезервовано	Зарезервовано	Витік на землю	Зарезервовано	Запуск CW/CCW	Зарезервовано
3	00000008	8	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зменшення завдання	Зарезервовано
4	00000010	16	Ком. слово ТО	Зарезервовано	Зарезервовано	Ком. слово ТО	Зарезервовано	Збільш. завдання	Зарезервовано
5	00000020	32	Перевантаження за струмом	Зарезервовано	Зарезервовано	Перевантаження за струмом	Зарезервовано	Зворотний зв'язок, макс.	Зарезервовано
6	00000040	64	Границя крутильного моменту	Зарезервовано	Зарезервовано	Границя крутильного моменту	Зарезервовано	Зворотний зв'язок, мін.	Зарезервовано
7	00000080	128	Перегрів двигуна	Зарезервовано	Зарезервовано	Перегрів двигуна	Зарезервовано	Високий вихідний струм	Керування готово
8	00000100	256	ETR перегрів двигуна	Втрата навантаження	Відсутній двигун	ETR перегрів двигуна	Втрата навантаження	Низький вихідний струм	Привод готовий
9	00000200	512	Перевантаж. інвертора	Зарезервовано	Зарезервовано	Перевантаж. інвертора	Зарезервовано	Висока вих. частота	Швидкий зупин

Таблиця 72: Опис слова збою, слова попередження й розширеного слова стану (продовження)

Біт	Шістнадцятирична	Десяткова	Слово збою	Слово збою 2	Слово збою 3	Слово попередження	Слово попередження 2	Розширене слово стану	Розширене слово стану 2
10	00000400	1024	Недостатня напр. ПС	Не вдалося запустити	Зарезервовано	Недостатня напр. ПС	Зарезервовано	Низька вих. частота	Гальмування постійним струмом
11	00000800	2048	Перевищення напр. ПС	Зарезервовано	Зарезервовано	Перевищення напр. ПС	Зарезервовано	Перевірка гальма в нормі	Зупин
12	00001000	4096	Коротке замикання	Зовнішнє блокування	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Макс. гальмування	Зарезервовано
13	00002000	8192	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Гальмування	Зарезервовано
14	00004000	16384	Втрата фази живлення	Зарезервовано	Зарезервовано	Втрата фази живлення	Зарезервовано	Зарезервовано	Зафіксувати вихід
15	00008000	32768	ААД не в нормі	Зарезервовано	Зарезервовано	Відсутній двигун	Автом. гальмув. пост. струмом	Керув. перенапругою активовано	Зарезервовано
16	00010000	65536	Помилка активного нуля	Витік на землю (DESAT)	Зарезервовано	Помилка активного нуля	Зарезервовано	Гальмування змінним струмом	Фіксована частота
17	00020000	131072	Внутрішній збій	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано
18	00040000	262144	Перевантаження гальма	Зарезервовано	Зарезервовано	Ліміт потужності на гальмівному у резисторі	Зарезервовано	Зарезервовано	Пуск
19	00080000	524288	Втрата фази U	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Високе завдання	Зарезервовано
20	00100000	1048576	Втрата фази V	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Перевантаження T27	Низьке завдання	Затримка пуску
21	00200000	2097152	Втрата фази W	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано
22	00400000	4194304	Зарезервовано	Ротор заблокований	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано
23	00800000	8388608	Низька напруга живлення 24 В	Зарезервовано	Зарезервовано	Низька напруга живлення 24 В	Зарезервовано	Зарезервовано	Робота
24	01000000	16777216	Збій живлення	Зарезервовано	Зарезервовано	Збій живлення	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано

Таблиця 72: Опис слова збою, слова попередження й розширеного слова стану (продовження)

Біт	Шістнадцатирична	Десяткова	Слово збою	Слово збою 2	Слово збою 3	Слово попередження	Слово попередження 2	Розширене слово стану	Розширене слово стану 2
25	02000000	33554432	Зарезервовано	Обмеження струму	Зарезервовано	Обмеження струму	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано
26	04000000	67108864	Гальмівний резистор	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано
27	08000000	134217728	Гальмівний IGBT/Запуск гальмівного переривача	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано
28	10000000	268435456	Зарезервовано	Помилка зворотного зв'язку	Зарезервовано	Помилка зворотного зв'язку	Зарезервовано	Зарезервовано	Пуск на ходу активовано
29	20000000	536870912	Привод ініціалізовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Проти-ЕРС занадто висока	Зарезервовано	Попередження про очищення радіатора
30	40000000	1073741824	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано
31	80000000	2147483648	Низьк. струм мех. гальма	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	Зарезервовано	База даних зайнята	Зарезервовано

8.7 Перелік збоїв і попереджень

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 2, Помилка діючого нуля

Причина

Це попередження або збій з'являється лише в тому випадку, якщо вони запрограмовані в параметрі **P 9.5.6.2 Live Zero Timeout Function**. Сигнал на одному з аналогових входів становить менше ніж 50 % від мінімального значення, запрограмованого для цього входу. Спричинити цей стан може обрив кабелів або несправність пристрою, який надсилає сигнал.

Усунення несправностей

- Перевірте з'єднання на всіх аналогових входних клемах. Клеми плати керування 33 та 34 — для сигналів, клема 35 — спільна.
- Переконайтесь, що установки програмування привода й перемикача відповідають типу аналогового сигналу.
- Виконайте тестування сигналу вхідної клеми.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 4, Обрив фази живлення

Причина

Відсутня фаза з боку джерела живлення або занадто висока асиметрія напруги мережі. Це повідомлення також з'являється у випадку збою вхідного випрямляча. Варіанти програмуються в параметрі **P 1.3.1 Mains Disbalance Function**.

Усунення несправностей

- Перевірте напругу живлення та струм у колах живлення привода.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 7, Підвищена напруга постійного струму

Причина

Якщо напруга в ланцюгу постійного струму перевищує граничне значення, привод через деякий час вимикається.

Усунення несправностей

- Збільште час уповільнення.
- Виберіть тип змінення швидкості.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 8, Понижена напруга постійного струму

Причина

Якщо напруга в ланцюгу постійного струму (DC) падає нижче за гранично низьку напругу, привод вимикається після заданого часу затримки. Цей час залежить від номіналу привода.

Усунення несправностей

- Переконайтесь у тому, що напруга джерела живлення відповідає напрузі перетворювача частоти.
- Виконайте перевірку вхідної напруги.
- Виконайте перевірку кола м'якого заряду.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 9, Перевантаження інвертора

Причина

Привод перебуває поблизу порогу вимкнення через перевантаження (надто високий струм протягом занадто тривалого часу). Лічильник електронного теплового захисту інвертора видає попередження за 90 % і вимикає привод за 100 %; вимкнення супроводжується ЗБОЄМ. Привод не може бути перезапущений, доки значення лічильника не опуститься нижче за 0 %.

Цей збій виникає, коли привод перебуває в стані перевантаження вище за 100 % протягом тривалого часу.

Усунення несправностей

- Порівняйте вихідний струм, відображений на панелі керування, з номінальним струмом привода.
- Порівняйте вихідний струм, відображений на панелі керування, з вимірним струмом двигуна.
- Виведіть на екран панелі керування значення термального навантаження привода й відстежуйте його. Під час роботи з перевищенням постійного значення номінального струму привода лічильник збільшується. Під час роботи зі значенням струму нижчим, ніж постійне значення номінального струму, лічильник зменшується.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 10, Температура перевантаження двигуна

Причина

Електронний тепловий захист (ЕТЗ) сигналізує про перегрів двигуна. Виберіть, чи має привод видавати попередження або аварійний сигнал, коли значення на лічильнику досягає 100 % у **P 4.6.7 Motor Thermal Protection**. Збій виникає в тому випадку, коли двигун перебуває в стані перевантаження на рівні більше 100 % протягом тривалого часу.

Усунення несправностей

- Перевірте, чи не перегрівся двигун.
- Перевірте двигун на наявність механічного перевантаження.
- Перевірте правильність установки струму двигуна в параметрі **P 4.2.2.3 Nominal Current**.

- Перевірте правильність даних двигуна в параметрах із **P 4.2.2.1 Nominal Power** по **P 4.2.2.5 Nominal Speed**.
- Виконання ААД за допомогою параметра **P 4.2.1.3 AMA Mode** дозволяє більш точно узгодити перетворювач частоти з двигуном і знизити теплове навантаження.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 11, Перегрів термістора двигуна

Причина

Перевірте, чи від'єднано термістор. Виберіть, чи має привод видавати попередження або збій, у параметрі **P 4.6.7 Motor Thermal Protection**.

Усунення несправностей

- Перевірте двигун на наявність перегрівання.
- Перевірте двигун на наявність механічного перевантаження.
- У випадку використання клем 33 або 34 переконайтесь у правильності підключення термістора між клемми 33 або 34 (вхід аналогової напруги) та клеммою 32 (напруга живлення +10 В). Також перевірте, чи правильно вибрана напруга для клемми 33 або 34 на клемному перемикачі. Переконайтесь, що в параметрі **P 4.6.8 Thermistor Resource** вибрано клему 33 або 34.
- У випадку використання клем 13, 14 або 18 (цифрові входи) перевірте правильність підключення термістора до використовуваної клемми цифрового входу (тільки цифровий вхід PNP) та клемми 32. Виберіть у параметрі **P 4.6.8 Thermistor Resource** клему для використання.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 12, Граничне значення крутильного моменту

Причина

Крутильний момент перевищив значення, установлене в **P 5.10.1 Motor Torque Limit** або в **P 5.10.2 Regenerative Torque Limit**. Параметр **P 5.10.6 Trip Delay at Torque Limit** може бути використаний для зміни реакції «тільки попередження» на реакцію «попередження, супроводжуване збоєм».

Усунення несправностей

- Якщо граничне значення крутильного моменту двигуна перевищено під час розгону двигуна, слід збільшити час розгону.
- Якщо граничне значення крутильного моменту привода перевищено під час уповільнення, слід збільшити час уповільнення.
- Якщо під час роботи буде досягнуто граничне значення крутильного моменту, потрібно збільшити граничне значення крутильного моменту. Переконайтесь у можливості безпечної роботи системи з великими значеннями крутильного моменту.
- Перевірте систему на наявність надлишкового збільшення значення струму двигуна.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 13, Надлишковий струм

Причина

Перевищено пікове значення струму інвертора (прибл. 200 % від номінального значення струму). Попередження триває приблизно 5 секунд, після чого привод буде вимкнено з подаванням сигналу збою. Цю несправність може спричинити ударне навантаження або швидке прискорення з високим навантаженням інерції.

Усунення несправностей

- Відключіть живлення та перевірте, чи обертається вал двигуна.
- Перевірте, чи відповідає потужність двигуна приводу.
- Перевірте правильність даних двигуна в параметрах від **P 4.2.2.1 Nominal Power** по **P 4.2.2.5 Nominal Speed**.

ЗБІЙ 14, Замикання на землю (нуль)

Причина

Замикання вихідних фаз на землю в кабелі між приводом і двигуном або в самому двигуні.

Усунення несправностей


- Вимкніть привод і усуньте замикання на землю.
- Виміряйте опір до землі кабелів двигуна та двигуна за допомогою мегомметра, щоб перевірити наявність замикання на землю в двигуні.

ЗБІЙ 16, Коротке замикання

Причина

У двигуні або проводці двигуна виявлено коротке замикання.

Усунення несправностей

- | ⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ | |
|--|---|
|  | <p>ВИСОКА НАПРУГА</p> <p>Приводи змінного струму, під'єднані до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кола розподілу навантаження, перебувають під високою напругою. Недотримання наведених нижче вимог може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.</p> <ul style="list-style-type: none">• Виконувати монтаж, пуск і обслуговування обладнання дозволено лише кваліфікованому персоналу. |

Перед продовженням відключіть від джерела живлення.

- Вимкніть живлення привода й усуньте коротке замикання.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 17, Тайм-аут командного слова

Причина

Відсутній зв'язок із приводом. Попередження видається лише в тому випадку, якщо для параметра *P 5.2.16 Watchdog Response* HE вибрано значення [0] Off. Якщо для параметра *P 5.2.16 Watchdog Response* встановлено значення [5] Stop and trip, з'являється попередження, і привод уповільнює обертання до зупину, після чого на дисплей виводиться сигнал збою.

Усунення несправностей

- Перевірте з'єднання на кабелі послідовного зв'язку.
- Збільште значення параметра *P 5.2.17 Watchdog Delay*.
- Перевірте роботу обладнання зв'язку.
- Перевірте правильність монтажу згідно з вимогами електромагнітної сумісності (EMC).

ЗБІЙ 18, Не вдалося запустити

Причина

Швидкість не може перевищувати значення, установлене в параметрі *P 5.6.7 Start Max Speed [Hz]*, під час пуску протягом часу запуску, установленого в параметрі *P 5.6.8 Start Max Time to Trip*. Збій може бути викликаний блокуванням двигуна.

Усунення несправностей

- Перевірте, чи заблоковано вал двигуна.
- Перевірте, чи встановлена максимальна швидкість пуску вища за робочу швидкість після розгону.

- Перевірте, чи заданий максимальний пусковий час до вимкнення коротший за звичайний час розгону.

ЗБІЙ 25, Коротке замикання гальмівного резистора

Причина

Під час запуску здійснюється контроль стану гальмівного резистора. Якщо виникає коротке замикання, функція гальмування вимикається та з'являється сигнал збою. Привод вимикається.

Усунення несправностей

- Вимкніть живлення привода й перевірте підключення гальмівного резистора.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 26, Ліміт потужності на гальмівному резисторі

Причина

Потужність, яка передається на гальмівний резистор, розраховується як середнє значення за 120 с роботи. Розрахунок бере за основу напругу проміжного ланцюга пост. струму та значення гальмівного опору, установлене в параметрі **P 3.3.2 Brake Resistor Value**. Попередження активується, коли розсіювана гальмівна потужність перевищує значення, установлене в параметрі **P 3.3.3 Brake Resistor Power Limit**. Привод вимикається, якщо попередження не зникає протягом 1200 с.

Усунення несправностей

- Зменште енергію гальмування за допомогою зниження швидкості або збільшення часу розгону.

ЗБІЙ 27, Коротке замикання гальма IGBT/гальмівного переривача

Причина

Під час запуску здійснюється контроль стану гальмівного транзистора. Якщо виникає коротке замикання, функція гальмування вимикається, і видається сигнал збою. Привод вимикається.

Усунення несправностей

- Вимкніть живлення привода й відремонтуйте гальмівний резистор.

ЗБІЙ 28, Перевірка гальма

Причина

Гальмівний резистор не підключено або не працює.

Усунення несправностей

- Переконайтеся, що гальмівний резистор підключений і не є занадто великим для привода.

ЗБІЙ 30, Відсутня фаза U двигуна

Причина

Відсутня фаза U двигуна між приводом і двигуном.

Усунення несправностей

- Вимкніть привод і перевірте фазу U двигуна.

ЗБІЙ 31, Відсутня фаза V двигуна

Причина

Відсутня фаза V двигуна між приводом і двигуном.

Усунення несправностей

- Вимкніть привод і перевірте фазу V двигуна.

ЗБІЙ 32, Відсутня фаза W двигуна

Причина

Відсутня фаза W двигуна між приводом і двигуном.

Усунення несправностей

- Вимкніть привод і перевірте фазу W двигуна.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 36, Несправність мережі живлення

Причина

Це попередження/аварійний сигнал активуються лише у випадку зникнення напруги на приводі та якщо в параметрі **P 2.3.7 Power Loss Controller Limit** не вибрано значення **[0] No Function**.

Усунення несправностей

- Перевірте запобіжники привода і постачання живлення від мережі до пристрою.

ЗБІЙ 38, Внутрішній збій

Причина

У разі виникнення внутрішнього збою відображається кодовий номер.

Усунення несправностей

- Причини та способи усунення різних внутрішніх збоїв див. у . Якщо збій не усунуто, зверніться по допомогу до постачальника Danfoss або сервісного відділу.

Таблиця 73: Перелік внутрішніх збоїв

Номер збою	Причина	Рішення
140-142	Помилка даних ЕСППЗП плати живлення.	Оновіть програмне забезпечення привода до останньої версії.
176	Мікропрограма привода не відповідає приводу.	Оновіть програмне забезпечення привода до останньої версії.
256	Помилка контрольної суми флеш-пам'яті.	Оновіть програмне забезпечення привода до останньої версії.
2304	Невідповідність мікропрограми плати керування та силової плати живлення.	Оновіть програмне забезпечення привода до останньої версії.
2560	Помилка зв'язку між платою керування та силовою платою живлення.	Оновіть програмне забезпечення привода до останньої версії. Якщо збій виникає знову, перевірте з'єднання між платою керування та силовою платою живлення.
3840	Помилка версії флеш-пам'яті послідовного зв'язку.	Оновіть програмне забезпечення привода до останньої версії.

Таблиця 73: Перелік внутрішніх збоїв (продовження)

Номер збою	Причина	Рішення
4608	Помилка типорозміру за потужністю привода.	Оновіть програмне забезпечення привода до останньої версії. Якщо збій виникає знову, зверніться до постачальника Danfoss.
Інше	Інші внутрішні збої.	Вимкніть і ввімкніть живлення привода. Якщо збій виникає знову, зверніться до постачальника Danfoss.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 40, Перевантаження цифрового входу, клема 15

Усунення несправностей

- Перевірте навантаження, підключене до клеми 15, або усуньте коротке замикання.
- Перевірте параметри *P 9.4.1.1 Digital I/O Mode* і *P 9.4.2.1 T 15 Mode*.

ЗБІЙ 46, Напруга живлення плати драйверів

Причина

На плату драйверів на силовій платі живлення подається живлення, що не відповідає встановленому діапазону. Воно генерується імпульсним блоком живлення (SMPS) на силовій платі живлення.

Усунення несправностей

- Переконайтесь у справності плати потужності.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 47, Низька напруга живлення 24 В

Причина

Живлення від джерела 24 В пост. струму вимірюється на платі керування. Цей аварійний сигнал з'являється, коли виявлена напруга на клемі 12 нижча за 18 В.

Усунення несправностей

- Переконайтесь у справності плати керування.

ЗБІЙ 50, Помилка калібрування ААД

Усунення несправностей

- Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або сервісного відділу.

ЗБІЙ 51, ААД: перевірити Уном. та Іном.

Причина

Значення напруги двигуна, струму двигуна та потужності двигуна встановлені неправильно.

Усунення несправностей

- Перевірте настройки в параметрах від *P 4.2.2.1 Nominal Power* по *P 4.2.2.5 Nominal Speed*.

ЗБІЙ 52, ААД: низьке значення Іном.

Причина

Занадто низький струм двигуна.

Усунення несправностей

- Перевірте настройки в *параметрі 1-24 Motor Current*.

ЗБІЙ 53, ААД: великий двигун

Причина

Двигун занадто потужний для здійснення ААД.

ЗБІЙ 54, ААД: малопотужний двигун

Причина

Потужності двигуна недостатньо для здійснення ААД.

ЗБІЙ 55, Діапазон параметрів ААД

Причина

Неможливо виконати ААД, оскільки значення параметрів двигуна перебувають поза межами припустимого діапазону.

ЗБІЙ 56, Переривання ААД

Причина

Виконання ААД перервано вручну.

ЗБІЙ 57, Тайм-аут ААД

Усунення несправностей

- Спробуйте перезапустити ААД. Повторні перезапуски можуть спричинити перегрів двигуна.

ЗБІЙ 58, Внутрішній збій ААД

Усунення несправностей

- Зверніться до постачальника обладнання Danfoss.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 59, Обмеження струму

Причина

Струм двигуна перевищує значення, Установлене в параметрі *P 2.7.1 Output Current Limit %*.

Усунення несправностей

- Перевірте правильність даних двигуна в параметрах із *P 4.2.2.1 Nominal Power* по *P 4.2.2.5 Nominal Speed*.
- У разі потреби збільште обмеження струму. Переконайтесь у можливості безпечної роботи системи з більш високим обмеженням.

ЗБІЙ 60, Зовнішнє блокування

Причина

Сигнал із цифрового входу вказує на збій за межами привода. Зовнішнє блокування спричинило вимкнення привода.

Усунення несправностей

- Усуньте зовнішню несправність.
- Для відновлення нормальної роботи подайте 24 В ПС на клему, запрограмовану для зовнішнього блокування.
- Виконайте скидання привода.

ЗБІЙ 63, Низький струм не дозволяє відпустити механічне гальмо

Причина

Фактичний струм двигуна не перевищує значення струму відпускання гальма протягом часу затримки пуску.

ЗБІЙ 69, Температура силової плати

Причина

Перевищено верхній ліміт температури вимкнення силової плати.

Усунення несправностей

- Переконайтесь у тому, що температура оточуючого середовища перебуває в допустимих межах.
- Перевірте роботу вентилятора.
- Перевірте силову плату.

ЗБІЙ 80, Привод приведено до стандартних значень

Причина

Значення параметрів повертаються до заводських налаштувань після ручного скидання.

Усунення несправностей

- Для усунення збою виконайте скидання.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 87, Автоматичне гальмування постійним струмом

Причина

Виникає в IT-мережах, коли привод обертається за інерцією, а напруга постійного струму перевищує 830 В для пристроїв на 400 В і 425 В для пристроїв на 200 В. Двигун споживає енергію в ланцюгу пост. струму. Цю функцію можна ввімкнути/вимкнути за допомогою параметра *P 2.3.13 Auto DC Braking*.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/ЗБІЙ 95, Виявлено втрату навантаження

Причина

Крутильний момент нижчий за значення, задане для стану відсутності навантаження, що свідчить про виявлення втрати навантаження. Параметр *P 5.2.9 Lost Load Function* налаштовано на аварійний сигнал.

Усунення несправностей

- Усуньте несправності системи.
- Після усунення збою виконайте скидання привода.

ЗБІЙ 99, Ротор заблоковано

Причина

Ротор заблоковано. Використовується тільки для керування двигуном із постійними магнітами.

Усунення несправностей

- Перевірте, чи заблоковано вал двигуна.
- Перевірте, чи активує струм пуску обмеження струму, установлене в параметрі *P 2.1.5 Output Current Limit %*.
- Перевірте, чи збільшує він значення, установлене в параметрі *P 4.6.15 Sync. Locked Rotor Detection Time [s]*.

ЗБІЙ 126, Обертання двигуна

Причина

Під час запуску ААД двигун обертається. Використовується тільки для двигунів із постійними магнітами.

Усунення несправностей

- Перевірте, чи обертається двигун до початку ААД.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 127, Проти-ЕРС занадто висока

Причина

Це попередження стосується лише двигунів із постійними магнітами. Це попередження з'являється, коли проти-ЕРС перевищує рівень 90 % від $U_{in\max}$ (граничне значення перенапруги) і не опускається до нормального рівня протягом 5 секунд. Попередження залишається активним до повернення проти-ЕРС до нормального рівня.

9 Додаток

9.1 Переліки параметрів

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
1	Grid				
1.2	Grid Settings				
		1.2.1	Regional Settings	3	enum
		1.2.2	Grid Type	6	enum
1.3	Grid Protection				
		1.3.1	Mains Imbalance Action	1412	enum
2	Power conversion & DC-link				
2.1	Status				
		2.1.1	DC-Link Voltage	1630	uint32
		2.1.2	Inverter Thermal	1635	uint8
		2.1.3	Unit Nominal Current	1636	uint16
		2.1.5	Output Current Limit %	1637	uint16
		2.1.9	Heat sink Temperature	1634	int8
		2.1.10	Real-time Switching Frequency	1866	int8
2.3	Protection				
		2.3.1	Overvoltage Controller Enable	217	enum
		2.3.2	Overvoltage Controller Kp	219	uint16
		2.3.6	Power Loss Action	1410	enum
		2.3.7	Power Loss Controller Limit	1411	uint16
		2.3.8	Kin. Back-up Trip Recovery Level	1415	uint32
		2.3.9	Fast Mains Phase Loss Level	1417	uint16
		2.3.10	Fast Mains Phase Loss Min Power	1418	uint16
		2.3.13	Auto DC Braking	7	enum
		2.3.14	Max Output Frequency	419	uint16
		2.3.15	Action At Inverter Fault	1427	enum
		2.3.16	Function at Inverter Overload	1461	enum
		2.3.17	Adjustable Temperature Warning	442	uint8
2.4	Modulation				
		2.4.2	Min. Switching Frequency	1463	enum
		2.4.3	Switching Frequency	1401	enum
		2.4.5	Over Modulation	1403	enum
2.5	DC-Link Control				
		2.5.1	Damping Gain Factor	1408	uint8

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		2.5.2	DC-Link Voltage Compensation	1451	enum
2.7	Output Current Limit				
		2.7.1	Output Current Limit %	418	uint16
		2.7.2	Current Limit Kp	1430	uint16
		2.7.3	Current Limit Ti	1431	uint16
		2.7.4	Current Lim Ctrl, Filter Time	1432	uint16
		2.7.5	Trip Delay at Current Limit	1424	uint8
3	Filters & Brake Chopper				
3.1	Status				
		3.1.1	Brake Energy	1633	uint32
3.2	Brake Chopper				
		3.2.1	Enable Brake Chopper	215	enum
		3.2.2	Brake Chopper Voltage Reduce	214	uint16
3.3	Brake Resistor				
		3.3.2	Brake Resistor Value	211	uint16
		3.3.3	Brake Resistor Power Limit	212	uint32
4	Motor				
4.1	Status				
		4.1.1	Motor Current	1614	uint16
		4.1.2	Motor Voltage	1612	uint32
		4.1.3	Motor Electrical Power	1610	uint32
		4.1.4	Motor Power hp	1611	uint32
		4.1.5	Motor Thermal Load	1618	uint8
		4.1.6	Frequency	1613	uint32
		4.1.7	Frequency %	1615	uint16
		4.1.8	Motor Shaft Speed	1617	int32
		4.1.10	Motor Torque	1616	int32
		4.1.11	Motor Torque %	1622	int16
4.2	Motor Data				
4.2.1	General Setting				
		4.2.1.1	Motor Type	110	enum
		4.2.1.2	Number of Poles	139	uint8
		4.2.1.3	AMA Mode	129	enum
		4.2.1.4	Motor Cable Length	142	uint8
		4.2.1.5	Motor Cable Length Feet	143	uint16
4.2.2	Nameplate Data				
		4.2.2.1	Nominal Power	120	uint16

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		4.2.2.2	Nominal Voltage	122	uint16
		4.2.2.3	Nominal Current	124	uint32
		4.2.2.4	Nominal Frequency	123	uint16
		4.2.2.5	Nominal Speed	125	uint16
4.2.3	Asyn. Induction Motor				
		4.2.3.1	Stator Resistance Rs	130	uint32
		4.2.3.2	Rotor Resistance Rr	131	uint32
		4.2.3.4	Stator Leakage Inductance Lls	133	uint32
		4.2.3.6	Magnetizing Inductance Lm	135	uint32
		4.2.3.7	Motor Cont. Rated Torque	126	uint32
4.2.4	Permanent Magnet Motor				
		4.2.4.1	Back EMF	140	uint16
		4.2.4.3	d-axis Inductance Ld	137	int32
		4.2.4.4	d-axis Inductance LdSat	144	int32
		4.2.4.6	Ld Current Point	148	int16
		4.2.4.7	q-axis Inductance Lq	138	int32
		4.2.4.8	q-axis Inductance LqSat	145	int32
		4.2.4.10	Lq Current Point	149	uint16
4.4	Motor Control				
4.4.1	General Settings				
		4.4.1.2	AEO Minimum Magnetization	1441	uint8
		4.4.1.3	Torque Characteristic	103	enum
		4.4.1.4	Clockwise Direction	106	enum
		4.4.1.5	Motor Control Bandwidth	108	enum
4.4.2	AC-Brake				
		4.4.2.1	Enable AC-Brake	210	enum
		4.4.2.2	AC Brake, Max current	216	uint16
		4.4.2.3	AC-Brake Voltage Control Kp	188	uint16
4.4.3	U/F Curve				
		4.4.3.1	Voltage Point	155	uint16
		4.4.3.2	Frequency Point	156	uint16
4.4.4	Dependent Setting				
		4.4.4.1	Slip Comp. Gain	162	int16
		4.4.4.2	Slip Comp. Time Constant	163	uint16
		4.4.4.3	High Speed Load Comp.	161	int16
		4.4.4.4	Low Speed Load Comp.	160	int16
		4.4.4.5	Res. Damp Gain	164	uint16

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		4.4.4.6	Res. Damp High Pass Time Constant	165	uint16
		4.4.4.7	Damping Gain	114	int16
		4.4.4.8	High Speed Filter Time Const.	116	uint16
		4.4.4.9	Low Speed Filter Time Const.	115	uint16
		4.4.4.10	Voltage Filter Time Const.	117	uint16
		4.4.4.11	Variable Torque Zero Speed Magnetization	150	uint16
		4.4.4.12	Min Speed Normal Magnetizing [Hz]	152	uint16
		4.4.4.13	VT Level	1440	uint8
		4.4.4.14	Min. Current at Low Speed	166	uint32
4.4.5	Dead Time Compensation				
		4.4.5.1	Dead Time Compensation Level	1407	uint8
		4.4.5.2	Dead Time Bias Current Level	1409	uint8
		4.4.5.3	Dead Time Compensation Zero Current Level	1464	enum
		4.4.5.4	Speed Derate Dead Time Compensation	1465	uint16
4.6	Protection				
		4.6.1	Warning Freq. High	441	uint16
		4.6.2	Warning Freq. Low	440	uint16
		4.6.3	Warning Current High	451	uint32
		4.6.4	Warning Current Low	450	uint32
		4.6.7	Motor Thermal Protection	190	enum
		4.6.8	Thermistor Source	193	enum
		4.6.9	Motor External Fan	191	enum
		4.6.12	Missing Motor Phase Function	458	enum
		4.6.13	Fault Level	1490	enum
		4.6.14	Sync. Locked Rotor Protection	3022	enum
		4.6.15	Sync. Locked Rotor Detection Time [s]	3023	uint8
5	Application				
5.1	Status				
		5.1.1	Fault Word 1	1690	uint32
		5.1.2	Fault Word 2	1691	uint32
		5.1.3	Fault Word 3	1697	uint32
		5.1.4	Warning Word 1	1692	uint32
		5.1.5	Warning Word 2	1693	uint32
		5.1.6	Warning Word 3	1698	uint32

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		5.1.7	Active Control Word	1600	uint16
		5.1.8	Drive Status Word	1603	uint16
		5.1.9	Ext. Status Word	1694	uint32
		5.1.10	Ext. Status Word 2	1695	uint32
		5.1.16	Reference [Unit]	1601	int32
		5.1.17	Reference [%]	1602	int16
		5.1.18	External Reference	1650	int16
		5.1.19	Main Actual Value [%]	1605	int16
		5.1.26	FC Port CTW 1	1685	uint16
		5.1.27	FC Port REF 1	1686	int16
5.2	Protection				
		5.2.1	Warning Reference High	455	int32
		5.2.2	Warning Reference Low	454	int32
		5.2.3	Warning Feedback High	457	int32
		5.2.4	Warning Feedback Low	456	int32
		5.2.9	Lost Load Function	2260	enum
		5.2.10	Lost Load Detection Torque Level	2261	uint8
		5.2.11	Lost Load Detection Delay	2262	uint16
		5.2.16	Watchdog Response	804	enum
		5.2.17	Watchdog Delay	803	uint16
5.4	Operation Mode				
		5.4.1	Application Selection	16	enum
		5.4.2	Operation Mode	100	enum
		5.4.3	Motor Control Principle	101	enum
5.5	Control				
5.5.1	General Setting				
		5.5.1.1	Control Place Selection	801	enum
		5.5.1.2	Control Source	802	enum
		5.5.1.6	Configurable Status Word STW	813	enum
		5.5.1.7	Configurable Control Word CTW	814	enum
		5.5.1.10	Operating State at Power-up	4	enum
		5.5.1.15	[REM/LOC] Button	46	enum
		5.5.1.16	[Off/Reset] Button	44	enum
5.5.2	Digital/Bus				
		5.5.2.1	Coasting Select	850	enum
		5.5.2.2	Quick Stop Select	851	enum
		5.5.2.3	DC Brake Select	852	enum

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		5.5.2.4	Start Select	853	enum
		5.5.2.5	Reversing Select	854	enum
		5.5.2.6	Set-up Select	855	enum
		5.5.2.7	Preset Reference Select	856	enum
5.5.3	Reference				
		5.5.3.1	Reference Range	300	enum
		5.5.3.2	Reference/Feedback Unit	301	enum
		5.5.3.3	Reference Maximum	303	int32
		5.5.3.4	Reference Minimum	302	int32
		5.5.3.5	Reference Function	304	enum
		5.5.3.6	Reference Site	313	enum
		5.5.3.7	Reference 1 Source	315	enum
		5.5.3.8	Reference 2 Source	316	enum
		5.5.3.9	Reference 3 Source	317	enum
		5.5.3.10	Preset Reference	310	int16
		5.5.3.11	Preset Relative Reference	314	int16
		5.5.3.12	Relative Scaling Reference Resource	318	enum
		5.5.3.13	Freeze Up/Down Step Delta	312	int16
		5.5.3.20	Enable Potentiometer	45	enum
5.5.4	Ramp				
		5.5.4.1	Ramp 1 Type Selector	340	enum
		5.5.4.2	Ramp 1 Accel. Time	341	uint32
		5.5.4.3	Ramp 1 Decel. Time	342	uint32
		5.5.4.8	Ramp 2 Type Selector	350	enum
		5.5.4.9	Ramp 2 Accel. Time	351	uint32
		5.5.4.10	Ramp 2 Decel. Time	352	uint32
5.6	Start Settings				
		5.6.1	Start Zero Speed Time	171	uint8
		5.6.2	Start Function	172	enum
		5.6.3	Enable Flying Start	173	enum
		5.6.4	Start Speed [Hz]	175	uint16
		5.6.5	Start Current	176	uint32
		5.6.6	Breakaway Current Boost	422	enum
		5.6.7	Start Max Speed [Hz]	178	uint16
		5.6.8	Start Max Time to Trip	179	uint8
		5.6.11	Sync. Motor Start Mode	170	enum
		5.6.12	Sync. Motor Detection Current %	146	uint16

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		5.6.13	Sync. Motor Parking Time	207	uint16
		5.6.14	Sync. Motor Parking Current %	206	uint16
		5.6.15	Sync. High Starting Torque Time [s]	3020	uint16
		5.6.16	Sync. High Starting Torque Current [%]	3021	uint32
5.7	Stop Settings				
		5.7.1	Function at Stop	180	enum
		5.7.2	Min Speed for Function at Stop [Hz]	182	uint16
		5.7.3	DC Brake Time	202	uint16
		5.7.4	DC Brake Current %	201	uint16
		5.7.5	DC Brake Frequency	204	uint16
		5.7.6	DC Hold Current %	200	uint16
		5.7.7	Quick Stop Ramp Time	381	uint32
5.8	Speed Control				
		5.8.1	Rotation Direction	410	enum
		5.8.2	Motor Speed High Limit [Hz]	414	uint16
		5.8.3	Motor Speed Low Limit [Hz]	412	uint16
		5.8.8	Torque Limit Mode Speed Ctrl	420	enum
		5.8.11	Band 1, High Limit	463	uint16
		5.8.12	Band 1, Low Limit	461	uint16
5.9	Inching				
		5.9.1	Jog Ramp Time	380	uint32
		5.9.2	Jog Reference 1	311	uint16
5.1	Torque Control				
		5.10.1	Motor Torque Limit	416	uint16
		5.10.2	Regenerative Torque Limit	417	uint16
		5.10.3	Speed Limit Mode Torque Ctrl.	421	enum
		5.10.4	Torque PID Proportional Gain	712	uint16
		5.10.5	Torque PID Integration Time	713	uint16
		5.10.6	Trip Delay at Torque Limit	1425	uint8
5.11	Mechanical Brake Control				
		5.11.1	Brake Closing Speed	222	uint16
		5.11.2	Brake Close Time	223	uint8
		5.11.3	Release Brake Current	220	uint32
		5.11.4	Mech. Brake w/ dir. Change	239	enum
5.12	Process Control				
5.12.1	Status				

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		5.12.1.1	Process PID Error	1890	int16
		5.12.1.2	Process PID Output	1891	int16
		5.12.1.3	Process PID Clamped Output	1892	int16
		5.12.1.4	Process PID Gain Scaled Output	1893	int16
		5.12.1.5	Feedback Value	1652	int32
5.12.4	Feedback				
		5.12.4.1	Feedback 1 Resource	720	enum
		5.12.4.2	Feedback 2 Resource	722	enum
		5.12.4.3	Feedback 1 Conversion	760	enum
		5.12.4.4	Feedback 2 Conversion	762	enum
5.12.5	PID Controller				
		5.12.5.1	PID Proportional Gain	733	uint16
		5.12.5.2	PID Integral Time	734	uint32
		5.12.5.4	Antiwindup Enabled	731	enum
		5.12.5.5	PID Differentiation Time	735	uint16
		5.12.5.6	PID Diff. Gain Limit	736	uint16
		5.12.5.7	PID Normal/ Inverse Control	730	enum
		5.12.5.8	PID Start Speed	732	uint16
		5.12.5.9	On Reference Bandwidth	739	uint8
5.12.6	Feed Forward				
		5.12.6.1	PID Feed Forward Factor	738	uint16
5.12.7	SleepMode				
		5.12.7.1	Sleep Mode in Process Closed-loop Mode	2202	enum
		5.12.7.2	Minimum Run Time	2240	uint16
		5.12.7.3	Minimum Sleep Time	2241	uint16
		5.12.7.4	Wake-Up Speed [Hz]	2243	uint16
		5.12.7.5	Wake-Up Reference/Feedback Difference	2244	uint8
		5.12.7.6	Setpoint Boost	2245	int8
		5.12.7.7	Maximum Boost Time	2246	uint16
		5.12.7.8	Sleep Speed [Hz]	2247	uint16
		5.12.7.9	Sleep Delay Time	2248	uint16
		5.12.7.10	Wake-Up Delay Time	2249	uint16
5.27	Fieldbus Process Data				
		5.27.1	PCD Write Selection	842	enum
		5.27.2	PCD Read Selection	843	enum

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		5.27.3	PCD User Define	843	uint16
6	Maintenance & Service				
6.1	Status				
		6.1.1	Latest Fault Number	1530	uint8
		6.1.2	Operating Hours	1500	uint32
		6.1.3	Running Hours	1501	uint32
		6.1.4	kWh Counter	1502	uint32
		6.1.5	Power Up's	1503	uint32
		6.1.6	Over Temp's	1504	uint16
		6.1.7	Overvolt's	1505	uint16
		6.1.8	Reset kWh Counter	1506	enum
		6.1.9	Reset Running Hours Counter	1507	enum
		6.1.10	Internal Fault Reason	1531	int16
		6.1.11	Fault Log: Time	1532	uint32
6.2	Software Information				
		6.2.1	Application Version	1543	VisibleString
		6.2.2	SW ID Control Card	1549	VisibleString
		6.2.3	SW ID Power Card	1550	VisibleString
		6.2.7	ECP SW Version	1548	VisibleString
6.5	Cooling Fan				
		6.5.1	Fan Control Mode	1452	enum
6.6	Parameter Handling				
		6.6.1	Active Set-up	10	enum
		6.6.2	Programming Set-up	11	enum
		6.6.3	Link Setups	12	enum
		6.6.4	Set-up Copy	51	enum
		6.6.6	Reset Mode	1420	enum
		6.6.7	Automatic Restart Time	1421	uint16
		6.6.8	Operation Mode	1422	enum
		6.6.9	Service Code	1429	uint32
		6.6.12	ECP Copy	50	enum
		6.6.20	Password	60	uint16
		6.6.21	Production Settings	1428	enum
		6.6.22	Defined Parameters	1592	uint16

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		6.6.23	Drive Identification	1598	VisibleString
		6.6.26	Language	1	enum
6.7	Drive Identification				
		6.7.1	Drive Type	1540	VisibleString
		6.7.2	Power Section	1541	VisibleString
		6.7.3	Voltage	1542	VisibleString
		6.7.4	Ordered Model Code	1544	VisibleString
		6.7.6	Drive Ordering No	1546	VisibleString
		6.7.7	Drive Serial Number	1551	VisibleString
		6.7.9	Power Card Serial Number	1553	VisibleString
8	Customization				
8.1	Custom Readout				
		8.1.1	Custom Readout	1609	int32
		8.1.2	Custom Readout Unit	30	enum
		8.1.3	Custom Readout Min Value	31	int32
		8.1.4	Custom Readout Max Value	32	int32
8.4	Smart Logic Controller				
8.4.1	Status				
		8.4.1.1	Controller State	1638	uint8
		8.4.1.2	Counter A	1672	int16
		8.4.1.3	Counter B	1673	int16
8.4.2	SLC Settings				
		8.4.2.1	Enable Controller	1300	enum
		8.4.2.2	Start Controller	1301	enum
		8.4.2.3	Stop Controller	1302	enum
		8.4.2.4	Reset Controller	1303	enum
8.4.3	Comparators				
		8.4.3.1	Comparator Operand	1310	enum
		8.4.3.2	Comparator Operator	1311	enum
		8.4.3.3	Comparator Value	1312	int32
8.4.4	Timers				

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		8.4.4.1	Timer	1320	uint32
8.4.5	Logic Rules				
		8.4.5.1	Logic Rule Boolean 1	1340	enum
		8.4.5.2	Logic Rule Operator 1	1341	enum
		8.4.5.3	Logic Rule Boolean 2	1342	enum
		8.4.5.4	Logic Rule Operator 2	1343	enum
		8.4.5.5	Logic Rule Boolean 3	1344	enum
8.4.6	States				
		8.4.6.1	Event	1351	enum
		8.4.6.2	Action	1352	enum
9	I/O				
9.3	I/O Status				
		9.3.1	Digital Input Status	1660	uint16
		9.3.2	Digital Output Status	1666	uint16
		9.3.3	T31 Analog Output [mA]	1665	uint16
		9.3.4	T33 Setting	1661	enum
		9.3.5	T33 Analog Input	1662	uint16
		9.3.6	T34 Setting	1663	enum
		9.3.7	T34 Analog Input	1664	uint16
		9.3.8	T18 Pulse Input [Hz]	1668	int32
		9.3.9	T15 Pulse Output [Hz]	1669	int32
		9.3.10	Relay Output	1671	uint16
9.4	Digital Inputs/Outputs				
9.4.1	Digital Input Setting				
		9.4.1.1	Digital I/O mode	500	enum
		9.4.1.2	T13 Digital Input	510	enum
		9.4.1.3	T14 Digital Input	511	enum
		9.4.1.4	T15 Digital Input	512	enum
		9.4.1.5	T17 Digital Input	513	enum
		9.4.1.6	T18 Digital Input	515	enum
9.4.2	T15 as Digital Output				
		9.4.2.1	T15 Mode	501	enum
		9.4.2.2	T15 Digital Output	530	enum
		9.4.2.3	T15 DO ON-Delay	534	uint16
		9.4.2.4	T15 DO OFF-Delay	535	uint16
9.4.3	Relay				
		9.4.3.1	Function Relay	540	enum

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		9.4.3.2	Relay ON-Delay	541	uint16
		9.4.3.3	Relay OFF-Delay	542	uint16
9.4.4	T18 as Pulse Input				
		9.4.4.1	T18 High Frequency	556	uint32
		9.4.4.2	T18 Low Frequency	555	uint32
		9.4.4.3	T18 High Ref./Feedb. Value	558	int32
		9.4.4.4	T18 Low Ref./Feedb. Value	557	int32
		9.4.4.5	T18 Pulse Filter Time Constant	559	uint16
		9.4.4.6	T18 PWM Polarity	505	enum
		9.4.4.7	T18 High Duty	507	uint16
		9.4.4.8	T18 Low Duty	506	uint16
9.4.5	T15 as Pulse Output				
		9.4.5.1	T15 Pulse Output Variable	560	enum
		9.4.5.2	T15 Pulse Output Max Freq	562	uint32
9.4.6	Bus Control				
		9.4.6.1	Digital & Relay Bus Control	590	uint32
		9.4.6.2	T15 Pulse Out Bus Control	593	uint16
		9.4.6.3	T15 Pulse Out Timeout Preset	594	uint16
9.5	Analog Inputs/Outputs				
9.5.1	Output Terminal 31				
		9.5.1.1	T31 Mode	690	enum
		9.5.1.2	T31 Analog Output	691	enum
		9.5.1.3	T31 Output Max Scale	694	uint16
		9.5.1.4	T31 Output Min Scale	693	uint16
		9.5.1.5	T31 Output Bus Control	696	uint16
9.5.2	Input Terminal 33				
		9.5.2.1	T33 Mode	619	enum
		9.5.2.2	T33 High Voltage	611	uint16
		9.5.2.3	T33 Low Voltage	610	uint16
		9.5.2.4	T33 High Current	613	uint16
		9.5.2.5	T33 Low Current	612	uint16
		9.5.2.6	T33 High Ref./Feedb. Value	615	int32
		9.5.2.7	T33 Low Ref./Feedb. Value	614	int32
		9.5.2.8	T33 Filter Time Constant	616	uint16
		9.5.2.9	T33 Voltage Dead Zone Scale	617	uint16
		9.5.2.10	T33 Current Dead Zone Scale	618	uint16
9.5.3	Input Terminal 34				

Індекс групи	Назва групи	Індекс параметра	Назва параметра	Номер параметра	Тип
		9.5.3.1	T34 Mode	629	enum
		9.5.3.2	T34 High Voltage	621	uint16
		9.5.3.3	T34 Low Voltage	620	uint16
		9.5.3.4	T34 High Current	623	uint16
		9.5.3.5	T34 Low Current	622	uint16
		9.5.3.6	T34 High Ref./Feedb. Value	625	int32
		9.5.3.7	T34 Low Ref./Feedb. Value	624	int32
		9.5.3.8	T34 Filter Time Constant	626	uint16
		9.5.3.9	T34 Voltage Dead Zone Scale	627	uint16
		9.5.3.10	T34 Current Dead Zone Scale	628	uint16
9.5.4	Potentiometer Reference				
		9.5.4.1	Potentiometer High Ref.	682	int32
		9.5.4.2	Potentiometer Low Ref.	681	int32
9.5.6	Live Zero				
		9.5.6.1	Live Zero Response	600	uint8
		9.5.6.2	Live Zero Timeout Function	601	enum
10	Connectivity				
10.1	FC Port Settings				
		10.1.1	Protocol	830	enum
		10.1.2	Address	831	uint8
		10.1.3	Baud Rate	832	enum
		10.1.4	Parity / Stop Bits	833	enum
		10.1.5	Maximum Response Delay	836	uint16
		10.1.6	Minimum Response Delay	835	uint16
10.2	FC Port Diagnostics				
		10.2.1	Bus Message Count	880	uint32
		10.2.2	Bus Error Count	881	uint32
		10.2.3	Slave Messages Rcvd	882	uint32
		10.2.4	Slave Error Count	883	uint32
		10.2.5	Slave Messages Sent	884	uint32
		10.2.6	Slave Timeout Errors	885	uint32
		10.2.7	Reset FC port Diagnostics	888	enum

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
drives.danfoss.com

Будь-яка інформація, зокрема, з-поміж іншого, інформація щодо вибору продукції, її застосування чи використання, дизайну, ваги, розмірів, ємності продукції чи будь-які інші технічні дані, наведені в посібниках до продукції, описах у каталогах, рекламних брошурах тощо, а також незалежно від того, в якій формі цю інформацію було надано, письмовій, усній, електронній, в інтернеті чи шляхом завантаження, вважатиметься інформативною та буде зобов'язувальною лише в тій мірі, в якій це чітко було зазначено в цій пропозиції чи підтвердженні замовлення. Danfoss не бере на себе жодної відповідальності за можливі помилки в каталогах, брошурах, відео та інших матеріалах. Danfoss залишає за собою право вносити зміни в продукцію без попередження. Це також стосується замовленої, але не доставленої продукції, за умови, що такі зміни можуть бути внесені без змінення форми, придатності чи функціонування продукції. Усі торгові марки, наведені в цьому матеріалі, є власністю Danfoss A/S або компаній групи Danfoss. Danfoss і логотип Danfoss є торговими марками Danfoss A/S. Усі права захищено.

M00364

