

Частотний інвертор

CFW320 V1.2X

Посібник із програмування



Посібник із програмування

CFW320

Версія програмного забезпечення: 1.2X

Документ: 10011044826

Версія: 03

Дата випуску: 11/2025

Наведена нижче інформація описує огляди, зроблені в цьому посібнику.

Версія	Версія	Опис
1.0X	R00	Перше видання
1.0X	R01	Виправлення орфографічних помилок і форматування Змінено функцію 40 цифрових входів
1.1X	R02	Перегляд нового брендингу посібника WEG Розділ 9.6 ЦИФРОВІ ВХОДИ - Виправлено назву функції та додано опис Новий параметр P798 - Увімкнути протоколи
1.2X	R03	Додаток до розміру рами D, нові моделі P029

0	ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ	0-1
1	КОРОТКЕ ЗВЕДЕННЯ СИГНАЛІЗАЦІЙ І НЕСПРАВНОСТЕЙ	1-1
2	ПРИМІТКИ З БЕЗПЕКИ	2-1
2.1	ПРИМІТКИ З БЕЗПЕКИ У ЦЬОМУ ПОСІБНИКУ	2-1
2.2	ПРИМІТКИ З БЕЗПЕКИ НА ВИРОБІ	2-1
2.3	ПОПЕРЕДНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	2-2
3	ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	3-1
3.1	ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ	3-1
3.1.1	Терміни і визначення	3-1
3.1.2	Цифрове позначення	3-2
3.1.3	Символи для опису властивостей параметрів	3-2
4	ПРО ЛМІ	4-1
4.1	ВИКОРИСТАННЯ ЛМІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ІНВЕРТОРОМ	4-1
4.2	ПОКАЗАННЯ НА ДИСПЛЕЇ ЛМІ	4-1
4.3	РЕЖИМИ РОБОТИ ЛМІ	4-1
5	ЛМІ	5-1
5.1	ДОСТУП	5-1
5.2	ПОКАЗАННЯ	5-3
6	ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧАСТОТНОГО ІНВЕРТОРА	6-1
6.1	МОДЕЛЬ ІНВЕРТОРА	6-1
6.2	АКСЕСУАРИ	6-4
7	КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ	7-1
7.1	ВИБІР ДЖЕРЕЛА ОПОРНОЇ ВЕЛИЧИНИ	7-1
7.2	ОПОРНА ШВИДКІСТЬ	7-6
8	КОНТРОЛЬ ДВИГУНА	8-1
8.1	ЗАГАЛЬНІ ФУНКЦІЇ	8-1
8.1.1	Рампи	8-1
8.1.2	Регулювання	8-3
8.1.2.1	Напруга ланки постійного струму	8-4
8.1.2.1.1	Обмеження напруги ланки постійного струму за допомогою «Утримання рампи» (P150 = 0 або 2)	8-4
8.1.2.1.2	Обмеження напруги ланки постійного струму за допомогою «Рампи прискорення» (P150 = 1 або 3)	8-4
8.1.2.2	Струм на виході	8-7
8.1.2.2.1	Обмеження струму на виході за допомогою «Утримання рампи» (P150 = 2 або 3)	8-7
8.1.2.2.2	Обмеження струму на виході за допомогою «Рампи гальмування» (P150 = 0 або 1)	8-8
8.1.2.3	Частота перемикання	8-9
8.1.3	Запуск на ходу / Підтримання режиму	8-10
8.1.4	Гальмування постійним струмом	8-12
8.1.5	Динамічне гальмування	8-13
8.1.6	Небажана частота	8-15
8.1.7	Режим активізації	8-15
8.1.8	Налаштування контролю	8-17

8.2	V/F	8-19
8.2.1	Заощадження енергії (ЕОС)	8-25
8.3	VVW	8-27
9	ВХІД-ВИХІД	9-1
9.1	АНАЛОГОВІ ВХОДИ	9-1
9.2	ЗОВНІШНЯ ТЕМПЕРАТУРА ВХІД ДАТЧИКА	9-5
9.3	ВХІД СИГНАЛУ ПОТЕНЦІОМЕТРА	9-5
9.4	АНАЛОГОВІ ВИХОДИ	9-7
9.5	ЧАСТОТНИЙ ВХІД	9-10
9.6	ЦИФРОВІ ВХОДИ	9-12
9.7	ВХІД ДЛЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ПРИЙМАЧА	9-22
9.8	ВХІД КОДОВОГО ДАТЧИКА	9-22
9.9	ЦИФРОВІ ВИХОДИ	9-23
10	НЕСПРАВНОСТІ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ	10-1
10.1	ІСТОРІЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ	10-1
10.2	КОНТРОЛЬ НЕСПРАВНОСТІ	10-2
10.3	ЗАХИСТ	10-3
10.3.1	Інвертор	10-3
10.3.1.1	Контроль напруги ланки постійного струму	10-3
10.3.1.2	Контроль температури	10-3
10.3.2	Двигун	10-4
11	ЧИТАННЯ	11-1
12	КОМУНІКАЦІЯ	12-1
12.1	КОМАНДИ І СТАН ЗВ'ЯЗКУ	12-1
12.2	ПОСЛІДОВНИЙ	12-3
12.3	BLUETOOTH	12-4
12.4	BACNET	12-4
12.5	CANOPEN І DEVICENET	12-5
12.6	PROFIBUS DP	12-8
12.7	ETHERNET	12-10
13	SOFTPLC	13-1
13.1	КОМАНДА І СТАН	13-1
13.2	КОРИСТУВАЧ	13-2
14	ПРОГРАМИ	14-1
14.1	КОНТРОЛЕР PID	14-1
14.1.1	Запуск	14-3
14.1.2	Академічний контролер PID	14-6
14.1.3	Параметри	14-7
14.1.4	Режим сну	14-17
15	ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ	15-1
15.1	ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛОГОВОГО ВХОДУ	15-1
15.1.1	Застосування 1 - Номінальна швидкість	15-2
15.1.2	Застосування 2 - Перевищення швидкості	15-3
15.1.3	Застосування 3 - Хід вперед/назад з використанням аналогового входу	15-4
15.1.4	Застосування 4 - Аналоговий вхід з мертвою зоною	15-5
15.1.5	Застосування 5 - Опорна величина зворотнього ходу з аналоговим входом	15-6
15.2	ЗАСТОСУВАННЯ КОНТРОЛЕРА PID	15-7

0 ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Властив.	Стр
P000	Доступ до параметрів	0 до 9999	1		5-1
P001	Опорна швидкість	0 до 9999		го	11-1
P002	Швидкість на виході (Двигун)	0 до 9999		го	11-1
P003	Струм двигуна	0,0 до 100,0 A		го	11-1
P004	Напруга ланки постійного струму	0 до 828 V		го	11-1
P005	Частота на виході (Двигун)	0,0 до 400,0 Hz		го	11-2
P006	Стан інвертора	0 = Готово 1 = Пуск 2 = Недостатня напруга 3 = Несправність 4 = Саморегулювання 5 = Конфігурація 6 = Гальмування постійним струмом 7 = Резерв 8 = Режим активізації		го	11-2
P007	Напруга на виході	0 до 480 V		го	11-3
P009	Момент обертання двигуна	-200,0 до 200,0 %		го	11-4
P011	Коефіцієнт потужності	0,00 до 1,00		го	8-26
P012	Стан DI8 - DI1	0 до FF (hexa) Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8		го	9-12
P013	Стан DO4 - DO1	0 до F (hexa) Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4		го	9-24
P014 (*)	Величина AO1	0,0 до 100,0 %		го	9-7
P015 (*)	Величина AO2	0,0 до 100,0 %		го	9-7
P018	Величина AI1	-100,0 до 100,0 %		го	9-1
P019 (*)	Величина AI2	-100,0 до 100,0 %		го	9-1
P020 (*)	Величина сигналу потенціометра	-100,0 до 100,0 %		го	9-6
P022	Величина FI у Гц	0 до 3000 Hz		го	9-11
P023	Версія основного ПЗ	0,00 до 99,99		го	6-1
P024 (*)	Акcesуар входу-виходу Версія ПЗ	0,00 до 99,99		го	6-4
P025 (*)	Ком. Акcesуар Версія ПЗ	0,00 до 99,99		го	6-4
P027	Конфіг. Акcesуар Вхід-вихід	0 = Без акcesуару 1 = CFW320-IOAR 2 = CFW320-IODR 3 = CFW320-IOADR 4 = CFW320-IOAENC 5 = Резерв 6 = CFW320-IODF		го	6-5
P028	Конфіг. Ком. Акcesуар	0 = Без акcesуару 1 = CFW320-HMIR 2 = Резерв 3 = CFW320-CCAN 4 = CFW320-CPDP 5 = CFW320-CETH 6 = Резерв 7 = CFW320-IOP 8 = CFW320-CBLT		го	6-5

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Властив.	Стр
P029	Конфігурація силової апаратури	0 = Не вказано 1 = 1,6 A/110 В змін. струму 2 = 2,6 A/110 В змін. струму 3 = 4,2 A/110 В змін. струму 4 = 6,0 A/110 В змін. струму 25 = 1,6 A/220 В змін. струму 26 = 2,6 A/220 В змін. струму 27 = 4,2 A/220 В змін. струму 28 = 6,0 A/220 В змін. струму 29 = 7,3 A/220 В змін. струму 30 = 10,0 A/220 В змін. струму 31 = 15,2 A/220 В змін. струму 49 = 1,6 A/310 В пост. струму 50 = 2,6 A/310 В пост. струму 51 = 4,2 A/310 В пост. струму 52 = 6,0 A/310 В пост. струму 53 = 7,3 A/310 В пост. струму 85 = 1,1 A/380 В NB 86 = 1,8 A/380 В NB 87 = 2,6 A/380 В NB 88 = 3,5 A/380 В NB 89 = 4,8 A/380 В NB 90 = 6,5 A/380 В NB 91 = 8,2 A/380 В NB 92 = 10,0 A/380 В NB 93 = 12,0 A/380 В NB 94 = 15,0 A/380 В NB 95 = 24,0 A/380 В NB 96 = 31,0 A/380 В NB 97 = 39,0 A/380 В NB 109 = 1,1 A/380 В DB 110 = 1,8 A/380 В DB 111 = 2,6 A/380 В DB 112 = 3,5 A/380 В DB 113 = 4,8 A/380 В DB 114 = 6,5 A/380 В DB 115 = 8,2 A/380 В DB 116 = 10,0 A/380 В DB 117 = 12,0 A/380 В DB 118 = 15,0 A/380 В DB 119 = 24,0 A/380 В DB 120 = 31,0 A/380 В DB 121 = 39,0 A/380 В DB	Відповідно до моделі конвертера	го	6-2
P030	Температура модуля	-200,0 до 200,0 °C		го	11-4
P037	Іхт перенавантаження двигуна	0,0 до 100,0 %		го	10-4
P038 (*)	Швидкість кодового датчика	-9999 до 9999 rpm		го	9-22
P039 (*)	Лічильник імпульсів кодового датчика	0 до 9999		го	9-22
P042	Час роботи	0,0 до 999,9		го	11-4
P043	Час роботи (год/1000)	0 до 9999		го	11-5
P045	Час ввімкнення вентилятора	0 до FFFF (hexa)		го	11-5
P047	Стан CONF	0 до 33 (Таблиця 11.3 на сторінці 11-6)		го	11-5
P048	Наявна сигналізація	0 до 999		го	10-1
P049	Наявна несправність	0 до 999		го	10-1
P050	Остання несправність	0 до 999		го	10-1
P051	Струм під час останньої несправності	0,0 до 100,0 A		го	10-1
P052	Ланка постійного струму під час останньої несправності	0 до 828 V		го	10-2
P053	Частота під час останньої несправності	0,0 до 400,0 Hz		го	10-2
P054	Температура під час останньої несправності	0,0 до 200,0 °C		го	10-2
P060	Друга несправність	0 до 999		го	10-1
P070	Третя несправність	0 до 999		го	10-1
P080	Остання несправність у режимі активізації	0 до 999		го	10-2
P081	Друга несправність у режимі активізації	0 до 999		го	10-2

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P082	Третя несправність у режимі активізації	0 до 999		ro	10-2
P100	Час прискорення	0,1 до 999,9 s	5,0 s		8-2
P101	Час гальмування	0,1 до 999,9 s	10,0 s		8-2
P102	Час прискорення 2-а рампа	0,1 до 999,9 s	5,0 s		8-2
P103	Час гальмування 2-а рампа	0,1 до 999,9 s	10,0 s		8-2
P104	Рампа S	0 = Неактивно 1 = Активно	0	cfg	8-2
P105	Вибір 1-ї / 2-ї рампи	0 = 1-а рампа 1 = 2-а рампа 2 = DIx 3 = Послідовний/USB 4 = Резерв 5 = CO/DN/DP/ETH 6 = SoftPLC	0		8-3
P106	Авар. Час прискорення рампи	0,1 до 999,9 s	5,0 s		8-3
P107	Авар. Час гальмування рампи	0,1 до 999,9 s	5,0 s		8-3
P120	Резервне копіювання опорної швидкості	0 = Неактивно 1 = Активно 2 = Резервне копіювання у P121	1		7-7
P121	Опорна величина через LMI	0,0 до 400,0 Hz	3,0 Hz		7-8
P122	Опорна величина JOG	-400,0 до 400,0 Hz	5,0 Hz		7-8
P124	Опорна величина багатошвидкісного режиму 1	-400,0 до 400,0 Hz	3,0 Hz		7-8
P125	Опорна величина багатошвидкісного режиму 2	-400,0 до 400,0 Hz	10,0 (5,0) Hz		7-8
P126	Опорна величина багатошвидкісного режиму 3	-400,0 до 400,0 Hz	20,0 (10,0) Hz		7-8
P127	Опорна величина багатошвидкісного режиму 4	-400,0 до 400,0 Hz	30,0 (20,0) Hz		7-8
P128	Опорна величина багатошвидкісного режиму 5	-400,0 до 400,0 Hz	40,0 (30,0) Hz		7-8
P129	Опорна величина багатошвидкісного режиму 6	-400,0 до 400,0 Hz	50,0 (40,0) Hz		7-9
P130	Опорна величина багатошвидкісного режиму 7	-400,0 до 400,0 Hz	60,0 (50,0) Hz		7-9
P131	Опорна величина багатошвидкісного режиму 8	-400,0 до 400,0 Hz	66,0 (55,0) Hz		7-9
P133	Мінімальна частота	0,0 до 400,0 Hz	3,0 Hz		7-10
P134	Максимальна частота	0,0 до 400,0 Hz	66,0 (55,0) Hz		7-10
P135	Максимальний струм на виході	0,0 до 100,0 A	1,5 x I _{nom}		8-8
P136	Ручне підсилення моменту обертання	0,0 до 30,0 %	Відповідно до моделі конвертера	V/f	8-22
P137	Автоматичне підсилення моменту обертання	0,0 до 30,0 %	0,0 %	V/f	8-23
P138	Компенсація ковзання	-10,0 до 10,0 %	0,0 %	V/f	8-23
P139	Фільтр струму на виході	0,000 до 9,999 s	0,050 s		8-9
P140	Компенсація ковзання Фільтр	0,000 до 9,999 s	0,500 s	VWV	8-32
P142	Максимальна напруга на виході	0,0 до 100,0 %	100,0 %	cfg, V/f	8-24
P143	Проміжна напруга на виході	0,0 до 100,0 %	50,0 %	cfg, V/f	8-24
P145	Швидкість послаблення поля	0,0 до 400,0 Hz	60,0 (50,0) Hz	cfg, V/f	8-24
P146	Проміжна частота	0,0 до 400,0 Hz	30,0 (25,0) Hz	cfg, V/f	8-25
P149	Компенсація ланки постійного струму Режим	0 = Неактивний 1 = Стандартний 2 = Перемодуляція 3 = Розширений	0	cfg, V/f	8-4

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P150	Регулювання DC/LC Тип	0 = hold_Ud i decel_LC 1 = accel_Ud i decel_LC 2 = hold_Ud i hold_LC 3 = accel_Ud i hold_LC	0	cfg	8-3
P151	Регулювання ланки постійного струму Рівень	325 до 810 V	430 V (P296=1) 380 V (P296=2) 781 V (P296=4) 781 V (P296=5) 781 V (P296=6) 781 V (P296=7)		8-6
P153	Рівень динамічного гальмування	348 до 800 V	Відповідно до моделі конвертера		8-14
P156	Струм перенавантаження на номінальній швидкості	0,1 до 2,0 x I _{nom}	1,2 x I _{nom}		10-5
P157	Струм перенавантаження 50 % швидкості	0,1 до 2,0 x I _{nom}	1,2 x I _{nom}		10-5
P158	Струм перенавантаження 20 % швидкості	0,1 до 2,0 x I _{nom}	1,2 x I _{nom}		10-5
P178	Номінальний потік	50,0 до 150,0 %	100,0 %	V/f, VVW	8-33
P191 (*)	Очистити кодовий датчик Лічильник імпульсів	0 = Ні 1 = Так	0	cfg	9-23
P200	Пароль	0 = Неактивний 1 = Активний 2 до 9999 = Новий пароль	0	cfg	5-1
P202	Тип контролю	0 = V/f 1 = Квадратичний V/f 2 до 4 = Не використовується 5 = VVW	0	cfg	8-1
P204	Завантажити/зберегти параметри	0 до 4 = Не використовується 5 = Завантажити 60 Гц 6 = Завантажити 50 Гц 7 = Завантажити Користувача 1 8 = Завантажити Користувача 2 9 = Зберегти Користувача 1 10 = Зберегти Користувача 2 11 = Завантажити стандартний SoftPLC 12 до 13 = Резерв	0	cfg	5-2
P205	Параметр основного екрану	0 до 999	2		5-3
P207	Параметр гістограми	0 до 999	3		5-3
P208	Коефіцієнт опорного масштабу	1 до 9999	600		5-3
P209	Од. вимір.	0 до 1 = Без одиниці 2 = Вольт (В) 3 = Герц (Гц) 4 = Без одиниці 5 = Відсоток (%) 6 = Без одиниці 7 = Обороти/хв (об./хв)	3		5-4
P210	Десяткова кома	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1		5-4
P213	Коефіцієнт масштабу гістограми	1 до 9999	1,0 x I _{nom}		5-4
P219	Зниз. Перемикання Частота	0,0 до 15,0 Hz	15,0 Hz	cfg	8-9
P220	Джерело вибору LOC/REM	0 = Завжди локальний 1 = Завжди дистанційний 2 до 3 = Не використовується 4 = DIx 5 = Послідовний/USB (LOC) 6 = Послідовний/USB (REM) 7 до 8 = Не використовується 9 = CO/DN/DP/ETH (LOC) 10 = CO/DN/DP/ETH (REM) 11 = SoftPLC	0	cfg	7-4

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P221	Вибір опорної величини LOC	0 = ЛМІ 1 = AI1 2 = AI2 3 = Потенціометр 4 = FI 5 = AI1 + AI2 > 0 6 = AI1 + AI2 7 = E.P. 8 = Багатошвидкісний 9 = Послідовний/USB 10 = Не використовується 11 = CO/DN/DP/ETH 12 = SoftPLC 13 = Не використовується 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = Потенціометр > 0 17 = FI > 0	0	cfg	7-4
P222	Вибір опорної величини REM	Дивіться варіанти в P221	1	cfg	7-4
P223	Вибір LOC FWD/REV	0 = Вперед 1 = Назад 2 до 3 = Не використовується 4 = DIx 5 = Послідовний/USB (FWD) 6 = Послідовний/USB (REV) 7 до 8 = Не використовується 9 = CO/DN/DP/ETH (FWD) 10 = CO/DN/DP/ETH (REV) 11 = Не використовується 12 = SoftPLC	0	cfg	7-5
P224	Вибір «Пуск/стоп» LOC	0 = Кнопки інтерфейсу 1 = DIx 2 = Послідовний/USB 3 = Не використовується 4 = CO/DN/DP/ETH 5 = SoftPLC	0	cfg	7-5
P225	Вибір JOG LOC	0 = Вимкнено 1 = Не використовується 2 = DIx 3 = Послідовний/USB 4 = Не використовується 5 = CO/DN/DP/ETH 6 = SoftPLC	1	cfg	7-6
P226	Вибір FWD/REV REM	Дивіться варіанти в P223	4	cfg	7-5
P227	Вибір «Пуск/стоп» REM	Дивіться варіанти в P224	1	cfg	7-5
P228	Вибір JOG REM	Дивіться варіанти в P225	2	cfg	7-6
P229	Вибір режиму зупинки	0 = Рампа зупинки 1 = Зупинка без гальмування	0	cfg	7-6
P230	Мертва зона (Als і FI1)	0 = Неактивно 1 = Активно	0	cfg	9-1
P231	Функція сигналу AI1	0 = Опорна швидкість 1 до 3 = Не використовується 4 = PTC 5 до 6 = Не використовується 7 = Використання ПЛК 8 = Функція програми 1 9 = Функція програми 2 10 = Функція програми 3 11 = Функція програми 4 12 = Функція програми 5 13 = Функція програми 6 14 = Функція програми 7 15 = Функція програми 8 16 = Контрольна задана величина 17 = Змінна процесу	0	cfg	9-2
P232	Підсилення входу AI1	0,000 до 9,999	1,000		9-3
P233	Сигнал входу AI1	0 = 0 - 10 В / 20 мА 1 = 4 - 20 мА 2 = 10 В / 20 мА - 0 3 = 20 - 4 мА	0		9-3
P234	Зміщення входу AI1	-100,0 до 100,0 %	0,0 %		9-4
P235	Фільтр входу AI1	0,00 до 16,00 s	0,00 s		9-5

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P236 (*)	Функція сигналу AI2	Дивіться варіанти в P231	0	cfg	9-2
P237 (*)	Підсилення входу AI2	0,000 до 9,999	1,000		9-3
P238 (*)	Сигнал входу AI2	Дивіться варіанти в P233	0		9-3
P239 (*)	Зміщення входу AI2	-100,0 до 100,0 %	0,0 %		9-4
P240 (*)	Фільтр входу AI2	0,00 до 16,00 s	0,00 s		9-5
P241 (*)	Функція сигналу потенціометра	0 = Опорна швидкість 1 до 6 = Не використовується 7 = SoftPLC 8 = Функція програми 1 9 = Функція програми 2 10 = Функція програми 3 11 = Функція програми 4 12 = Функція програми 5 13 = Функція програми 6 14 = Функція програми 7 15 = Функція програми 8 16 до 17 = Не використовується	0	cfg	9-6
P242 (*)	Підсилення потенціометра сигналу	0,000 до 9,999	1,000		9-6
P244 (*)	Зміщення потенціометра сигналу	-100,0 до 100,0 %	0,0 %		9-6
P245	Потенціометр і фільтр F11	0,00 до 16,00 s	0,00 s		9-6
P246	Функція входу F11	0 = Неактивно 1 = Активно у DI1 2 = Активно у DI2 3 = Активно у DI3 4 = Активно у DI4	0	cfg	9-11
P247	Підсилення входу F11	0,000 до 9,999	1,000		9-11
P248	Мінімальний вхід F11	1 до 3000 Hz	100 Hz		9-11
P249	Зміщення входу F11	-100,0 до 100,0 %	0,0 %		9-12
P250	Максимальний вхід F11	1 до 3000 Hz	1000 Hz		9-12
P251 (*)	Функція виходу AO1	0 = Опорна швидкість 1 = Не використовується 2 = Фактична швидкість 3 до 4 = Не використовується 5 = Струм на виході 6 = Не використовується 7 = Активний струм 8 до 10 = Не використовується 11 = Момент обертання двигуна 12 = SoftPLC 13 до 15 = Не використовується 16 = Ixt двигуна 17 = Не використовується 18 = Величина P696 19 = Величина P697 20 = Не використовується 21 = Функція програми 1 22 = Функція програми 2 23 = Функція програми 3 24 = Функція програми 4 25 = Функція програми 5 26 = Функція програми 6 27 = Функція програми 7 28 = Функція програми 8 29 = Контрольна задана величина 30 = Змінна процесу	2		9-8
P252 (*)	Підсилення виходу AO1	0,000 до 9,999	1,000		9-9
P253 (*)	Сигнал виходу AO1	0 = 0 - 10 V 1 = 0 - 20 mA 2 = 4 - 20 mA 3 = 10 - 0 V 4 = 20 - 0 mA 5 = 20 - 4 mA	0		9-9
P254 (*)	Функція виходу AO2	Дивіться варіанти в P251	5		9-8
P255 (*)	Підсилення виходу AO2	0,000 до 9,999	1,000		9-9
P256 (*)	Сигнал виходу AO2	Дивіться варіанти в P253	0		9-9

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P263	Функція входу DI1	0 = Не використовується 1 = Пуск/стоп 2 = Загальне увімкнення 3 = Швидка зупинка 4 = Вперед 5 = Назад 6 = Запуск 7 = Зупинка 8 = Напрямок обертання 9 = LOC/REM 10 = JOG 11 = Прискорення E.P. 12 = Гальмування E.P. 13 = Багатошвидкісний 14 = 2-га рампа 15 до 17 = Не використовується 18 = Без зовн. Сигналізації 19 = Без зовн. Несправність 20 = Скидання 21 до 23 = Не використовується 24 = Вимк. Запуск на ходу 25 = Не використовується 26 = Заблокувати прогр. 27 = Завантажити Користувача 1 28 = Завантажити Користувача 2 29 до 31 = Не використовується 32 = 2-а рампа багатошвидкісного 33 = 2-а рампа, збільшення E.P. 34 = 2-а рампа, зменшення E.P. 35 = 2-а рампа, рух уперед 36 = 2-а рампа, рух назад 37 = Пуск / Збільш. E.P. 38 = Зменш. E.P. / Стоп 39 = Стоп 40 = Стоп (неактивний імпульс) 41 = Функція програми 1 42 = Функція програми 2 43 = Функція програми 3 44 = Функція програми 4 45 = Функція програми 5 46 = Функція програми 6 47 = Функція програми 7 48 = Функція програми 8 49 = Активація Режиму активізації 50 до 54 = Не використовується 55 = Пуск/стоп з ON-Lock при увімкненні 56 = Команда Вперед з ON-Lock при увімкненні 57 = Команда Назад з ON-Lock при увімкненні	1	cfg	9-13

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P264	Функція входу DI2	0 = Не використовується 1 = Пуск/стоп 2 = Загальне увімкнення 3 = Швидка зупинка 4 = Вперед 5 = Назад 6 = Запуск 7 = Зупинка 8 = Напрямок обертання 9 = LOC/REM 10 = JOG 11 = Прискорення E.P. 12 = Гальмування E.P. 13 = Багатошвидкісний 14 = 2-га рампа 15 до 17 = Не використовується 18 = Без зовн. Сигналізації 19 = Без зовн. Несправність 20 = Скидання 21 до 23 = Не використовується 24 = Вимк. запуск на ходу 25 = Не використовується 26 = Прогр. Вимк. 27 = Завантажити Користувача 1 28 = Завантажити Користувача 2 29 до 31 = Не використовується 32 = 2-а рампа багатошвидкісного 33 = 2-а рампа, збільшення E.P. 34 = 2-а рампа, зменшення E.P. 35 = 2-а рампа, рух уперед 36 = 2-а рампа, рух назад 37 = УВІМК. / Приск. E.P. 38 = Гальм. E.P. / ВІМК. 39 = Стоп 40 = Стоп (неактивний імпульс) 41 = Функція програми 1 42 = Функція програми 2 43 = Функція програми 3 44 = Функція програми 4 45 = Функція програми 5 46 = Функція програми 6 47 = Функція програми 7 48 = Функція програми 8 49 = Активація Режиму активізації 50 = PID Ручний / Автоматичний 51 до 54 = Не використовується 55 = Пуск/стоп з ON-Lock при увімкненні 56 = Команда Вперед з ON-Lock при увімкненні 57 = Команда Назад з ON-Lock при увімкненні	8	cfg	9-13

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P265	Функція входу DI3	0 = Не використовується 1 = Пуск/стоп 2 = Загальне ввімкнення 3 = Швидка зупинка 4 = Вперед 5 = Назад 6 = Запуск 7 = Зупинка 8 = Напрямок обертання 9 = LOC/REM 10 = JOG 11 = Прискорення E.P. 12 = Гальмування E.P. 13 = Багатошвидкісний 14 = 2-га рампа 15 до 17 = Не використовується 18 = Без зовн. Сигналізації 19 = Без зовн. Несправність 20 = Скидання 21 до 23 = Не використовується 24 = Вимк. запуск на ходу 25 = Не використовується 26 = Заблокувати прогр. 27 = Завантажити Користувача 1 28 = Завантажити Користувача 2 29 до 31 = Не використовується 32 = 2-а рампа багатошвидкісного 33 = 2-а рампа, збільшення E.P. 34 = 2-а рампа, зменшення E.P. 35 = 2-а рампа, рух уперед 36 = 2-а рампа, рух назад 37 = Пуск / Збільш. E.P. 38 = Зменш. E.P. / Стоп 39 = Стоп 40 = Стоп (неактивний імпульс) 41 = Функція програми 1 42 = Функція програми 2 43 = Функція програми 3 44 = Функція програми 4 45 = Функція програми 5 46 = Функція програми 6 47 = Функція програми 7 48 = Функція програми 8 49 = Активація Режиму активізації 50 = Не використовується 51 = Команда на збільшення контрольної заданої величини (EP) 52 = Не використовується 53 = 1-й цифровий вхід для вибору контрольної заданої величини 54 = Не використовується 55 = Пуск/стоп з ON-Lock при увімкненні 56 = Команда Вперед з ON-Lock при увімкненні 57 = Команда Назад з ON-Lock при увімкненні	0	cfg	9-13

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P266	Функція входу DI4	0 = Не використовується 1 = Пуск/стоп 2 = Загальне ввімкнення 3 = Швидка зупинка 4 = Вперед 5 = Назад 6 = Запуск 7 = Зупинка 8 = Напрямок обертання 9 = LOC/REM 10 = JOG 11 = Прискорення E.P. 12 = Гальмування E.P. 13 = Багатошвидкісний 14 = 2-га рампа 15 до 17 = Не використовується 18 = Без зовн. Сигналізації 19 = Без зовн. Несправність 20 = Скидання 21 до 23 = Не використовується 24 = Вимк. запуск на ходу 25 = Не використовується 26 = Прогр. Вимк. 27 = Завантажити Користувача 1 28 = Завантажити Користувача 2 29 до 31 = Не використовується 32 = 2-а рампа багатошвидкісного 33 = 2-а рампа, збільшення E.P. 34 = 2-а рампа, зменшення E.P. 35 = 2-а рампа, рух уперед 36 = 2-а рампа, рух назад 37 = Пуск / Збільш. E.P. 38 = Зменш. E.P. / Стоп 39 = Стоп 40 = Стоп (неактивний імпульс) 41 = Функція програми 1 42 = Функція програми 2 43 = Функція програми 3 44 = Функція програми 4 45 = Функція програми 5 46 = Функція програми 6 47 = Функція програми 7 48 = Функція програми 8 49 = Активація Режиму активізації 50 до 51 = Не використовується 52 = Команда на зменшення контрольної заданої величини (EP) 53 = Не використовується 54 = 2-й цифровий вхід для вибору контрольної заданої величини 55 = Пуск/стоп з ON-Lock при увімкненні 56 = Команда Вперед з ON-Lock при увімкненні 57 = Команда Назад з ON-Lock при увімкненні	0	cfg	9-13
P267 (*)	Функція входу DI5	Дивіться варіанти в P263	0	cfg	9-13
P268 (*)	Функція входу DI6	Дивіться варіанти в P263	0	cfg	9-13
P269 (*)	Функція входу DI7	Дивіться варіанти в P263	0	cfg	9-13
P270 (*)	Функція входу DI8	Дивіться варіанти в P263	0	cfg	9-14
P271	Функція DI5	0 = (DI1..DI8) NPN 1 = (DI1..DI4) PNP 2 = (DI5..DI8) PNP 3 = (DI1..DI8) PNP	0	cfg	9-15

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P275	Функція DO1	0 = Не використовується 1 = $F^* \geq Fx$ 2 = $F \geq Fx$ 3 = $F \leq Fx$ 4 = $F = F^*$ 5 = Не використовується 6 = $Is > Ix$ 7 = $Is < Ix$ 8 = Момент $> Tx$ 9 = Момент $< Tx$ 10 = Дистанційний режим 11 = Пуск 12 = Готово 13 = Без несправностей 14 = Без F070 15 = Не використовується 16 = Без F021/F022 17 = Не використовується 18 = Без F072 19 = 4-20 mA OK 20 = Величина P695 21 = Вперед 22 до 23 = Не використовується 24 = Підтримання режиму 25 = Попереднє заряджання OK 26 = Несправність 27 = Не використовується 28 = SoftPLC 29 до 34 = Не використовується 35 = Без сигналізації 36 = Без несправностей і сигналізацій 37 = Функція програми 1 38 = Функція програми 2 39 = Функція програми 3 40 = Функція програми 4 41 = Функція програми 5 42 = Функція програми 6 43 = Функція програми 7 44 = Функція програми 8 45 = Режим активізації УВІМК. 46 = Низький рівень змінної процесу 47 = Високий рівень змінної процесу	13		9-24
P276 (*)	Функція DO2	Дивіться варіанти в P275	0		9-24
P277 (*)	Функція DO3	Дивіться варіанти в P275	0		9-24
P278 (*)	Функція DO4	Дивіться варіанти в P275	0		9-25
P281	Частота Fx	0,0 до 400,0 Hz	3,0 Hz		9-26
P282	Гістерезис Fx	0,0 до 15,0 Hz	0,5 Hz		9-27
P290	Струм Ix	0,0 до 100,0 A	$1,0 \times I_{nom}$		9-27
P293	Момент Tx	0 до 200 %	100 %		9-27
P295	Номинальний струм інвертора	1,1 до 100,0 A	Відповідно до моделі конвертера	ro	6-4
P296	Номинальна напруга лінії	0 = Резерв 1 = 110 - 127 В змін. струму 2 = 200 - 240 В змін. струму 310 В пост. струму 3 = Резерв 4 = 380 В змін. струму 513 В пост. струму 5 = 415 В змін. струму 560 В пост. струму 6 = 440 В змін. струму 594 В пост. струму 7 = 480 В змін. струму 650 В пост. струму	Відповідно до моделі конвертера	cfg	6-4
P297	Частота перемикання	2,5 до 15,0 kHz	5,0 kHz	cfg	8-10
P299	Час запуску гальмування постійним струмом	0,0 до 15,0 s	0,0 s		8-12
P300	Час зупинки гальмування постійним струмом	0,0 до 15,0 s	0,0 s		8-12

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P301	Частота гальмування постійним струмом	0,0 до 15,0 Hz	3,0 Hz		8-13
P302	Струм гальмування постійним струмом	0,0 до 100,0 %	20,0 %		8-13
P303	Небажана частота 1	0,0 до 400,0 Hz	0,0 Hz		8-15
P304	Небажана частота 2	0,0 до 400,0 Hz	0,0 Hz		8-15
P306	Небажаний діапазон	0,0 до 25,0 Hz	0,0 Hz		8-15
P308	Послідовна адреса	1 до 247	1	cfg	12-3
P310	Швидкість послідовної передачі даних	0 = 9600 біт/с 1 = 19200 біт/с 2 = 38400 біт/с 3 = 57600 біт/с 4 = 76800 біт/с	1	cfg	12-3
P311	Налаштування послідовних байтів	0 = 8 біт, ні, 1 1 = 8 біт, парні, 1 2 = 8 біт, непарні, 1 3 = 8 біт, ні, 2 4 = 8 біт, парні, 2 5 = 8 біт, непарні, 2	1	cfg	12-3
P312	Послідовний протокол	0 до 1 = Резерв 2 = Другорядний пристрій Modbus RTU 3 = BACnet 4 = Резерв 5 = Основний пристрій Modbus RTU	2	cfg	12-3
P313	Дія для комунік. Помилка	0 = Неактивно 1 = Рампа зупинки 2 = Загальне вимкнення 3 = Перехід на LOC 4 = Залишати LOC увімк. 5 = Несправність	1		12-1
P314	Послідовний самоконтроль	0,0 до 999,0 s	0,0 s	cfg	12-3
P316	Послідовн. перешк. Стан	0 = Неактивно 1 = Активно 2 = Помилка самоконтролю		ro	12-4
P320	Запуск на ходу / Підтримання режиму	0 = Неактивно 1 = Запуск на ходу 2 = FS / RT 3 = Підтримання режиму	0	cfg	8-10
P331	Рампа напруги для FS і RT	0,2 до 60,0 s	2,0 s		8-11
P332	Час простою	0,1 до 10,0 s	1,0 s		8-11
P340	Час автоматичного скидання	0 до 255 s	0 s		10-2
P352	Конфігурація контролю вентилятора	0 = ВІМК. 1 = УВІМК. 2 = СТ	2	cfg	10-3
P358 (*)	Конфігурація несправності кодового датчика	0 = Неактивно 1 = F067 УВІМК. 2 = F079 УВІМК. 3 = F067 і F079 УВІМК.	3	cfg	9-23
P375 (*)	Температура з зовнішнього датчика	0 до 200 °C		ro	9-5
P397	Конфігурація контролю	0 до F (hexa) Bit 0 = Компенсація ковзання Регенерація Bit 1 = Компенсація часу простою Bit 2 = Стабілізація Bit 3 = Зниження P297 у A050	B (hexa)	cfg	8-17
P399	Номінальна ефективність двигуна	50,0 до 99,9 %	Відповідно до моделі конвертера	cfg, VVW	8-33
P400	Номінальна напруга двигуна	0 до 480 V	220 V	cfg, VVW	8-33
P401	Номінальний струм двигуна	0,0 до 40,0 A	1,0 x I _{nom}	cfg, VVW	8-34
P402	Номінальна швидкість двигуна	0 до 24000 rpm	1720 rpm	cfg, VVW	8-34
P403	Номінальна частота двигуна	0 до 400 Hz	60 Hz	cfg, VVW	8-34

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P404	Номінальна потужність двигуна	0 = 0,16 к.с. (0,12 кВт) 1 = 0,25 к.с. (0,18 кВт) 2 = 0,33 к.с. (0,25 кВт) 3 = 0,50 к.с. (0,37 кВт) 4 = 0,75 к.с. (0,55 кВт) 5 = 1,00 к.с. (0,75 кВт) 6 = 1,50 к.с. (1,10 кВт) 7 = 2,00 к.с. (1,50 кВт) 8 = 3,00 к.с. (2,20 кВт) 9 = 4,00 к.с. (3,00 кВт) 10 = 5,00 к.с. (3,70 кВт) 11 = 5,50 к.с. (4,00 кВт) 12 = 6,00 к.с. (4,50 кВт) 13 = 7,50 к.с. (5,50 кВт) 14 = 10,00 к.с. (7,50 кВт) 15 = 12,50 к.с. (9,20 кВт) 16 = 15,00 к.с. (11,00 кВт) 17 = 20,00 к.с. (15,00 кВт) 18 = 25,00 к.с. (18,50 кВт)	Відповідно до моделі конвертера	cfg, VVW	8-35
P405 (*)	Кількість імпульсів кодового датчика	32 до 9999	1024	cfg	9-23
P407	Номінальний коефіцієнт потужності двигуна	0,50 до 0,99	Відповідно до моделі конвертера	cfg, VVW	8-26
P408	Запустити саморегулювання	0 = Ні 1 = Так	0	cfg, VVW	8-35
P409	Опір статора	0,01 до 99,99	Відповідно до моделі конвертера	cfg, V/f, VVW	8-36
P510	Од. вимір. SoftPLC	Дивіться варіанти в P209	0		5-4
P511	Форма відображення SoftPLC	Дивіться варіанти в P210	1		5-4
P580	Налаштування Режиму активізації	0 = Неактивно 1 = Активно 2 = Активно / P134 3 = Резерв 4 = Активно / Загальне вимкнення	0	cfg	8-17
P582	Регульоване автоматичне скидання Режиму активізації	0 = Обмежено 1 = Необмежено	0	cfg	8-17
P588	Максимальний момент ЕОС	0 до 85 %	0 %	cfg, V/f	8-26
P589	Мінімальна напруга ЕОС	40 до 80 %	40 %	cfg, V/f	8-27
P590	Мінімальна частота ЕОС	12,0 до 400,0 Hz	20,0 Hz	cfg, V/f	8-27
P591	Гістерезис ЕОС	0 до 30 %	10 %	cfg, V/f	8-27
P613	Версія основного ПЗ	-9999 до 9999		ro	6-4
P680	Логічний стан	0 до FFFF (hexa) Bit 0 = Резерв Bit 1 = Команда запуску Bit 2 = Режим активізації Bit 3 до 4 = Резерв Bit 5 = 2-га рампа Bit 6 = Конфіг. Режим Bit 7 = Сигналізація Bit 8 = Працює Bit 9 = Увімкнуто Bit 10 = Вперед Bit 11 = JOG Bit 12 = Дистанційний режим Bit 13 = Недостатня напруга Bit 14 = Резерв Bit 15 = Несправність		ro	11-7
P681	13-бітна швидкість	0 до FFFF (hexa)		ro	11-8
P682	Послідовний/USB-контроль	0 до FFFF (hexa) Bit 0 = Ввімкнути рампу Bit 1 = Загальне ввімкнення Bit 2 = Рух уперед Bit 3 = Увімкнути JOG Bit 4 = Дистанційний режим Bit 5 = 2-га рампа Bit 6 = Резерв Bit 7 = Скидання несправності Bit 8 до 15 = Резерв		ro	12-1
P683	Опорна швидкість через Послідовний/USB	0 до FFFF (hexa)		ro	12-2

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Властив.	Стр
P684 (*)	Контроль CO/DN/DP/ETH	0 до FFFF (hexa) Bit 0 = Ввімкнути рампу Bit 1 = Загальне ввімкнення Bit 2 = Рух уперед Bit 3 = Увімкнути JOG Bit 4 = Дистанційний режим Bit 5 = 2-га рамп Bit 6 = Резерв Bit 7 = Скидання несправності Bit 8 до 15 = Резерв		го	12-1
P685 (*)	Опорна швидкість CO/DN/DP/ETH	0 до FFFF (hexa)		го	12-2
P690	Логічний стан 2	0 до FFFF (hexa) Bit 0 до 1 = Резерв Bit 2 = Розширена напруга ланки постійного струму Bit 3 = Заощадження енергії Bit 4 = Зниження Fs Bit 5 = Резерв Bit 6 = Рампа гальмування Bit 7 = Рампа прискорення Bit 8 = Рампа замороження Bit 9 = Задана величина Ok Bit 10 = Регулювання ланки постійного струму Bit 11 = Конфігурація 50 Гц Bit 12 = Підтримання режиму Bit 13 = Запуск на ходу Bit 14 = Гальмування постійним струмом Bit 15 = Імпульс ШІМ		го	11-9
P695	Величина DOx	0 до F (hexa) Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4		го	9-27
P696 (*)	АОх Величина 1	0 до FFFF (hexa)		го	9-10
P697 (*)	АОх Величина 2	0 до FFFF (hexa)		го	9-10
P700 (*)	Протокол CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet	2		12-5
P701 (*)	Адреса CAN	0 до 127	63		12-5
P702 (*)	Швидкість передачі даних CAN	0 = 1 Мбіт/с / Автом. 1 = Резерв/Автом. 2 = 500 Кбіт/с 3 = 250 Кбіт/с 4 = 125 Кбіт/с 5 = 100 Кбіт/с / Автом. 6 = 50 Кбіт/с / Автом. 7 = 20 Кбіт/с / Автом. 8 = 10 Кбіт/с / Автом.	0		12-6
P703 (*)	Скидання вимк. шини	0 = Ручний 1 = Автоматичний	1		12-6
P705 (*)	Стан контролера CAN	0 = Вимкнено 1 = Автоматична швидкість передачі даних 2 = CAN активний 3 = Попередження 4 = Помилка пасивного стану 5 = Шина вимк. 6 = Відсутнє живлення шини		го	12-6
P706 (*)	Телеграми RX CAN	0 до 9999		го	12-6
P707 (*)	Телеграми TX CAN	0 до 9999		го	12-6
P708 (*)	Лічильник вимикання шини	0 до 9999		го	12-6
P709 (*)	Втрачені повідомлення CAN	0 до 9999		го	12-7
P710 (*)	Одиниці входу-виходу DeviceNet	0 = ODVA базова 2W 1 = ODVA розширена 2W 2 = Manuf.Spec.2W 3 = Manuf.Spec.3W 4 = Manuf.Spec.4W 5 = Manuf.Spec.5W 6 = Manuf.Spec.6W	0		12-7
P711 (*)	DeviceNet Read Word #3	0 до 1199	0		12-7

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P712 (*)	DeviceNet Read Word #4	0 до 1199	0		12-7
P713 (*)	DeviceNet Read Word #5	0 до 1199	0		12-7
P714 (*)	DeviceNet Read Word #6	0 до 1199	0		12-7
P715 (*)	DeviceNet Write Word #3	0 до 1199	0		12-7
P716 (*)	DeviceNet Write Word #4	0 до 1199	0		12-7
P717 (*)	DeviceNet Write Word #5	0 до 1199	0		12-7
P718 (*)	DeviceNet Write Word #6	0 до 1199	0		12-7
P719 (*)	Стан мережі DeviceNet	0 = Офлайн 1 = Онлайн, немає зв'язку 2 = Онлайн, підключено 3 = Сплив час очікування на підключення 4 = Несправність ланки 5 = Автоматична швидкість передачі даних		го	12-7
P720 (*)	Стан основного пристрою DeviceNet	0 = Пуск 1 = Очікування		го	12-8
P721 (*)	Ком. CANopen Стан	0 = Вимкнено 1 = Резерв 2 = Комунік. Увімкнено 3 = Контроль помилок Увімкнено 4 = Помилка захисту 5 = Помилка такту		го	12-8
P722 (*)	Стан вузла CANopen	0 = Вимкнено 1 = Ініціалізація 2 = Зупинено 3 = Робочий 4 = Передробочий		го	12-8
P740 (*)	Ком. Profibus Стан	0 = Вимкнено 1 = Помилка доступу 2 = Офлайн 3 = Конфіг. Помилка 4 = Парам. Помилка 5 = Режим очищення 6 = Онлайн		го	12-8
P742 (*)	Profibus Read Word #3	0 до 1199	0		12-8
P743 (*)	Profibus Read Word #4	0 до 1199	0		12-8
P744 (*)	Profibus Read Word #5	0 до 1199	0		12-9
P745 (*)	Profibus Read Word #6	0 до 1199	0		12-9
P746 (*)	Profibus Write Word#3	0 до 1199	0		12-9
P747 (*)	Profibus Write Word#4	0 до 1199	0		12-9
P748 (*)	Profibus Write Word#5	0 до 1199	0		12-9
P749 (*)	Profibus Write Word#6	0 до 1199	0		12-9
P750 (*)	Адреса Profibus	1 до 126	1		12-9
P751 (*)	Телеграма Profibus Виб.	1 = Станд. Телегр. 1 2 = Телеграма 100 3 = Телеграма 101 4 = Телеграма 102 5 = Телеграма 103	1		12-9
P754 (*)	Швидкість передачі даних Profibus	0 = 9,6 кбіт/с 1 = 19,2 кбіт/с 2 = 93,75 кбіт/с 3 = 187,5 кбіт/с 4 = 500 кбіт/с 5 = Не виявлено 6 = 1500 кбіт/с 7 = 3000 кбіт/с 8 = 6000 кбіт/с 9 = 12000 кбіт/с 10 = Резерв 11 = 45,45 кбіт/с	0		12-9
P760	BACnet Dev Inst Hi	0 до 419	0		12-5
P761	BACnet Dev Inst Lo	0 до 9999	0		12-5
P762	Макс. к-сть основних пристроїв	0 до 127	127		12-5
P763	Макс. інформаційний кадр MS/TP	0 до FFFF (hexa)	1 (hexa)		12-5
P764	Передача повідомлень I-AM	0 = Ввімкнення 1 = Пост.	0		12-5

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P765	Кількість токенів RX	0 до FFFF (hexa)		ro	12-5
P770 (*)	Назва Bluetooth-пристрою	0 до 9999	Серійний номер конвертора		12-4
P771 (*)	PIN Bluetooth	0 до 9999	1234		12-4
P798 (*)	Увімкнути протоколи	0 до 1 (hexa) Bit 0 = Веб-сервер	0 (hexa)		12-10
P840 (*)	Команда інфрачервоного пульта	0 до FFFF (hexa)		ro	9-22
P841 (*)	Вибір інфрачервоного пульта	0 = Без екрану 1 = 3 екраном	0	cfg	9-22
P842 (*)	Швидкий перегляд 1 IR	0 до 959	2		5-4
P843 (*)	Швидкий перегляд 2 IR	0 до 959	375		5-4
P850 (*)	Налаштування IP-адреси	0 = Параметри 1 = DHCP	1	cfg	12-10
P851 (*)	IP-адреса 1	0 до 255	192	cfg	12-10
P852 (*)	IP-адреса 2	0 до 255	168	cfg	12-10
P853 (*)	IP-адреса 3	0 до 255	0	cfg	12-10
P854 (*)	IP-адреса 4	0 до 255	10	cfg	12-10
P855 (*)	Підмережа CIDR	0 = Резерв 1 = 128.0.0.0 2 = 192.0.0.0 3 = 224.0.0.0 4 = 240.0.0.0 5 = 248.0.0.0 6 = 252.0.0.0 7 = 254.0.0.0 8 = 255.0.0.0 9 = 255.128.0.0 10 = 255.192.0.0 11 = 255.224.0.0 12 = 255.240.0.0 13 = 255.248.0.0 14 = 255.252.0.0 15 = 255.254.0.0 16 = 255.255.0.0 17 = 255.255.128.0 18 = 255.255.192.0 19 = 255.255.224.0 20 = 255.255.240.0 21 = 255.255.248.0 22 = 255.255.252.0 23 = 255.255.254.0 24 = 255.255.255.0 25 = 255.255.255.128 26 = 255.255.255.192 27 = 255.255.255.224 28 = 255.255.255.240 29 = 255.255.255.248 30 = 255.255.255.252 31 = 255.255.255.254	24	cfg	12-11
P856 (*)	Шлюз 1	0 до 255	0	cfg	12-11
P857 (*)	Шлюз 2	0 до 255	0	cfg	12-12
P858 (*)	Шлюз 3	0 до 255	0	cfg	12-12
P859 (*)	Шлюз 4	0 до 255	0	cfg	12-12
P860 (*)	МВТСР: Стан зв'язку	0 = Вимкнено 1 = Немає з'єднання 2 = Підключено 3 = Помилка спливання часу очікування		ro	12-12
P863 (*)	МВТСР: Активні з'єднання	0 до 4		ro	12-12
P865 (*)	МВТСР: TCP-порт	0 до 9999	502	cfg	12-12
P868 (*)	МВТСР: Час очікування	0,0 до 999,9 s	0,0 s	cfg	12-12
P869 (*)	EIP: Стан основного пристрою	0 = Пуск 1 = Очікування		ro	12-13
P870 (*)	EIP: Стан зв'язку	0 = Вимкнено 1 = Немає з'єднання 2 = Підключено 3 = Сплив час очікування з'єднання входу-виходу 4 = Резерв		ro	12-13

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Властив.	Стр
P871 (*)	EIP: Профіль даних	0 до 3 = Резерв 4 = 120/170: Базова швидкість CIP + I/O 5 = 121/171: Розширена швидкість CIP + I/O 6 до 7 = Резерв 8 = 100/150: Виробн. Швидкість + I/O 9 до 10 = Резерв	8	cfg	12-13
P872 (*)	Ethernet Read Word #3	0 до 9999	0		12-13
P873 (*)	Ethernet Read Word #4	0 до 9999	0		12-13
P874 (*)	Ethernet Read Word #5	0 до 9999	0		12-13
P875 (*)	Ethernet Read Word #6	0 до 9999	0		12-13
P876 (*)	Ethernet Read Word #7	0 до 9999	0		12-13
P877 (*)	Ethernet Read Word #8	0 до 9999	0		12-13
P880 (*)	Ethernet Write Word #3	0 до 9999	0		12-13
P881 (*)	Ethernet Write Word #4	0 до 9999	0		12-13
P882 (*)	Ethernet Write Word #5	0 до 9999	0		12-13
P883 (*)	Ethernet Write Word #6	0 до 9999	0		12-13
P884 (*)	Ethernet Write Word #7	0 до 9999	0		12-14
P885 (*)	Ethernet Write Word #8	0 до 9999	0		12-14
P889 (*)	Стан інтерфейсу Ethernet	0 до 3 (hexa) Bit 0 = З'єднання 1 Bit 1 = З'єднання 2		ro	12-14
P900	Стан SoftPLC	0 = Немає програми 1 = Встановлення програми 2 = Несумісн. Програма 3 = Програма зупинилась 4 = Програма працює		ro	13-1
P901	Команда SoftPLC	0 = Зупинка програми 1 = Запуск програми	0		13-1
P902	Час циклу сканування	0,000 до 9,999 s		ro	13-1
P903	Прогр. SoftPLC	0 = Користувач 1 = Контролер PID	1	cfg	13-1
P904	Дія, якщо програма SoftPLC не запустилась	0 = Вимкнено 1 = Згенерувати сигналізацію (A708) 2 = Згенерувати несправність (F709)	0		13-2
P910	SoftPLC Параметр 1	-9999 до 9999	0		13-2
P911	SoftPLC Параметр 2	-9999 до 9999	0		13-2
P912	SoftPLC Параметр 3	-9999 до 9999	0		13-2
P913	SoftPLC Параметр 4	-9999 до 9999	0		13-2
P914	SoftPLC Параметр 5	-9999 до 9999	0		13-2
P915	SoftPLC Параметр 6	-9999 до 9999	0		13-2
P916	SoftPLC Параметр 7	-9999 до 9999	0		13-2
P917	SoftPLC Параметр 8	-9999 до 9999	0		13-2
P918	SoftPLC Параметр 9	-9999 до 9999	0		13-2
P919	SoftPLC Параметр 10	-9999 до 9999	0		13-2
P920	SoftPLC Параметр 11	-9999 до 9999	0		13-2
P921	SoftPLC Параметр 12	-9999 до 9999	0		13-2
P922	SoftPLC Параметр 13	-9999 до 9999	0		13-3
P923	SoftPLC Параметр 14	-9999 до 9999	0		13-3
P924	SoftPLC Параметр 15	-9999 до 9999	0		13-3
P925	SoftPLC Параметр 16	-9999 до 9999	0		13-3
P926	SoftPLC Параметр 17	-9999 до 9999	0		13-3
P927	SoftPLC Параметр 18	-9999 до 9999	0		13-3
P928	SoftPLC Параметр 19	-9999 до 9999	0		13-3
P929	SoftPLC Параметр 20	-9999 до 9999	0		13-3
P930	SoftPLC Параметр 21	-9999 до 9999	0		13-3
P931	SoftPLC Параметр 22	-9999 до 9999	0		13-3
P932	SoftPLC Параметр 23	-9999 до 9999	0		13-3
P933	SoftPLC Параметр 24	-9999 до 9999	0		13-3

ШВИДКИЙ ДОВІДНИК ПАРАМЕТРІВ

Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P934	SoftPLC Параметр 25	-9999 до 9999	0		13-3
P935	SoftPLC Параметр 26	-9999 до 9999	0		13-3
P936	SoftPLC Параметр 27	-9999 до 9999	0		13-3
P937	SoftPLC Параметр 28	-9999 до 9999	0		13-3
P938	SoftPLC Параметр 29	-9999 до 9999	0		13-3
P939	SoftPLC Параметр 30	-9999 до 9999	0		13-3
P940	SoftPLC Параметр 31	-9999 до 9999	0		13-3
P941	SoftPLC Параметр 32	-9999 до 9999	0		13-3
P942	SoftPLC Параметр 33	-9999 до 9999	0		13-3
P943	SoftPLC Параметр 34	-9999 до 9999	0		13-3
P944	SoftPLC Параметр 35	-9999 до 9999	0		13-3
P945	SoftPLC Параметр 36	-9999 до 9999	0		13-3
P946	SoftPLC Параметр 37	-9999 до 9999	0		13-4
P947	SoftPLC Параметр 38	-9999 до 9999	0		13-4
P948	SoftPLC Параметр 39	-9999 до 9999	0		13-4
P949	SoftPLC Параметр 40	-9999 до 9999	0		13-4
P950	SoftPLC Параметр 41	-9999 до 9999	0		13-4
P951	SoftPLC Параметр 42	-9999 до 9999	0		13-4
P952	SoftPLC Параметр 43	-9999 до 9999	0		13-4
P953	SoftPLC Параметр 44	-9999 до 9999	0		13-4
P954	SoftPLC Параметр 45	-9999 до 9999	0		13-4
P955	SoftPLC Параметр 46	-9999 до 9999	0		13-4
P956	SoftPLC Параметр 47	-9999 до 9999	0		13-4
P957	SoftPLC Параметр 48	-9999 до 9999	0		13-4
P958	SoftPLC Параметр 49	-9999 до 9999	0		13-4
P959	SoftPLC Параметр 50	-9999 до 9999	0		13-4
P960	SoftPLC Параметр 51	-9999 до 9999	0		13-4
P961	SoftPLC Параметр 52	-9999 до 9999	0		13-4
P962	SoftPLC Параметр 53	-9999 до 9999	0		13-4
P963	SoftPLC Параметр 54	-9999 до 9999	0		13-4
P964	SoftPLC Параметр 55	-9999 до 9999	0		13-4
P965	SoftPLC Параметр 56	-9999 до 9999	0		13-4
P966	SoftPLC Параметр 57	-9999 до 9999	0		13-4
P967	SoftPLC Параметр 58	-9999 до 9999	0		13-4
P968	SoftPLC Параметр 59	-9999 до 9999	0		13-4
P969	SoftPLC Параметр 60	-9999 до 9999	0		13-4
P970	SoftPLC Параметр 61	-9999 до 9999	0		13-5
P971	SoftPLC Параметр 62	-9999 до 9999	0		13-5
P972	SoftPLC Параметр 63	-9999 до 9999	0		13-5
P973	SoftPLC Параметр 64	-9999 до 9999	0		13-5
P974	SoftPLC Параметр 65	-9999 до 9999	0		13-5
P975	SoftPLC Параметр 66	-9999 до 9999	0		13-5
P976	SoftPLC Параметр 67	-9999 до 9999	0		13-5
P977	SoftPLC Параметр 68	-9999 до 9999	0		13-5
P978	SoftPLC Параметр 69	-9999 до 9999	0		13-5
P979	SoftPLC Параметр 70	-9999 до 9999	0		13-5

Конфігурація параметрів SoftPLC для застосування ПІД-регулятора (P903 = 1)					
Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P910	Версія програми контролера PID	0,00 до 90,00		го	13-2
P911	Контрольна задана величина	-99,99 до 99,99	2,00		13-2
P912	Контрольна задана величина 1	-99,99 до 99,99	2,00		13-2
P913	Контрольна задана величина 2	-99,99 до 99,99	2,30		13-2
P914	Контрольна задана величина 3	-99,99 до 99,99	1,80		13-2
P915	Контрольна задана величина 4	-99,99 до 99,99	1,60		13-2
P916	Змінна процесу керування	-99,99 до 99,99		го	13-2

Конфігурація параметрів SoftPLC для застосування ПІД-регулятора (P903 = 1)					
Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P917	Потужність контролера PID	0,0 до 100,0 %		го	13-2
P918	Задана величина контролера PID у ручному режимі	0,0 до 400,0 Hz	0,0 Hz		13-2
P919	Логічний стан контролера PID	0 до FFFF (hexa) Bit 0 = Режим сну увімкнуто (A750) Bit 1 = PID у ручному (0) / автоматичному (1) режимі Bit 2 = PV низький рівень (A760) Bit 3 = PV низький рівень (F761) Bit 4 = PV високий рівень (A762) Bit 5 = PV високий рівень (F763) Bit 6 до 15 = Резерв		го	13-2
P920	Вибір джерела контрольної заданої величини	0 = Контрольна задана величина через ЛМІ або комунікаційні мережі (P911) 1 = Контрольна задана величина через аналоговий вхід AI1 2 = Контрольна задана величина через аналоговий вхід AI2 3 = Контрольна задана величина через електронний потенціометр (EP) 4 = Дві задані величини через цифровий вхід DI3 (P912 і P913) 5 = Три задані величини через цифрові входи DI3 і DI4 (P912, P913 і P914) 6 = Чотири задані величини через цифрові входи DI3 і DI4 (P912, P913, P914 і P915)	0	cfg	13-2
P921	Вибір джерела змінної процесу керування	1 = Змінна процесу керування через аналоговий вхід AI1 2 = Змінна процесу керування через аналоговий вхід AI2 3 = Змінна процесу керування через різницю між аналоговим входом AI1 і AI2	1	cfg	13-2
P922	Мінімальний рівень сенсора змінної процесу керування	-99,99 до 99,99	0,00		13-3
P923	Максимальний рівень сенсора змінної процесу керування	-99,99 до 99,99	4,00		13-3
P924	Величина для сигналізації за низьким рівнем для змінної процесу керування	-99,99 до 99,99	1,00		13-3
P925	Час несправності за низьким рівнем для змінної процесу керування	0,0 до 999,9 s	0,0 s		13-3
P926	Величина для сигналізації за високим рівнем для змінної процесу керування	-99,99 до 99,99	3,50		13-3
P927	Час несправності за високим рівнем для змінної процесу керування	0,0 до 999,9 s	0,0 s		13-3
P928	Вибір дії керування контролера PID	0 = Вимкнути контролер PID 1 = Увімкнути контролер PID у прямому режимі 2 = Увімкнути контролер PID у зворотньому режимі	0	cfg	13-3
P929	Режим роботи контролера PID	0 = Ручний 1 = Автоматичний 2 = Встановити контроль на Ручний (0) або Автоматичний (1) через цифровий вхід DI2	2		13-3
P930	Автоматичне регулювання заданої величини контролера PID	0 = P911 неактивний і P918 неактивний 1 = P911 активний і P918 неактивний 2 = P911 неактивний і P918 активний 3 = P911 активний і P918 активний	0		13-3

Конфігурація параметрів SoftPLC для застосування ПІД-регулятора (P903 = 1)					
Парам	Функція	Регульований діапазон	Заводські настройки	Власти.	Стр
P931	Пропорційне підсилення	0,00 до 99,99	1,00		13-3
P932	Інтегральне підсилення	0,00 до 99,99	5,00		13-3
P933	Диференційне підсилення	0,00 до 99,99	0,00		13-3
P934	Період відбору дискретних даних контролера PID	0,050 до 9,999 s	0,100 s	cfg	13-3
P935	Фільтр для контрольної заданої величини контролера PID	0,000 до 9,999 s	0,150 s		13-3
P936	Відхилення змінної процесу керування для виходу з режиму сну	-99,99 до 99,99	0,30		13-3
P937	Час для виходу з режиму сну	0,0 до 999,9 s	5,0 s		13-3
P938	Швидкість двигуна для активації режиму сну	0,0 до 400,0 Hz	0,0 Hz		13-3
P939	Час для активації режиму сну	0,0 до 999,9 s	10,0 s		13-3

ПРИМІТКА:

(*) Доступно лише за наявності (підключення) аксесуарів розширення вводу-виводу або зв'язку. Для додаткової інформації див. у посібнику з відповідного аксесуара.

ro = параметр «тільки для читання».

cfg = параметр конфігурації, значення якого можна змінити тільки при зупиненому двигуні.

V/f = параметр доступний у режимі V/f.

VVW = параметр доступний у режимі VVW.

1 КОРОТКЕ ЗВЕДЕННЯ СИГНАЛІЗАЦІЙ І НЕСПРАВНОСТЕЙ

Збій / Сигнал тривоги	Опис	Можливі причини
F021 Недостатня напруга у ланці постійного струму	Несправність недостатньої напруги на проміжному контурі.	■ Неправильне живлення; переконайтеся, що дані на етикетці інвертора відповідають вимогам живлення і параметру P296. ■ Напруга живлення занадто низька, напруга на ланці постійного струму нижче мінімального значення (рівень F021) відповідно до: - $U_d < 200$ В постійного струму (напруга живлення від 110 до 127 В змінного струму - P296 = 1) - $U_d < 200$ В постійного струму (напруга живлення від 200 до 240 В змінного струму - P296 = 2) - $U_d < 385$ В постійного струму (напруга живлення 380 В змінного струму - P296 = 4) - $U_d < 405$ В постійного струму (напруга живлення від 400 до 415 В змінного струму - P296 = 5) - $U_d < 446$ В постійного струму (напруга живлення від 440 до 460 В змінного струму - P296 = 6) - $U_d < 486$ В постійного струму (напруга живлення 480 В змінного струму - P296 = 7) ■ Несправність фази на вході. ■ Несправність у контурі попереднього заряджання.
F022 Перенапруга у ланці постійного струму	Несправність перенапруги на проміжному контурі.	■ Неправильне живлення; переконайтеся, що дані на етикетці інвертора відповідають вимогам живлення і параметру P296. ■ Напруга живлення занадто висока, що спричиняє напругу на ланці постійного струму вище максимального значення (рівень F022) відповідно до: - $U_d > 460$ В постійного струму (напруга живлення від 110 до 127 В змінного струму - P296 = 1) - $U_d > 410$ В постійного струму (напруга живлення від 200 до 240 В змінного струму - P296 = 2) - $U_d > 800$ В постійного струму (напруга живлення від 380 до 480 В змінного струму - P296 = 4, 5, 6 або 7) ■ Надто висока інерція навантаження або надто швидка рампа гальмування. ■ Надто високе налаштування P151.
F031 Несправність зв'язку з аксесуаром розширення	Основне керування не може встановити зв'язок з аксесуаром розширення входу-виходу.	■ Аксесуар пошкоджено. ■ Погане з'єднання аксесуару. ■ Проблема в ідентифікації аксесуару; див. P027.
F032 Ком. Plugin-модуль втратив зв'язок	Основне керування не може встановити зв'язок з комунікаційним аксесуаром.	■ Аксесуар пошкоджено. ■ Погане з'єднання аксесуару. ■ Проблема в ідентифікації аксесуару; див. P028.
F033 Несправність саморегулювання VVW	Несправність налаштування опору статора P409.	■ Величина опору статора у P409 не відповідає потужності інвертора. ■ Помилка підключення двигуна; вимкніть живлення і перевірте клемну коробку двигуна і з'єднання з клемми двигуна. ■ Надто низька або висока потужність двигуна відносно інвертора.
A046 Перенавантаження двигуна	Сигналізація перенавантаження двигуна.	■ Надто низьке налаштування P156 для двигуна, що використовується. ■ Перенавантаження валу двигуна. ■ Для більш детальної інформації дивіться опис P037 - Ixt перенавантаження двигуна.
A050 Перегрів БТІЗ	Сигналізація перегріву від датчика температури силового модуля (NTC).	■ Висока температура на БТІЗ. P030 > Рівень A050, відповідно до: - Лінія 200В - P030 > 90 °C (194 °F) (розмір рамки A) - P030 > 116 °C (241 °F) (розмір рамки B) - Лінія 400В - P030 > 100 °C (212 °F) (розмір кадру A, B і C) - P030 > 110 °C (230 °F) (розмір кадру D) ■ Висока температура повітря навколо інвертора і високий струм на виході. Щоб дізнатися більше, див. посібник з експлуатації, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net. ■ Закупорений або дефектний вентилятор. ■ Надто брудний радіатор, що перешкоджає потоку повітря.

КОРОТКЕ ЗВЕДЕННЯ СИГНАЛІЗАЦІЙ І НЕСПРАВНОСТЕЙ

Збіг / Сигнал тривоги	Опис	Можливі причини
F051 Перегрів БТІЗ	Несправність перегріву, заміряна температурним датчиком силового блоку.	■ Висока температура на БТІЗ. P030 > Рівень F051, відповідно до: Лінія 200 В - P030 > 100 °C (212 °F) (розмір рамки А) - P030 > 126 °C (259 °F) (розмір рамки В) Лінія 400В - P030 > 110 °C (230 °F) (розмір кадру А, В і С) - P030 > 120 °C (248 °F) (розмір кадру D) ■ Висока температура повітря навколо інвертора і високий струм на виході. Щоб дізнатися більше, див. посібник з експлуатації, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net. ■ Закупорений або дефектний вентилятор. ■ Надто брудний радіатор, що перешкоджає потоку повітря.
F067 Неправильна проводка кодового датчика / двигуна	Несправність, пов'язана зі співвідношенням фаз сигналів кодового датчика.	■ Вихідні кабелі U, V, W двигуна інвертовані. ■ Канали А і В кодового датчика інвертовані. ■ Неналежне встановлення кодового датчика.
F070 Надмірний струм / коротке замикання	Надмірний струм або коротке замикання на виході, ланці постійного струму або гальмівному резисторі.	■ Коротке замикання між двома фазами двигуна. ■ Коротке замикання або пошкодження модуля БТІЗ. ■ Запуск із надто короткою рампою прискорення. ■ Запуск з обертанням двигуна без функції «Запуск з ходу».
F072 Перенавантаження двигуна	Несправність перенавантаження двигуна.	■ Налаштування P156, P157 або P158 надто низьке відносно робочого струму двигуна. ■ Перенавантаження валу двигуна. ■ Для більш детальної інформації дивіться опис P037 - Іхт перенавантаження двигуна.
F078 Перегрів двигуна	Несправність перегріву, виміряна на датчику температури двигуна (Triple PTC) через аналоговий вхід AIx	■ Перенавантаження валу двигуна. ■ Надто високий цикл навантаження (висока кількість запусків і зупинок на хвилину). ■ Висока температура повітря навколо двигуна. ■ Слабкий контакт або коротке замикання ($3k9 < R_{PTC} < 0k1$). ■ Не встановлено терморезистор двигуна. ■ Вал двигуна застряг.
F079 Несправність сигналу кодового датчика	Несправність відсутності сигналів кодового датчика.	■ Обірвана проводка між кодовим датчиком і аксесуаром інтерфейсу. ■ Дефект кодового датчика.
F080 Несправність ЦП (самоконтроль)	Несправність, пов'язана з алгоритмом контролю основного ЦП інвертора.	■ Електричний шум. ■ Несправність вбудованого програмного забезпечення інвертора.
F081 Закінчення пам'яті користувача	Несправність закінчення пам'яті для зберігання таблиці параметрів користувача.	■ Спроба зберегти (P204 = 9) понад 32 параметри (з величинами, що відрізняються від стандартних заводських) у таблиці параметрів користувача.
F082 Несправність у передачі даних (MMF)	Несправність у передачі даних за допомогою аксесуару MMF.	■ Спроба завантажити дані з модуля флеш-пам'яті на інвертор, коли інвертор знаходиться під напругою. ■ Спроба завантажити додаток SoftPLC, несумісний з цільовим інвертором. ■ Проблеми збереження даних, завантажених на інвертор.
F084 Несправність самодіагностики	Несправність, пов'язана з алгоритмом автоматичної ідентифікації апаратного забезпечення інвертора.	■ Слабкий контакт між основним блоком керування та силовим блоком. ■ Апаратне забезпечення несумісне з версією вбудованого програмного забезпечення. ■ Дефект внутрішніх контурів інвертора.
A090 Зовнішня сигналізація	Зовнішня сигналізація через DIx (опція «без зовнішньої сигналізації» у P263 - P270).	■ Проводка на входах DI1 - DI8 розімкнута або має слабкий контакт.
F091 Зовнішня несправність	Зовнішня несправність через DIx («без зовнішньої несправності» у P263 - P270).	■ Проводка на входах DI1 - DI8 розімкнута або має слабкий контакт.

КОРОТКЕ ЗВЕДЕННЯ СИГНАЛІЗАЦІЙ І НЕСПРАВНОСТЕЙ

Збій / Сигнал тривоги	Опис	Можливі причини
A128 Спливання часу очікування отримання телеграми	Вказує на те, що пристрій перестав отримувати коректні телеграми протягом періоду довше налаштування у P314. Відлік часу розпочинається після отримання першої коректної телеграми з правильною адресою і полем перевірки на помилки.	■ Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею, заземленням. ■ Переконайтеся, що основний пристрій завжди надсилає телеграми на обладнання за час, коротший налаштування у P314. ■ Вимкніть цю функцію у P314.
A133 Відсутнє живлення на інтерфейсі CAN	Вказує на те, що інтерфейс CAN не має живлення між контактами з'єднувача 25 і 29.	■ Виміряйте напругу між контактами 25 і 29 з'єднувача інтерфейсу CAN і переконайтеся, що вона в допустимому діапазоні. ■ Переконайтеся, що кабелі живлення правильно підключені та не інвертовані. ■ Перевірте на проблеми контакту на кабелі або з'єднувачі інтерфейсу CAN.
A134 Шина вимк.	Виявлено помилку «шина вимк.» на інтерфейсі CAN.	■ Перевірте на коротке замикання на кабелі передачі контура CAN. ■ Переконайтеся, що кабелі правильно підключені та не інвертовані. ■ Переконайтеся, що всі пристрої у мережі використовують однакову швидкість передачі даних. ■ Переконайтеся, що кінцеві резистори з правильними характеристиками встановлено лише на кінці основної шини. ■ Перевірте, чи правильно встановлено мережу CAN.
A135 Захист вузлів/такт	Помилка зв'язку CANopen, модуль керування помітив помилку зв'язку за допомогою механізму захисту.	■ Перевірте час, встановлений на основному і другорядному пристрої, для обміну повідомленнями. Щоб уникнути проблем, пов'язаних із затримками передачі і відліку часу, рекомендуємо, щоб величини, встановлені для виявлення помилок другорядним пристроєм, були кратними часу, встановленому для обміну повідомленнями на основному пристрої. ■ Переконайтеся, що основний пристрій надсилає телеграми захисту у встановлений час. ■ Перевірте на проблеми у зв'язку, що можуть спричинити втрату телеграм або затримки у передачі.
A136 Неактивний основний пристрій	Сигналізація вказує на те, що основний пристрій мережі DeviceNet знаходиться у неактивному режимі.	■ Встановіть перемикач, що контролює роботу основного пристрою на Запуск або відповідний біт на слові конфігурації програмного забезпечення основного пристрою. Якщо потрібна додаткова інформація, див. документацію основного пристрою, що використовується.
A137 Спливання часу з'єднання DeviceNet	Сигналізація, що вказує на спливання часу одного або кількох з'єднань DeviceNet.	■ Перевірте стан основного пристрою мережі. ■ Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею.
A138 Інтерфейс Profibus DP у режимі відкритого зв'язку.	Вказує на те, що інвертор отримав команду від основного пристрою мережі Profibus DB на перехід у режим відкритого зв'язку.	■ Перевірте стан основного пристрою мережі і переконайтеся, що він знаходиться в робочому режимі.
A139 Інтерфейс Profibus DP офлайн	Вказує на переривання зв'язку між основним пристроєм мережі Profibus DP і інвертором. Інтерфейс зв'язку Profibus DP перейшов у стан «офлайн».	■ Переконайтеся у правильному налаштуванні та роботі основного пристрою мережі. ■ Перевірте кабелі зв'язку на коротке замикання або слабкий контакт. ■ Переконайтеся, що кабелі правильно підключені та не інвертовані. ■ Переконайтеся, що кінцеві резистори з правильною величиною встановлено лише на кінці основної шини. ■ Виконайте загальну перевірку встановлення мережі - кабелі, заземлення.
A140 Помилка доступу до модуля Profibus DP	Вказує на помилку доступу до даних модуля зв'язку Profibus DP.	■ Перевірте правильність встановлення модуля Profibus DP. ■ Цю помилку можуть викликати, наприклад, апаратні помилки у зв'язку з неналежним поводженням або встановленням аксесуару. За можливості виконайте випробування шляхом заміни комунікаційного приладдя.

КОРОТКЕ ЗВЕДЕННЯ СИГНАЛІЗАЦІЙ І НЕСПРАВНОСТЕЙ

Збій / Сигнал тривоги	Опис	Можливі причини
A147 EtherNet/IP-комунікація офлайн	Вказує на переривання циклічного зв'язку з основним пристроєм EtherNet/IP. Виникає, коли цей зв'язок з будь-яких причин переривається після початку циклічного зв'язку основного пристрою з виробом.	■ Перевірте стан основного пристрою мережі. ■ Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею.
A149 Спливання часу очікування Modbus TCP	Вказує на те, що пристрій перестав отримувати коректні телеграми протягом періоду довше налаштування у P868. Відлік часу починається після отримання першої коректної телеграми.	■ Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею, заземленням. ■ Переконайтеся, що клієнт Modbus TCP завжди надсилає телеграми на обладнання за час, коротший налаштування у P868. ■ Вимкніть цю функцію у P868.
A163 Несправність сигналу AI1 4...20 mA	Аналоговий сигнал на вході AI1 за 4 - 20 mA або 20 - 4 mA нижче 2 mA.	■ Сигнал струму на аналоговому вході AI1 переривається або нульовий. ■ Помилка параметризації на аналоговому вході AI1.
A164 Несправність сигналу AI2 4...20 mA	Аналоговий сигнал на вході AI2 за 4 - 20 mA або 20 - 4 mA нижче 2 mA.	■ Сигнал струму на аналоговому вході AI2 переривається або нульовий. ■ Помилка параметризації на аналоговому вході AI2.
A177 Замініть вентилятор	Сигналізація для заміни вентилятора (P045 > 50000 годин).	■ Перевищено максимальну кількість годин роботи вентилятора тепловідведення.
F182 Несправність імпульсного зворотного зв'язку	Несправність контура імпульсного зворотного зв'язку напруги на виході. Примітка: можна вимкнути у P397.	■ Несправність ідентифікації апаратного забезпечення; зверте P295 і P296 з ідентифікаційною наклейкою інвертора. ■ Несправність контура внутрішнього імпульсного зворотного зв'язку інвертора.
A211 Привід у режимі активізації.	Вказує на те, що привід знаходиться у режимі активізації.	■ Цифровий вхід запрограмовано на активацію, коли активний режим активізації.
F228 Спливання часу очікування отримання телеграм	Вказує на те, що пристрій перестав отримувати коректні телеграми протягом періоду довше налаштування у P314. Відлік часу розпочинається після отримання першої коректної телеграми з правильною адресою і полем перевірки на помилки.	■ Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею, заземленням. ■ Переконайтеся, що основний пристрій завжди надсилає телеграми на обладнання за час, коротший налаштування у P314. ■ Вимкніть цю функцію у P314.
F233 Відсутнє живлення на інтерфейсі CAN	Вказує на те, що інтерфейс CAN не має живлення між контактами з'єднувача V(-) і V(+).	■ Виміряйте напругу між контактами V(-) і V(+) з'єднувача інтерфейсу CAN і переконайтеся, що вона в допустимому діапазоні. ■ Переконайтеся, що кабелі живлення правильно підключені та не інвертовані. ■ Перевірте на проблеми контакту на кабелі або з'єднувачі інтерфейсу CAN.
F234 Шина вимк.	Виявлено помилку «шина вимк.» на інтерфейсі CAN.	■ Перевірте на коротке замикання на кабелі передачі контура CAN. ■ Переконайтеся, що кабелі правильно підключені та не інвертовані. ■ Переконайтеся, що всі пристрої у мережі використовують однакову швидкість передачі даних. ■ Переконайтеся, що кінцеві резистори з правильними характеристиками встановлено лише на кінці основної шини. ■ Перевірте, чи правильно встановлено мережу CAN.
F235 Захист вузлів/такт	Помилка зв'язку CANopen, модуль керування помітив помилку зв'язку за допомогою механізму захисту.	■ Перевірте час, встановлений на основному і другорядному пристрої, для обміну повідомленнями. Щоб уникнути проблем, пов'язаних із затримками передачі і відліку часу, рекомендуємо, щоб величини, встановлені для виявлення помилок другорядним пристроєм, були кратними часу, встановленому для обміну повідомленнями на основному пристрої. ■ Переконайтеся, що основний пристрій надсилає телеграми захисту у встановлений час. ■ Перевірте на проблеми у зв'язку, що можуть спричинити втрату телеграм або затримки у передачі.

КОРОТКЕ ЗВЕДЕННЯ СИГНАЛІЗАЦІЙ І НЕСПРАВНОСТЕЙ

Збій / Сигнал тривоги	Опис	Можливі причини
F236 Неактивний основний пристрій	Несправність вказує на те, що основний пристрій мережі DeviceNet знаходиться у неактивному режимі.	Встановіть перемикач, що контролює роботу основного пристрою на Запуск або відповідний біт на слові конфігурації програмного забезпечення основного пристрою. Якщо потрібна додаткова інформація, див. документацію основного пристрою, що використовується.
F237 Спливання часу з'єднання DeviceNet	Несправність, що вказує на спливання часу одного або кількох з'єднань DeviceNet.	- Перевірте стан основного пристрою мережі. - Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею.
F238 Інтерфейс Profibus DP у режимі відкритого зв'язку.	Вказує на те, що інвертор отримав команду від основного пристрою мережі Profibus DB на перехід у режим відкритого зв'язку.	Перевірте стан основного пристрою мережі і переконайтеся, що він знаходиться в робочому режимі (Run).
F239 Інтерфейс Profibus DP офлайн	Вказує на переривання зв'язку між основним пристроєм мережі Profibus DP і інвертором. Інтерфейс зв'язку Profibus DP перейшов у стан «офлайн».	- Переконайтеся у правильному налаштуванні та роботі основного пристрою мережі. - Перевірте кабелі зв'язку на коротке замикання або слабкий контакт. - Переконайтеся, що кабелі правильно підключені та не інвертовані. - Переконайтеся, що кінцеві резистори з правильною величиною встановлено лише на кінці основної шини. - Виконайте загальну перевірку встановлення мережі - кабелі, заземлення.
F240 Несправність доступу до модуля Profibus DP	Вказує на несправність доступу до даних модуля зв'язку Profibus DP.	- Перевірте правильність встановлення модуля Profibus DP. - Цю несправність можуть викликати, наприклад, апаратні помилки у зв'язку з неналежним поводженням або встановленням аксесуару. За можливості виконайте випробування шляхом заміни комунікаційного приладдя.
F247 EtherNet/IP-комунікація офлайн	Вказує на переривання циклічного зв'язку з основним пристроєм EtherNet/IP. Виникає, коли цей зв'язок з будь-яких причин переривається після початку циклічного зв'язку основного пристрою з виробом.	- Перевірте стан основного пристрою мережі. - Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею.
F249 Спливання часу очікування Modbus TCP	Вказує на те, що пристрій перестав отримувати коректні телеграми протягом періоду довше налаштування у P868. Відлік часу починається після отримання першої коректної телеграми.	- Перевірте встановлення мережі, розрив кабелю або несправність/поганий контакт на з'єднаннях із мережею, заземленням. - Переконайтеся, що клієнт Modbus TCP завжди надсилає телеграми на обладнання за час, коротший налаштування у P868. - Вимкніть цю функцію у P868.
A700 Зв'язок дистанційного ЛМІ	Відсутній зв'язок із дистанційним ЛМІ, але немає команди частоти або опорної величини для цього джерела.	- Переконайтеся, що інтерфейс зв'язку з ЛМІ правильно налаштовано у параметрі P312. - Від'єднано кабель ЛМІ.
F701 Несправність зв'язку дистанційного ЛМІ	Відсутній зв'язок із дистанційним ЛМІ, але немає команди або опорної частоти для цього джерела.	- Переконайтеся, що інтерфейс зв'язку з ЛМІ правильно налаштовано у параметрі P312. - Від'єднано кабель ЛМІ.
A702 Інвертор вимкнуто	Ця несправність виникає, якщо є активний блок руху SoftPLC, а команда «Загальне ввімкнення» вимкнута.	Перевірте, чи активна команда приводу «Загальне ввімкнення».
A704 Два рухи Увімкнуто	Виникає, якщо одночасно ввімкнуто 2 або більше блоків руху SoftPLC.	Перевірте логіку програмування користувача.
A706 Опорн. Не запрогр. SPLC	Ця несправність виникає, якщо ввімкнуто блок руху SoftPLC, але опорна швидкість не запрограмована для SoftPLC.	Перевірте програмування опорних величин у локальному та/або дистанційному режимі (P221 і P222).

КОРОТКЕ ЗВЕДЕННЯ СИГНАЛІЗАЦІЙ І НЕСПРАВНОСТЕЙ

Збіг / Сигнал тривоги	Опис	Можливі причини
A708 Додаток SoftPLC зупинився	Додаток SoftPLC не працює.	- Додаток SoftPLC зупинився (P901 = 0 і P900 = 3). - Стан SoftPLC відповідає додатку, несумісному із вбудованим програмним забезпеченням інвертора.
F709 Додаток SPLC зупинився	Додаток SoftPLC не працює.	- Додаток SoftPLC зупинився (P901 = 0 і P900 = 3). - Стан SoftPLC відповідає додатку, несумісному із вбудованим програмним забезпеченням інвертора.
F710 Розмір додатку SoftPLC	Розмір користувацької програми SoftPLC перевищує максимальну місткість пам'яті.	Логіка в SoftPLC надто велика. Перевірте розмір проекту.
F711 Несправність на додатку SoftPLC	Знайдено несправність у користувацькій програмі SoftPLC.	- Користувацька програма SoftPLC зберігається у пошкодженій флеш-пам'яті. - Спливання часу очікування під час виконання циклу сканування SoftPLC.
A712 SPLC захищено від копіювання	Виникає у випадку спроби скопіювати програму SoftPLC, захищену від копіювання.	- Спроба скопіювати програму SoftPLC, захищену від копіювання («ніколи не дозволяти копій»). - Спроба скопіювати SoftPLC з копії, захищеної від копій («немає дозволу копіювати з копії»).
F750/A750 до F799/A799 Користувацькі несправності/сигналізації для SoftPLC	Спектр несправностей/сигналізацій для користувацької програми, розробленої у функції SoftPLC.	Визначається користувацькою програмою, розробленою у функції SoftPLC.

Несправності та попередження для додатка ПІД-регулятора (P903 = 1)		
Відмова / Сигнал тривоги	Опис	Можливі причини
A750 Режим сну увімкнуто	Показує, що контролер PID знаходиться в режимі сну.	Швидкість двигуна була нижче величини, запрограмованої у P938, протягом часу, запрограмованого у P939.
A760 Низький рівень змінної процесу керування	Вказує, що рівень змінної процесу керування (P916) низький.	Змінна процесу керування (P916) була нижче запрограмованої у P924 протягом 150 мс.
F761 Низький рівень змінної процесу керування	Вказує, що двигун було вимкнено у зв'язку з низьким рівнем змінної процесу керування.	Змінна процесу керування (P916) була нижче запрограмованої у P924 протягом певного часу (P925).
A762 Високий рівень змінної процесу керування	Вказує, що рівень змінної процесу керування (P916) високий.	Змінна процесу керування (P916) була вище запрограмованої у P926 протягом 150 мс.
F763 Високий рівень змінної процесу керування	Вказує, що двигун було вимкнено у зв'язку з високим рівнем змінної процесу керування.	Змінна процесу керування (P916) була вище запрограмованої у P926 протягом певного часу (P927).
A790 Джерело опорної величини швидкості не запрограмовано для SoftPLC	Вказує, що параметри джерел опорної швидкості у локальному (P221) і дистанційному (P222) режимах не було запрограмовано для SoftPLC.	Контролер PID було ввімкнено, команда «Пуск/стоп» активна, але жоден із двох параметрів джерела опорної швидкості не було запрограмовано у 12 (SoftPLC).

Робота несправностей і сигналізацій:

- Сигнали несправностей вказують про їх виникнення на ЛМІ, у слові стану частотного інвертора (P006), у параметрі наявних несправностей (P049), а також шляхом вимкнення двигуна. Їх також можна скидати командою скидання або вимкнення частотного інвертора.
- Сигналізації вказують про їх виникнення на ЛМІ і в параметрі наявних сигналізацій (P048). Вони автоматично скидаються, коли усувається умова виникнення.

2 ПРИМІТКИ З БЕЗПЕКИ

У цьому посібнику міститься інформація, необхідна для правильного програмування частотного інвертора.

Його було розроблено для використання особами з належною технічною підготовкою або кваліфікацією для експлуатації такого обладнання. Ці особи мають дотримуватись інструкцій з безпеки, наведених у місцевих стандартах. Недотримання інструкцій з безпеки може призвести до летальних наслідків та/або пошкодження обладнання.

2.1 ПРИМІТКИ З БЕЗПЕКИ У ЦЬОМУ ПОСІБНИКУ

У посібнику використовуються такі примітки з безпеки:



НЕБЕЗПЕКА!

Процедури, рекомендовані у цьому попередженні, покликано захистити користувача від летальних випадків, серйозного травмування та значного пошкодження обладнання.



УВАГА!

Процедури, рекомендовані у цьому попередженні, покликані для уникнення пошкодження власності.



ПРИМІТКА!

Інформація у цьому попередженні важлива для належного розуміння і хорошої роботи виробу.

2.2 ПРИМІТКИ З БЕЗПЕКИ НА ВИРОБІ

На виробі знаходяться наведені нижче символи, що слугують вказівками техніки безпеки:



Присутня висока напруга.



Компоненти, чутливі до електростатичного розряду. Не чіпайте їх.



Обов'язкове підключення до захисного заземлення (PE).



З'єднання екрану з землею.

2.3 ПОПЕРЕДНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ



НЕБЕЗПЕКА!

Монтаж, запуск і подальше технічне обслуговування цього обладнання виконується лише кваліфікованим персоналом, що має відповідні знання про частотний інвертор і пов'язане з ним обладнання.

Цей персонал має дотримуватись усіх вказівок безпеки цього посібника та/або місцевих норм.

Недотримання цих інструкцій може призвести до летальних наслідків та/або пошкодження обладнання.



ПРИМІТКА!

Кваліфікований персонал відповідно до цього посібника має вміти:

1. Встановлювати, заземляти, подавати напругу й експлуатувати частотний інвертор відповідно до цього посібника і чинних законодавчих процедур безпеки.
2. Використовувати захисне обладнання відповідно до встановлених стандартів.
3. Надавати невідкладну допомогу.



НЕБЕЗПЕКА!

Завжди вимикати основне живлення, перш ніж торкатися будь-яких електричних компонентів, пов'язаних із частотним інвертором.

Багато компонентів може залишатися зарядженими високою напругою та/або продовжувати рухатися (вентилятори) навіть після відключення або вимкнення живлення змінного струму. Зачекайте щонайменше десять хвилин, щоб гарантувати повний розряд конденсаторів. Завжди підключайте раму обладнання до захисного заземлення у відповідній точці.



УВАГА!

Електронні плати мають компоненти, чутливі до електростатичних розрядів. Не торкайтеся цих компонентів або з'єднувачів напряму.

За необхідності, спочатку торкніться заземленої металевої рами або одягніть шину заземлення.

**Не виконуйте жодних випробувань інвертора на стійкість!
За необхідності зверніться за допомогою до виробника.**



ПРИМІТКА!

- Частотні інвертори можуть перешкоджати роботі іншого електронного обладнання. Щоб звести ці впливи до мінімуму, дотримуйтеся рекомендацій розділу 3 Встановлення та підключення посібника з експлуатації.
- Перед тим, як встановлювати або використовувати цей інвертор, повністю прочитайте посібник з експлуатації.

3 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

У цьому посібнику наведено інформацію, необхідну для налаштування всіх функцій і параметрів частотного інвертора. Цей посібник використовується разом із посібником з експлуатації.

У тексті наведено додаткову інформацію для спрощення використання і програмування частотного інвертора у певних сферах застосування.

Відтворення змісту цього посібника цілком або частково без дозволу виробника заборонено.

3.1 ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ

3.1.1 Терміни і визначення

Amp, A: Ампер

AIP: аналоговий вхід через потенціометр.

Aix: аналоговий вхід «х».

AOx: аналоговий вихід «х».

° C: Градуси Цельсія.

AC: змінний струм.

DC: постійний струм.

Контур попереднього заряджання: заряджає конденсатори ланки постійного струму обмеженим струмом з уникненням піків струму в заживленні інвертора.

CO/DN/PB/ETH: Interface CANopen, DeviceNet, ProfibusDP або Ethernet. Перевірте доступність інтерфейсу в посібник з експлуатації виробу.

CV: cavalo-varog = 736 Вт (бразильська одиниця вимірювання потужності, як правило, використовується для позначення механічної потужності електродвигунів).

Радіатор: металева частина, розроблена для розсіювання тепла, що виробляється силовими напівпровідниками.

Dix: цифровий вхід «х».

DOx: цифровий вихід «х».

Частота перемикання: частота перемикання БТІЗ містка інвертора, яка, як правило, виражається у кГц.

Пуск/стоп: функція інвертора, яка після активації (пуск) прискорює двигун за рампою прискорення до опорної частоти, а після деактивації (стоп) сповільнює двигун за рампою гальмування. Її можна контролювати цифровим входом, встановленим для цієї функції, через послідовне підключення або через SoftPLC.

h: година; одиниця часу.

Загальне ввімкнення: після активації прискорює двигун за рампою прискорення і Пуск/стоп = Пуск. Після вимикання імпульси ШІМ негайно блокуються. Його можна контролювати цифровим входом, встановленим для цієї функції, через послідовне підключення або через SoftPLC.

ЛМІ: людино-машинний інтерфейс; пристрій, що дозволяє керувати двигуном, переглядати та змінювати параметрів інвертора. Він має кнопки для керування двигуном, навігаційні кнопки і графічний РК-дисплей.

hp: кінська сила = 746 Вт (одиниця потужності, як правило, використовується на позначення механічної потужності електродвигунів).

Hz: герц; одиниця частоти.

IGBT: біполярний транзистор з ізолюваним затвором - базовий компонент містка інвертора на виході.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Працює в якості електронного перемикача в насиченому (замкнутий перемикач) режимі і режимі відсікання (розімкнутий перемикач).

I_{nom}: номінальний струм інвертора у Р295.

kHz: кілогерц = 1000 Герц; одиниця частоти.

Ланка постійного струму: Проміжний контур інвертора; напруга у постійному струмі отримується шляхом гасіння змінної напруги живлення або зовнішнього блоку живлення; він живить місток інвертора на виході за допомогою БТІЗ.

mA: міліампер = 0.001 Ампер.

min: хвилина; одиниця часу.

ms: мілісекунда = 0.001 секунда.

Nm: Ньютон-метр; одиниця вимірювання моменту.

NTC: резистор, величина опору якого в Омах знижується пропорційно до підвищення температури; використовується як датчик температури в модулях живлення.

PE: Захисне заземлення.

PTC: резистор, величина опору якого в Омах підвищується пропорційно до температури; використовується як датчик температури у двигунах.

PWM: імпульс із модуляцією - модуляція за шириною імпульсу; імпульсна напруга, що живить двигун.

Випрямляч: вхідний контур інверторів, що перетворює напругу змінного струму на вході на напругу постійного струму. Формується двома високопотужними діодами.

RMS: середньоквадратичне; опорна величина.

rpm: оберти на хвилину; одиниця вимірювання обертання.

s: секунда; одиниця часу.

V: вольти; одиниця електричної напруги.

WPS: Програмне забезпечення програмування «WEG Programming Suite».

Ω: оми; одиниця електричного опору.

3.1.2 Цифрове позначення

У посібнику величини параметрів з суфіксом «гекса» позначають шістнадцяткові числа. Десяткові числа позначаються цифрами без суфіксів.

3.1.3 Символи для опису властивостей параметрів

ro: лише читання.

cfg: параметр, який можна змінили лише, коли двигун зупинено.

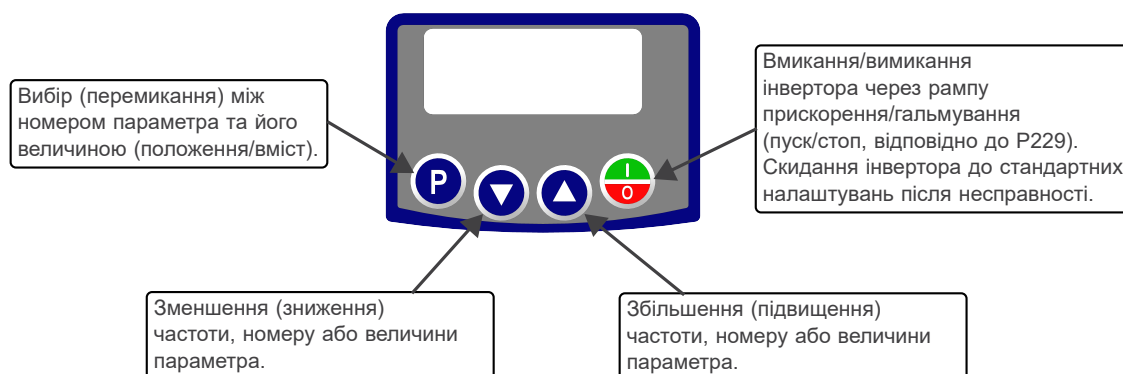
V/f: параметр, доступний у режимі V/f.

VVW: параметр, доступний у режимі VVW.

4 ПРО ЛМІ

4.1 ВИКОРИСТАННЯ ЛМІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ІНВЕРТОРОМ

Інтерфейс допомагає керувати інвертором, переглядати та регулювати всі його параметри. ЛМІ має такі функції:



Малюнок 4.1: Кнопки інтерфейсу

4.2 ПОКАЗАННЯ НА ДИСПЛЕЇ ЛМІ



Малюнок 4.2: Зони дисплею

4.3 РЕЖИМИ РОБОТИ ЛМІ

Під час подання живлення на інвертор ЛМІ початково залишається в режимі запуску за умови відсутності несправностей, сигналізацій, недостатньої напруги або натискання кнопок.

Режим налаштування має два рівні: Рівень 1 дозволяє переглядати параметри. Рівень 2 дозволяє змінювати параметр, обраний на рівні 1. Наприкінці цього рівня змінена величина зберігається після натискання кнопки **P**.

На [Мал. 4.2 на стор. 4-1](#) зображено базовий перегляд робочих режимів ЛМІ.



ПРИМІТКА!

Якщо інвертор знаходиться у стані несправності, на основному екрані відображатиметься номер несправності у форматі **Fxxx**. Перегляд дозволяється після натискання кнопки **P**.

Таблиця 4.1: Робочі режими ЛМІ

Режим запуску		<pre>graph TD; A[Моніторинг] -- P --> B[Налаштування рівень 1]; B -- P --> C[Налаштування рівень 2]; C -- P --> D[Заблокований параметр]; D -- P --> C; D -- ▲ --> B; D -- ▼ --> B;</pre>	
■ Це початковий режим ЛМІ після успішного запуску (без помилок, сигналізацій або недостатніх напруг). ■ Натисніть P key to go to level 1 of the setting mode - parameter selection. Pressing any other key will also change to the setting mode.			
Режим налаштування			
Рівень 1: ■ Це перший рівень режиму налаштування. На основному дисплеї відображається кількість параметрів. ■ Використовуйте ▲ and ▼ keys to find the desired parameter. ■ Натисніть P key to go to level 2 of the setting mode - modification of the parameter content.			
Рівень 2: ■ На основному дисплеї відображається вміст параметрів. ■ Використовуйте ▲ and ▼ keys to configure the new value for the selected parameter. ■ Натисніть P key to confirm the modification (save the new value). After the change is confirmed, the HMI returns to level 1 of the setting mode.			
Заблокована параметризація			
Цей стан відображається під час натискання кнопок ▲ or ▼ під час перегляду величини параметра з такими характеристиками: ■ Відображуваний параметр лише для читання. ■ Параметр має властивість CFG (зміна лише під час зупинки двигуна), а двигун працює. ■ Інвертор має встановлений пароль (окрім випадків, коли це користувацький параметр SoftPLC, у якому відмічена властивість «без захисту»). Величина параметра автоматично відображається знову після відпускання кнопок.			

**ПРИМІТКА!**

Якщо інвертор знаходиться у стані сигналізації, на основному екрані відображатиметься номер сигналізації у форматі **Axxx**. Перегляд дозволяється після натискання кнопки **P** key, and then the indication “**A**” відображається на екрані одиниці вимірювання і мерехтить, доки не вирішується ситуація, що викликає сигналізацію.

5 ЛМІ



ПРИМІТКА!

Інвертор постачається з заводу з частотою (V/f 50/60 Гц) і напругою відповідно до ринку. Скидання до заводських налаштувань може змінити вміст параметрів, пов'язаних із частотою. У детальному описі деякі параметри мають величини в дужках, що означає стандартну величину для роботи за 50 Гц; таким чином, величина без дужок є стандартною для роботи за 60 Гц.

5.1 ДОСТУП

Після вмикання інвертора дисплей ЛМІ переходить у режим запуску за умови відсутності несправностей, сигналізацій або недостатньої напруги. Щоб спростити читання параметрів інвертора, екран відображає два параметри на вибір користувача одночасно. Один із цих параметрів (основний екран) відображається в числовій формі, а інший — у вигляді гістограми. Параметр, що відображається у гістограмі, обирається через P207, як показано на [Мал. 5.1 на стор. 5-1](#).



Малюнок 5.1: Екран під час ініціалізації і поля екрану

P000 - Доступ до параметрів

Регульований діапазон: 0 до 9999

Заводські настройки: 1

Опис:

Введення паролю для надання доступу до параметрів. Після збереження паролю у P200 доступ до параметрів надається лише, якщо цей пароль встановлено у P000. Після встановлення значення паролю у P000, P000 відображатиме «1» або «0», приховуючи пароль. «1» надає доступ до параметрів, а «0» блокує його.



ПРИМІТКА!

Перегляд параметра P000 на ЛМІ доступний лише, коли пароль активний (P200 = 1). Для надання доступу до параметрів необхідно встановлювати P000 після кожного ввімкнення інвертора, оскільки ця інформація не зберігається.

P200 - Пароль

Регульований діапазон: 0 = Неактивний
1 = Активний
2 до 9999 = Новий пароль

Заводські настройки: 0

Властивості: cfg

Опис:

Дозволяє активацію паролю (шляхом введення нової величини) або його вимкнення. Щоб дізнатися більше про використання цього параметра, див. [Таблиця 5.1 на сторінці 5-2](#).

Таблиця 5.1: Необхідна процедура для кожного виду дії

Дія	Процедура
Активувати пароль	1. Встановіть необхідний пароль у P200 (P200 = пароль) 2. Налаштування завершено, новий пароль активовано, а P200 автоматично встановлено на 1. (пароль активний) ⁽¹⁾
Змінити пароль	1. Встановіть поточний пароль у P200 (P000 = пароль) P000 автоматично встановлюється на 1 2. Встановіть новий пароль у P200 (P200 = новий пароль) 3. Налаштування завершено, новий пароль активовано, а P200 автоматично встановлено на 1. (пароль активний) ⁽¹⁾
Вимкнути пароль	1. Встановіть поточний пароль (P000 = пароль) 2. Встановіть неактивний пароль (P200 = 0) 3. Налаштування завершено, пароль вимкнено ⁽²⁾
Вимкнути пароль	1. Активуйте заводське налаштування за допомогою P204 2. Налаштування завершено, пароль вимкнено ⁽²⁾

(1) Дозволяє зміну вмісту параметрів лише, якщо P000 дорівнює значенню пароля.

(2) Зміна вмісту параметрів дозволена, а P000 недоступний.

P204 - Завантажити/зберегти параметри

Регульований діапазон:	0 до 4 = Не використовується 5 = Завантажити 60 Гц 6 = Завантажити 50 Гц 7 = Завантажити Користувача 1 8 = Завантажити Користувача 2 9 = Зберегти Користувача 1 10 = Зберегти Користувача 2 11 = Завантажити стандартний SoftPLC 12 до 13 = Резерв	Заводські настройки: 0
Властивості:	cfg	

Опис:

Зберегти або завантажити параметри інвертора. У [Таблиці 5.2 на стор. 5-2](#) описано дії, що виконуються у кожній опції.

Таблиця 5.2: Опція параметра P204

P204	Дія
0 to 4	Не використовується: без дії
5	Завантажити WEG 60 Гц: завантажує параметри інвертора з заводськими налаштуваннями на 60 Гц
6	Завантажити WEG 50 Гц: завантажує параметри інвертора з заводськими налаштуваннями на 50 Гц
7	Завантажити Користувача 1: передає вміст пам'яті з параметра «Користувач 1» на поточні параметри інвертора
8	Завантажити Користувача 2: передає вміст пам'яті з параметра «Користувач 2» на поточні параметри інвертора
9	Зберегти Користувача 1: передає поточний вміст параметрів у пам'ять параметра «Користувач 1»
10	Зберегти Користувача 2: передає поточний вміст параметрів у пам'ять параметра «Користувач 2»
11	Завантажити стандартний SoftPLC: завантажує заводські налаштування у параметри SoftPLC (P910 - P979)
12 i 13	Резерв

Щоб завантажити параметри користувачів для робочої зони інвертора (P204 = 7 або 8), потрібно, щоб ця зона була попередньо збережена.

Робота пам'яті завантаження (P204 = 7 або 8), може також виконуватися через цифрові входи (DIx). Щоб дізнатися більше про це програмування, див. [Розділ 9.6 ЦИФРОВІ ВХОДИ на стор. 9-12](#).

**ПРИМІТКА!**

Якщо P204 = 5 або 6, параметри P295 (Номинальний струм інвертора), P296 (Номинальна напруга лінії) і P308 (Послідовна адреса) не змінюються.

**ПРИМІТКА!**

Щоб завантажити користувацькі параметри (P204 = 7 або 8), спочатку необхідно завантажити стандартні заводські параметри (P204 = 5 або 6).

5.2 ПОКАЗАННЯ

У цьому розділі міститься інформація про параметри, пов'язані з відображенням інформації на екрані ЛМІ. Можливі налаштування цих параметрів див. у детальному описі нижче.

P205 - Параметр основного екрану

**Регульований
діапазон:** 0 до 999

**Заводські
настройки:** 2

Опис:

Визначає, який параметр переглядається на ЛМІ, коли двигун вмикається після ініціалізації.

P207 - Параметр гістограми

**Регульований
діапазон:** 0 до 999

**Заводські
настройки:** 3

Опис:

Визначає, який параметр відображається на гістограмі ЛМІ.

P208 - Коефіцієнт опорного масштабу

**Регульований
діапазон:** 1 до 9999

**Заводські
настройки:** 600 (500)

Опис:

Дозволяє регулювати масштаб параметра опорної швидкості P001 і швидкості (двигуна) на виході P002, щоб конвертувати показники величин частоти, що застосовуються на двигун (Гц), у кутову швидкість в «об./хв» або пропорційну величину, наприклад, у «%».

Разом з одиницею вимірювання у P209 і кількістю знаків після коми у P210, номінальна опорна величина P208 визначає відображення швидкості на ЛМІ інвертора. Відповідно до заводського налаштування цих параметрів, попередньо встановлений масштаб на інверторі налаштований на «Гц» з одним знаком після коми (60,0 Гц або 50,0 Гц). З іншого боку, після встановлення P208 = 1800 або 1500, P209 = 7 і P210 = 0, визначається масштаб у «об./хв» без знаків після коми (1800 об./хв або 1500 об./хв).

P209 - Од. вимір.**P510 - Од. вимір. SoftPLC**

Регульований діапазон:	0 до 1 = Без одиниці	Заводські настройки:	P209 = 3 P510 = 0
	2 = Вольт (В)		
	3 = Герц (Гц)		
	4 = Без одиниці		
	5 = Відсоток (%)		
	6 = Без одиниці		
	7 = Обороти/хв (об./хв)		

Опис:

Визначає одиницю вимірювання, що відображається на ЛМІ. P209 пов'язаний із параметрами P001 і P002. P510 пов'язаний із користувацькими параметрами SoftPLC. Тобто, будь-які користувацькі параметри SoftPLC, пов'язані з одиницею вимірювання SoftPLC, відображатимуться у цьому форматі.

P210 - Десяткова кома**P511 - Форма відображення SoftPLC**

Регульований діапазон:	0 = wxyz	Заводські настройки:	P210 = 1 P511 = 1
	1 = wx.yz		
	2 = wx.yz		
	3 = w.xyz		

Опис:

Дозволяє налаштування положення десяткової коми, що відображається на ЛМІ. P210 пов'язаний із відображенням параметрів P001 і P002. P511 пов'язаний із відображенням користувацьких параметрів SoftPLC. Тобто, будь-які користувацькі параметри SoftPLC, пов'язані з формою відображення SoftPLC, відображатимуться у цьому форматі.

P213 - Коефіцієнт масштабу гістограми

Регульований діапазон:	1 до 9999	Заводські настройки:	1,0 x I _{nom}
-----------------------------------	-----------	---------------------------------	------------------------

Опис:

Встановлює повний масштаб (100 %) гістограми для відображення параметра, вибраного у P207.

P842 - Швидкий перегляд 1 IR**P843 - Швидкий перегляд 2 IR**

Регульований діапазон:	0 до 959	Заводські настройки:	2
-----------------------------------	----------	---------------------------------	---

Опис:

Визначає, які параметри (їх відповідні величини) переглядаються шляхом натискання кнопки  інфрачервоного пульта дистанційного керування (доступного з модулем розширення).

Щоб дізнатися більше, див. посібник зі встановлення, налаштування й експлуатації модуля розширення.

6 ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧАСТОТНОГО ІНВЕРТОРА

Щоб перевірити модель інвертора, див. код на заводській табличці на боці виробу.

Після підтвердження ідентифікаційного коду модулі інвертора див. Розділ 2 Загальна інформація посібника з експлуатації частотного інвертора.

Нижче наведено параметри, пов'язані з моделлю інвертора. Вони змінюються відповідно до моделі та версії інвертора і мають відповідати даним з заводської таблички виробу.

6.1 МОДЕЛЬ ІНВЕРТОРА

Наведені нижче параметри пов'язані з інформацією і характеристиками інвертора, такими як модель інвертора, версія програмного забезпечення, частота перемикання та ін.

P023 - Версія основного ПЗ

Регульований діапазон:	0,00 до 99,99	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Відображає версію програмного забезпечення основного мікропроцесора на контрольній платі.

P029 - Конфігурація силової апаратури

Регульований діапазон:	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
0 = Не вказано		
1 = 1,6 A/110 В змін. струму		
2 = 2,6 A/110 В змін. струму		
3 = 4,2 A/110 В змін. струму		
4 = 6,0 A/110 В змін. струму		
25 = 1,6 A/220 В змін. струму		
26 = 2,6 A/220 В змін. струму		
27 = 4,2 A/220 В змін. струму		
28 = 6,0 A/220 В змін. струму		
29 = 7,3 A/220 В змін. струму		
30 = 10,0 A/220 В змін. струму		
31 = 15,2 A/220 В змін. струму		
49 = 1,6 A/310 В пост. струму		
50 = 2,6 A/310 В пост. струму		
51 = 4,2 A/310 В пост. струму		
52 = 6,0 A/310 В пост. струму		
53 = 7,3 A/310 В пост. струму		
85 = 1,1 A/380 В NB		
86 = 1,8 A/380 В NB		
87 = 2,6 A/380 В NB		
88 = 3,5 A/380 В NB		
89 = 4,8 A/380 В NB		
90 = 6,5 A/380 В NB		
91 = 8,2 A/380 В NB		
92 = 10,0 A/380 В NB		
93 = 12,0 A/380 В NB		
94 = 15,0 A/380 В NB		
95 = 24,0 A/380 В NB		
96 = 31,0 A/380 В NB		
97 = 39,0 A/380 В NB		
109 = 1,1 A/380 В DB		
110 = 1,8 A/380 В DB		
111 = 2,6 A/380 В DB		
112 = 3,5 A/380 В DB		
113 = 4,8 A/380 В DB		
114 = 6,5 A/380 В DB		
115 = 8,2 A/380 В DB		
116 = 10,0 A/380 В DB		
117 = 12,0 A/380 В DB		
118 = 15,0 A/380 В DB		
119 = 24,0 A/380 В DB		
120 = 31,0 A/380 В DB		
121 = 39,0 A/380 В DB		
Властивості:	ro	

Опис:

Відображає модель інвертора, вказуючи напругу живлення і номінальний струм відповідно до [Таблиці 6.1 на стор. 6-3](#).

З P029 інвертор визначає параметри струму та напруги залежно від ідентифікації моделі. З іншого боку, ця дія ефективна лише на момент стандартного заводського навантаження (P204 = 5 або 6).

Таблиця 6.1: Ідентифікація моделей інвертора

Розмір рами	Напруга	Функція	Струм	P029		
A	110 / 127 В змін. струму	Однофазний	1.6 А	1		
			2.6 А	2		
			4.2 А	3		
			6.0 А	4		
	200 / 240 В змін. струму	Однофазний або трифазний	1.6 А	25		
			2.6 А	26		
			4.2 А	27		
			6.0 А	28		
			7.3 А	29		
	310 В пост. струму	Ланка постійного струму	1.6 А	49		
			2.6 А	50		
			4.2 А	51		
			6.0 А	52		
B	200 / 240 В змін. струму	Однофазний, трифазний або ланка постійного струму	7.3 А	53		
		Трифазний або ланка постійного струму	10.0 А	30		
			15.2 А	31		
A	380 / 480 В змін. струму	Трифазний NB	1.1 А	85		
			1.8 А	86		
			2.6 А	87		
			3.5 А	88		
			4.8 А	89		
B	380 / 480 В змін. струму або 513 до 650 В пост. струму	Трифазний DB	1.1 А	109		
			1.8 А	110		
			2.6 А	111		
			3.5 А	112		
			4.8 А	113		
		Трифазний NB	6.5 А (*) / 5.6 А (**)	90		
			8.2 А (*) / 7.6 А (**)	91		
		Трифазний DB	6.5 А (*) / 5.6 А (**)	114		
			8.2 А (*) / 7.6 А (**)	115		
		C	380 / 480 В змін. струму або 513 до 650 В пост. струму	Трифазний NB	10.0 А (*) / 8.3 А (**)	92
12.0 А (*) / 11.0 А (**)					93	
15.0 А (*) / 14.0 А (**)					94	
Трифазний DB				10.0 А (*) / 8.3 А (**)	116	
				12.0 А (*) / 11.0 А (**)	117	
				15.0 А (*) / 14.0 А (**)	118	
D		380 / 480 В змін. струму або 513 до 650 В пост. струму		Трифазний NB	24.0 А (*) / 20.9 А (**)	95
					31.0 А (*) / 28.3 А (**)	96
					39.0 А (*) / 35.2 А (**)	97
				Трифазний DB	24.0 А (*) / 20.9 А (**)	119
					31.0 А (*) / 28.3 А (**)	120
					39.0 А (*) / 35.2 А (**)	121

(*) Номінальний струм для живлення 380-400-415 В змін. струму

(**) Номінальний струм для живлення 440-460-480 В змін. струму



ПРИМІТКА!

Моделі лінії 400 В мають номінальний струм відповідно до напруги живлення:

- **Діапазон напруги 1:** живлення 380-400-415 В змін. струму або 513-540-560 В змін. струму (P296 = 4 або 5).
- **Діапазон напруги 2:** живлення 440-460-480 В змін. струму або 594-621-650 В змін. струму (P296 = 6 або 7).

Для цих моделей P296 регулюється відповідно до напруги мережі, що використовується, а параметр P295 змінюється автоматично інвертором. Щоб дізнатися більше, див. посібник з експлуатації, доступний для завантаження за посиланням www.weg.net.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧАСТОТНОГО ІНВЕРТОРА

P295 - Номінальний струм інвертора

Регульований діапазон:	1,1 до 100,0 А	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
Властивості:	ro		

Опис:

Відображає номінальний струм інвертора відповідно до Таблиця 6.1 на сторінці 6-3.

P296 - Номінальна напруга лінії

Регульований діапазон:	0 = Резерв 1 = 110 - 127 В змін. струму 2 = 200 - 240 В змін. струму 310 В пост. струму 3 = Резерв 4 = 380 В змін. струму 513 В пост. струму 5 = 415 В змін. струму 560 В пост. струму 6 = 440 В змін. струму 594 В пост. струму 7 = 480 В змін. струму 650 В пост. струму	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
------------------------	---	----------------------	---------------------------------

Опис:

Цей параметр відображає напругу живлення інвертора відповідно до ідентифікації після ввімкнення (для моделей з лінією 400 В — після регулювання).



ПРИМІТКА!

200 В Лінія: P296 — параметр лише для читання (ro).

400 В Лінія: P296 — параметр конфігурації (cfg).

Щоб дізнатися більше, див. посібник з експлуатації, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net.

P613 - Версія основного ПЗ

Регульований діапазон:	-9999 до 9999	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

Опис:

Відображає номер версії основного програмного забезпечення. Автоматично генерується машиною, що скопіювала вбудоване програмне забезпечення.

6.2 АКСЕСУАРИ

Аксесуари, виявлені контрольним контуром інвертора.

P024 - Аксесуар входу-виходу Версія ПЗ

P025 - Ком. Аксесуар Версія ПЗ

Регульований діапазон:	0,00 до 99,99	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

Опис:

Відображає версії програмного забезпечення підключених мікропроцесорів відповідно до параметрів P027 і P028.

P027 - Конфіг. Аксесуар Вхід-вихід**P028 - Конфіг. Ком. Аксесуар**

Регульований діапазон: 0 до 10

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Відображає аксесуари, підключені відповідно до короткого опису кожного виробу.

Таблиця 6.2: Аксесуари розширення входу-виходу

Назва	Опис	P027
-	Без аксесуарів	0
CFW320-IOAR	Аксесуар для розширення входу-виходу: 1 аналоговий вхід + 1 аналоговий вихід + 3 релейні цифрові виходи	1
CFW320-IODR	Аксесуар для розширення входу-виходу: 4 цифрові входи (NPN/PNP) + 3 релейні цифрові виходи	2
CFW320-IOADR	Аксесуар для розширення входу-виходу: 1 вхід для інфрачервоного приймача + 1 вхід каналного датчика температури + 3 релейні цифрові виходи	3
CFW320-IOAENC	Аксесуар для розширення входу-виходу: 1 аналоговий вхід + 2 аналогові виходи + 1 вхід диференційного кодового датчика	4
-	Резерв	5
CFW320-IODF	Аксесуар для розширення входу-виходу: 3 входи і 3 виходи у частоті	6
-	Резерв	7 а 10

Таблиця 6.3: Аксесуари розширення комунікацій

Назва	Опис	P028
-	Без аксесуарів	0
CFW320-HMIR	Дистанційний інтерфейс (через аксесуар CFW320-CRS485)	1
-	Резерв	2
CFW320-CCAN	Аксесуар з комунікацією CANopen і DeviceNet	3
CFW320-CPDP	Аксесуар з комунікацією Profibus DP	4
CFW320-CETH	Аксесуар з комунікацією Ethernet	5
-	Резерв	6
CFW320-IOP	Аксесуар для розширення входу-виходу: 1 аналоговий вхід	7
CFW320-CBLT	Комунікаційне приладдя Bluetooth	8
-	Резерв	9 а 10

7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ

Привід електродвигуна, підключений до інвертора, залежить від логічної команди і опорної величини, встановленої одним або кількома можливими джерелами, такими як: кнопки ЛМІ, цифрові входи (Dlx), аналогові входи (Alx), Послідовний/USB-інтерфейс, інтерфейс CANopen/DeviceNet, SoftPLC та ін.

Команда через ЛМІ обмежена до набору попередньо встановлених функцій кнопок відповідно до [Розділу 5 ЛМІ на стор. 5-1](#), аналогічно до цифрових входів (Dlx), із функціями, вбудованими у параметри P263 - P266. З іншого боку, команди через цифрові інтерфейси, такі як комунікаційна мережа і SoftPLC, діють безпосередньо на контрольне слово інвертора за допомогою параметрів контролю і системних міток SoftPLC відповідно.

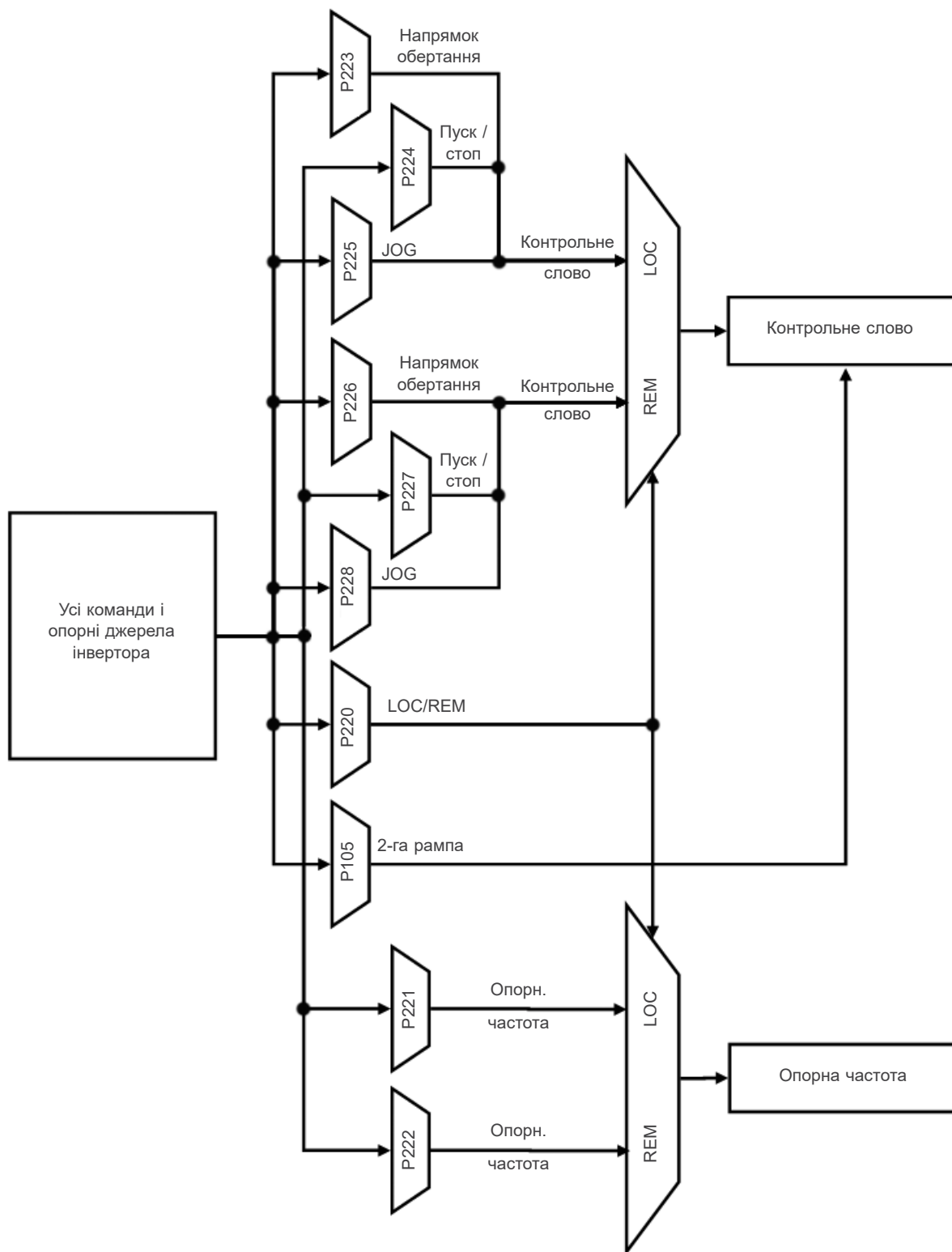
Опорна частота, у свою чергу, обробляється в частотному інверторі у 16 бітах з сигналом (-32768 - +32767) на діапазон від -400,0 Гц до +400,0 Гц. З іншого боку, коефіцієнт одиниці вимірювання, діапазон і роздільна здатність опорної величини залежать від джерела, що використовується, як описано у [Розділі 7.2 ОПОРНА ШВИДКІСТЬ на стор. 7-6](#).

7.1 ВИБІР ДЖЕРЕЛА ОПОРНОЇ ВЕЛИЧИНИ

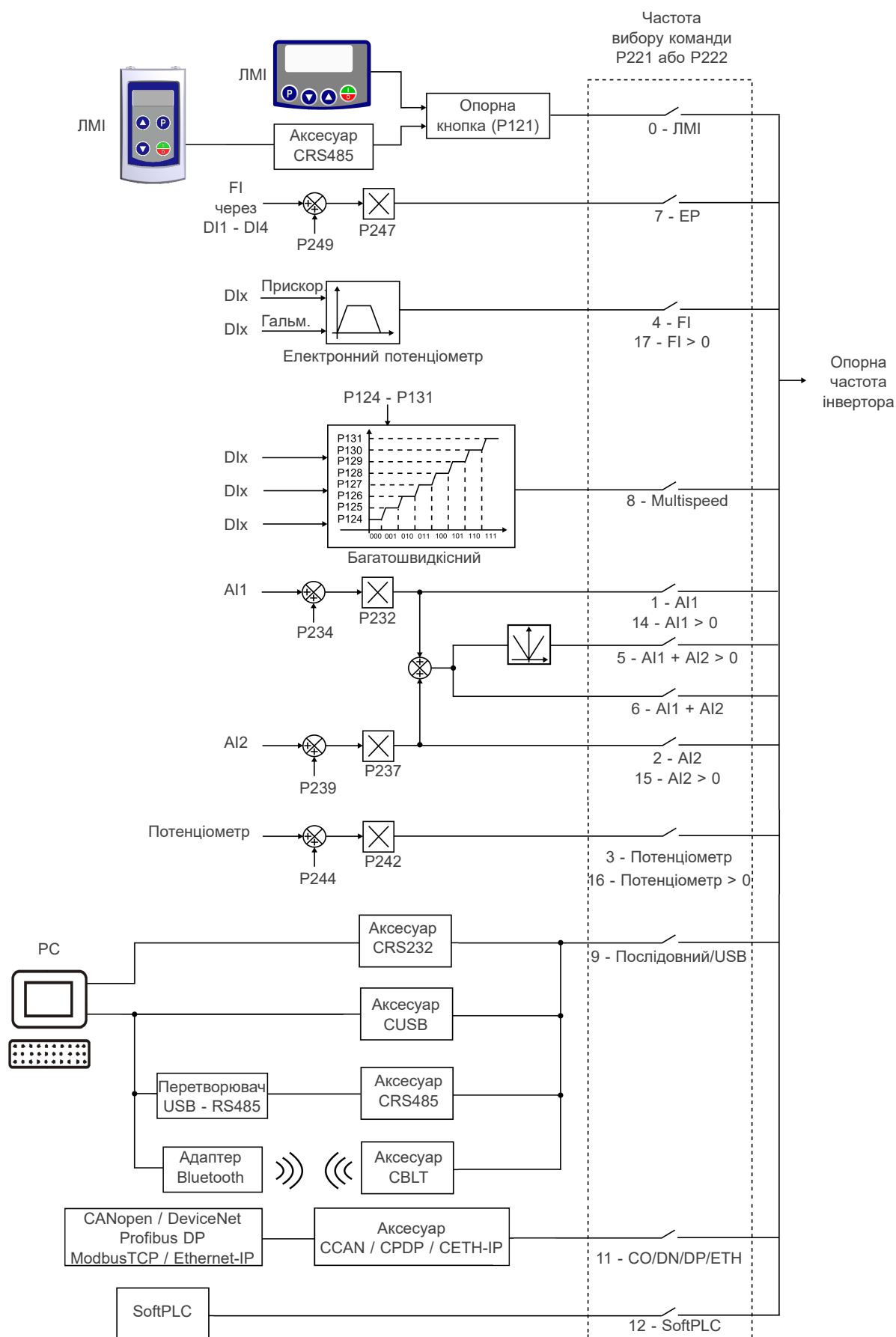
Команда інвертора і джерело опорної величини встановлюються параметрами інвертора на дві різні ситуації: Локальний і дистанційний режим, який можна динамічно перемикає під час роботи інвертора. Таким чином, для певної параметризації інвертор має два набори для команди і опорної величини, відповідно до блок-схеми [Мал. 7.1 на стор. 7-2](#). Параметр P220 визначає джерело команд у локальному і дистанційному режимах.

Параметри P223, P224 і P225 визначають команди у локальному режимі; параметри P226, P227 і P228 визначають команди у дистанційному режимі, а параметр P105 визначає джерело вибору між 1^ю і 2^ю рампою. Ця структура вибору джерела команди зображена на [Мал. 7.1 на стор. 7-2](#).

Параметри P221 і P222 визначають опорну частоту в локальному і дистанційному режимах. Ця структура вибору джерела опорної величини зображена на [Мал. 7.2 на стор. 7-3](#).



Малюнок 7.1: Блок-схема для команд і опорних величин



Малюнок 7.2: Структура вибору опорної частоти

P220 - Джерело вибору LOC/REM

Регульований діапазон:	0 = Завжди локальний 1 = Завжди дистанційний 2 до 3 = Не використовується 4 = DIx 5 = Послідовний/USB (LOC) 6 = Послідовний/USB (REM) 7 до 8 = Не використовується 9 = CO/DN/DP/ETH (LOC) 10 = CO/DN/DP/ETH (REM) 11 = SoftPLC	Заводські настройки: 0
Властивості:	cfg	

Опис:

Визначає джерело команди, яке обиратиме між локальним і дистанційним режимом, де:

- **LOC:** означає локальний режим за промовчанням.
- **REM:** означає дистанційний режим за промовчанням.
- **DIx:** відповідно до функції, запрограмованої для цифрового входу у P263 - P266.
- **CO / DN / DP / ETH:** інтерфейс CANopen, DeviceNet, Profibus DP або Ethernet.

P221 - Вибір опорної величини LOC

P222 - Вибір опорної величини REM

Регульований діапазон:	0 = ЛМІ 1 = AI1 2 = AI2 3 = Потенціометр 4 = FI 5 = AI1 + AI2 > 0 6 = AI1 + AI2 7 = E.P. 8 = Багатошвидкісний 9 = Послідовний/USB 10 = Не використовується 11 = CO/DN/DP/ETH 12 = SoftPLC 13 = Не використовується 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = Потенціометр > 0 17 = FI > 0	Заводські настройки: P221 = 0 P222 = 1
Властивості:	cfg	

Опис:

Визначає джерело опорної частоти у локальному і дистанційному режимі.

Деякі примітки щодо опцій цього параметра:

- **AIx:** позначає сигнал аналогового входу відповідно до [Розділу 9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ](#) на стор. 9-1.

- **ЛМІ:** опорна величина встановлюється кнопками і зберігається у параметрі P121.
- **Е.Р.:** електронний потенціометр, див. [Розділ 9.6 ЦИФРОВІ ВХОДИ на стор. 9-12.](#)
- **Багатошвидкісний:** див. [Розділ 9.6 ЦИФРОВІ ВХОДИ на стор. 9-12.](#)
- **Alx > 0:** від'ємні величини опорної величини Alx анулюються.
- **CO / DN / DP / ETH:** інтерфейс CANopen, DeviceNet, Profibus DP або Ethernet.

P223 - Вибір LOC FWD/REV**P226 - Вибір FWD/REV REM**

Регульований діапазон:	0 = Вперед	Заводські настройки:	P223 = 0
	1 = Назад		P226 = 4
	2 до 3 = Не використовується		
	4 = DIx		
	5 = Послідовний/USB (FWD)		
	6 = Послідовний/USB (REV)		
	7 до 8 = Не використовується		
	9 = CO/DN/DP/ETH (FWD)		
	10 = CO/DN/DP/ETH (REV)		
	11 = Не використовується		
	12 = SoftPLC		
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає джерело команди «Напрямок обертання» у локальному і дистанційному режимі, де:

- **H:** означає вперед.
- **АН:** означає назад.
- **DIx:** див. [Розділ 9.6 ЦИФРОВІ ВХОДИ на стор. 9-12.](#)
- **CO / DN / DP / ETH:** інтерфейс CANopen, DeviceNet, Profibus DP або Ethernet.

P224 - Вибір «Пуск/стоп» LOC**P227 - Вибір «Пуск/стоп» REM**

Регульований діапазон:	0 = Кнопки інтерфейсу	Заводські настройки:	P224 = 0
	1 = DIx		P227 = 1
	2 = Послідовний/USB		
	3 = Не використовується		
	4 = CO/DN/DP/ETH		
	5 = SoftPLC		
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає джерело команди «Пуск/стоп» у локальному і дистанційному режимі. Ця команда відповідає функціям, вбудованим у будь-яке джерело команди, яке може вмикати рух двигуна, тобто, Загальне ввімкнення, Ввімкнення рампи, Хід вперед, Хід назад, Пуск тощо.

P225 - Вибір JOG LOC

P228 - Вибір JOG REM

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено 1 = Не використовується 2 = DIx 3 = Послідовний/USB 4 = Не використовується 5 = CO/DN/DP/ETH 6 = SoftPLC	Заводські настройки:	P225 = 1 P228 = 2
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає джерело функції JOG у локальному і дистанційному режимі. Функція JOG означає команду «Пуск/стоп», додану до опорної величини, встановленої у P122. Див. [Розділ 7.2 ОПОРНА ШВИДКІСТЬ на сторінці 7-6](#).

P229 - Вибір режиму зупинки

Регульований діапазон:	0 = Рампа зупинки 1 = Зупинка без гальмування	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає режим зупинки двигуна після отримання інвертором команди «Стоп». [Таблиця 7.1 на сторінці 7-6](#) описує опції цього параметра.

Таблиця 7.1: Опис режиму зупинки

P229	Опис
0	Інвертор застосовує рампу зупинки, запрограмовану в P101 або P103
1	Двигун буде вільно працювати до зупинки



ПРИМІТКА!

Якщо запрограмовано режим зупинки без гальмування і вимкнено функцію запуску з ходу, активуйте лише, коли двигун зупинено.



ПРИМІТКА!

Цей параметр застосовується до всіх джерел команди інвертора, але його було створено з метою дати змогу команді через ЛМІ вимикати двигун за інерцією замість рампи гальмування. Таким чином, якщо P229 = 1, Біт 0 контрольного слова (Увімкнути рампу) має функцію, аналогічну до Біту 1 (Загальне ввімкнення). Аналогічно, цифровий вхід слугує у якості: «Пуск/стоп», «Хід вперед/назад», запуск і зупинка двигуна за інерцією відповідно до умови P229.

7.2 ОПОРНА ШВИДКІСТЬ

Опорна частота — це величина, що застосовується на вхід модуля рампи прискорення (P001) для контролю частоти, що застосовується на вихід інвертора (P002), а також швидкості валу двигуна.

Всередині ЦП інвертор використовує позначені 16-бітні змінні для обробки опорних частот. Окрім цього, повний масштаб опорної величини, частота на виході і пов'язані змінні встановлені у 400,0 Гц. З іншого

боку, залежно від джерела, масштаб зручно модифікується з урахуванням інтерфейсу з користувачем відповідно до вимог стандартизації або застосування.

Загалом цифрові опорні величини визначаються параметрами, такими як: кнопки ЛМІ (P121), Багатошвидкісний режим (P124 - P131) і Е.Р. мають масштаб від 0,0 до 400,0 Гц із кроком 0,1 Гц.

У цифрових входах (DIx) опорна величина визначається відповідно до функції, попередньо налаштованої у P263 - P266.

Опорна частота, що застосовується на вихід інвертора через вхід частоти, орієнтується на поведінку пов'язаних із нею параметрів (P230 - P250).

Повний масштаб опорної величини завжди визначається у P134, тобто, максимальна величина у AIx еквівалентна опорній частоті, що дорівнює P134.

Цифрові опорні величини Serial/USB, CANopen/DeviceNet, Profibus DP, Ethernet і SoftPLC діють у стандартизованому масштабі, що називається «13-бітна швидкість», де величина 8192 (2^{13}) дорівнює опорній частоті двигуна (P403).

Доступ до цих опорних величин здійснюється параметрами P683 і P685.

Проте, цифрові опорні величини мають інший масштаб, і параметри опорної частоти з діапазоном від 0,0 до 400,0 Гц, відповідно до попередніх описів, величина частоти на вході рампи (P001) завжди обмежується параметрами P133 і P134.

Наприклад, опорна величина JOG визначається у P122, цей параметр можна встановлювати до 400,0 Гц, але величина, що застосовується на вхід рампи як опорна, обмежується параметром P134 під час виконання функції.

Таблиця 7.2: Зведення масштабів і кроків опорних частот

Опорн.	Повний масштаб	Крок
Аналоговий вхід (AIx)	-P134 до P134	10 bits або (P134/1024)
Комунікаційні мережі і SoftPLC	-400.0 Hz до 400.0 Hz	13-бітна швидкість (P403/8192)
Параметр ЛМІ	-400.0 Hz до 400.0 Hz	0.1 Hz

P120 - Резервне копіювання опорної швидкості

Регульований діапазон:	0 = Неактивно 1 = Активно 2 = Резервне копіювання у P121	Заводські настройки: 1
-------------------------------	--	-------------------------------

Опис:

Визначає роботу функції резервного копіювання опорної швидкості з опцій Неактивний (P120 = 0), Активний (P120 = 1) і P121 (P120 = 2). У свою чергу, ця функція визначає форму резервної копії цифрових опорних величин джерел: ЛМІ (P121), Е.Р. і Послідовний (P683), відповідно до [Таблиця 7.3 на сторінці 7-7](#).

Таблиця 7.3: Опції параметра P120

P120	Початкові опорні величини під час ввімкнення або подачі живлення
0	Величина P133
1	Остання відрегульована величина
2	Величина P121

Якщо P120 = Неактивний, інвертор не зберігатиме опорну швидкість під час вимикання. Таким чином, після ввімкнення інвертора, величина опорної швидкості стане мінімальною величиною ліміту частоти (P133).

Якщо P120 = Активний, величина, встановлена як опорна, не втрачається після вимикання інвертора.

Якщо P120 = Резервне копіювання у P121, початкова опорна величина фіксується у P121 під час вмикання або заживлення інвертора.

КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ

P121 - Опорна величина через ЛМІ

Регульований
діапазон:

0,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

3,0 Hz

Опис:

Визначає опорну величину через ЛМІ ($P221 = 0$ або $P222 = 0$). Якщо кнопки ▲ and ▼ активні і ЛМІ знаходиться у режимі моніторингу, величина P121 збільшується і відображається на основному екрані ЛМІ. Окрім цього, P121 використовується як вхід для функції резервного копіювання опорної величини.



ПРИМІТКА!

Мінімальна і максимальна величини налаштування параметра обмежують параметрами P134 і P133 відповідно.

P122 - Опорна величина JOG

Регульований
діапазон:

-400,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

5,0 Hz

Опис:

Визначає частоту, за якої двигун прискорюється за рампою прискорення, встановленою відповідно до P105, під час команди JOG. Ця команда може активуватися будь-яким із джерел, відповідно до [Розділу 7.1 ВИБІР ДЖЕРЕЛА ОПОРНОЇ ВЕЛИЧИНИ на стор. 7-1](#). Від'ємні величини позначають зворотній напрямок обертання від встановленого командним словом інвертора.

P124 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 1

Регульований
діапазон:

-400,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

3,0 Hz

P125 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 2

Регульований
діапазон:

-400,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

10,0 (5,0) Hz

P126 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 3

Регульований
діапазон:

-400,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

20,0 (10,0) Hz

P127 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 4

Регульований
діапазон:

-400,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

30,0 (20,0) Hz

P128 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 5

Регульований
діапазон:

-400,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

40,0 (30,0) Hz

Таблиця 7.4: Опорна частота багатошвидкісного режиму

Опорна величина 8			
		Опорна величина 4	
		Опорна величина 2	
DI1 або DI2 або DI5 або DI6	DI3 або DI7	DI4 або DI8	Опорна частота
Неактивно	Неактивно	Неактивно	P124
Неактивно	Неактивно	Активно	P125
Неактивно	Активно	Неактивно	P126
Неактивно	Активно	Активно	P127
Активно	Неактивно	Неактивно	P128
Активно	Неактивно	Активно	P129
Активно	Активно	Неактивно	P130
Активно	Активно	Активно	P131

P129 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 6

Регульований діапазон:	-400,0 до 400,0 Hz	Заводські настройки:	50,0 (40,0) Hz
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	----------------

P130 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 7

Регульований діапазон:	-400,0 до 400,0 Hz	Заводські настройки:	60,0 (50,0) Hz
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	----------------

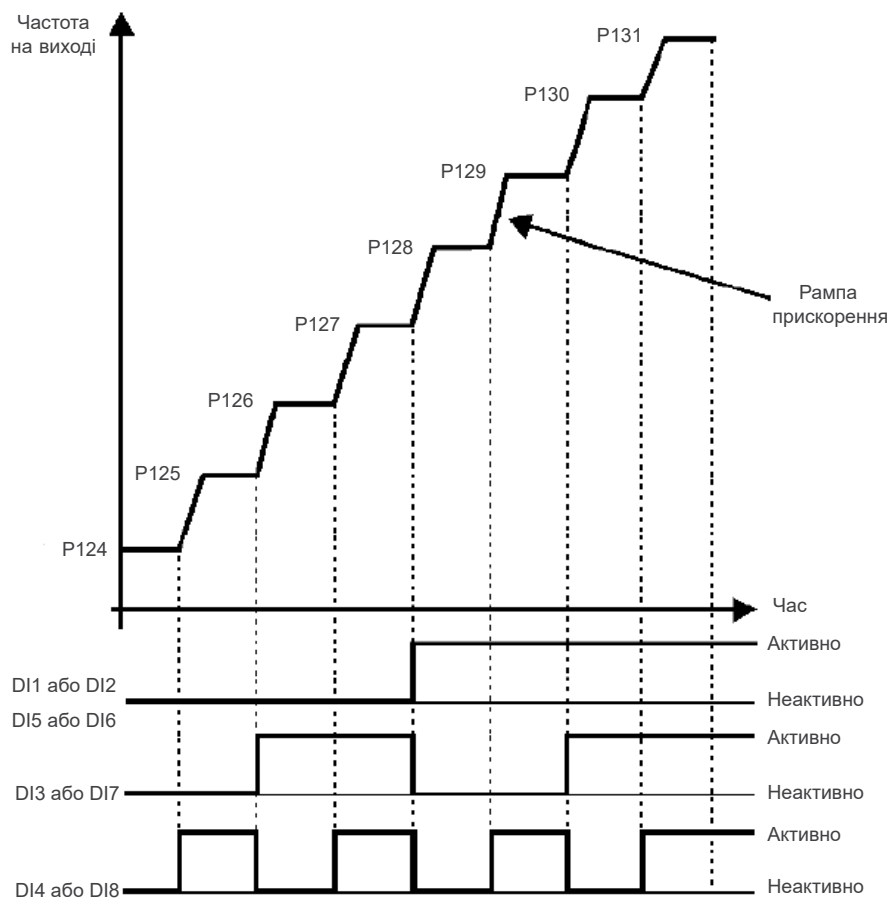
P131 - Опорна величина багатошвидкісного режиму 8

Регульований діапазон:	-400,0 до 400,0 Hz	Заводські настройки:	66,0 (55,0) Hz
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	----------------

Опис:

Визначає опорну величину багатошвидкісного режиму. Обирається один з восьми рівнів, що формують багатошвидкісний режим, шляхом комбінації до трьох цифрових входів. Опис цифрових входів наведено у [Розділі 9.6 ЦИФРОВІ ВХОДИ](#) на стор. 9-12, а вибір опорної величини — у [Розділі 7.1 ВИБІР ДЖЕРЕЛА ОПОРНОЇ ВЕЛИЧИНИ](#) на стор. 7-1. Від'ємні величини позначають зворотній напрямок обертання від встановленого командним словом інвертора (біт 2 у P682).

На Мал. 7.3 на стор. 7-10 і в Таблиці 7.4 на стор. 7-9 показано роботу багатошвидкісного режиму. Хоча найбільш значний цифровий вхід можна встановити на DI1 або DI2, дозволяється лише один із цих варіантів; в іншому випадку, активується стан Конфігурації (ConF), відповідно до Таблиці 11.3 на стор. 11-6, щоб вказати на несумісність параметризації.



Малюнок 7.3: Робочий графік функції багатошвидкісного режиму

Р133 - Мінімальна частота

Регульований діапазон: 0,0 до 400,0 Hz

Заводські настройки: 3,0 Hz

Р134 - Максимальна частота

Регульований діапазон: 0,0 до 400,0 Hz

Заводські настройки: 66,0 (55,0) Hz

Опис:

Визначає ліміт опорної частоти інвертора. Ці ліміти застосовуються на всі джерела опорної величини, навіть у випадку «13-бітної швидкості».

8 КОНТРОЛЬ ДВИГУНА

Інвертор живить двигун змінною напругою, струмом і частотою, забезпечуючи контроль швидкості двигуна. Величини, що застосовуються на двигун, слідує стратегії керування, яка залежить від вибраного типу керування двигуном і налаштувань параметрів інвертора.

Вибір правильного типу контролю для того чи іншого застосування залежить від статичних і динамічних вимог моменту і швидкості пристрою під приводом, тип контролю напругу пов'язаний з необхідною продуктивністю. Окрім цього, належна конфігурація параметрів обраного режиму керування важлива для досягнення максимальної продуктивності.

Інвертор має три режими керування для трифазного індукційного двигуна, а саме:

- Скалярний контроль V/f: для базових застосувань без контролю швидкості на виході.
- Квадратичний скалярний контроль V/f: для застосувань, що знижують втрати двигуна й інвертора без регулювання швидкості на виході.
- Контроль VVW: для застосувань, що потребують високої продуктивності у керуванні швидкістю на виході.

У розділі 8.2 СКАЛЯРНИЙ КОНТРОЛЬ V/f на стор. 8-19 і Розділі 8.3 КОНТРОЛЬ VVW на стор. 8-27 детально описано кожен із цих видів контролю, пов'язані параметри й інструкції щодо використання кожного з режимів.

P202 - Тип контролю

Регульований діапазон:	0 = V/f 1 = Квадратичний V/f 2 до 4 = Не використовується 5 = VVW	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Обирає тип трифазного індукційного двигуна, що використовується.

8.1 ЗАГАЛЬНІ ФУНКЦІЇ

У цьому розділі описано загальні функції для всіх режимів контролю інвертора V/f і VVW і перешкоди у роботі приводу.

8.1.1 Рампи

Функції рампи інвертора дозволяють швидше або повільніше прискорення або зниження швидкості двигуна. Вони регулюються параметрами, що визначають час лінійного прискорення від нуля до максимальної частоти (P134), і час лінійного гальмування від максимальної частоти до нуля.

В інверторі реалізовано три рампи з різними функціями:

- 1^{-а} рампа - стандартна для більшості функцій.
- 2^{-а} рампа - може активуватися користувачем відповідно до вимоги приводу за допомогою командного слова інвертора або цифрового входу.
- аварійна рампа - використовується для функцій внутрішнього захисту інвертора, таких як обмеження струму, регулювання ланки постійного струму та ін. Аварійна рампа має пріоритет над іншими.



ПРИМІТКА!

Налаштування з надто короткою рампою може призвести до надмірного струму на виході (F070), недостатньої напруги (F021) або перенапруги (F022) ланки постійного струму.

P100 - Час прискорення

P102 - Час прискорення 2-а рампа

Регульований діапазон: 0,1 до 999,9 s

Заводські настройки: 5,0 s

P101 - Час гальмування

P103 - Час гальмування 2-а рампа

Регульований діапазон: 0,1 до 999,9 s

Заводські настройки: 10,0 s

Опис:

Визначає час прискорення та гальмування відповідно до активної рампи (стандартна, 2^{-а} або аварійна рампа).

P104 - Рампа S

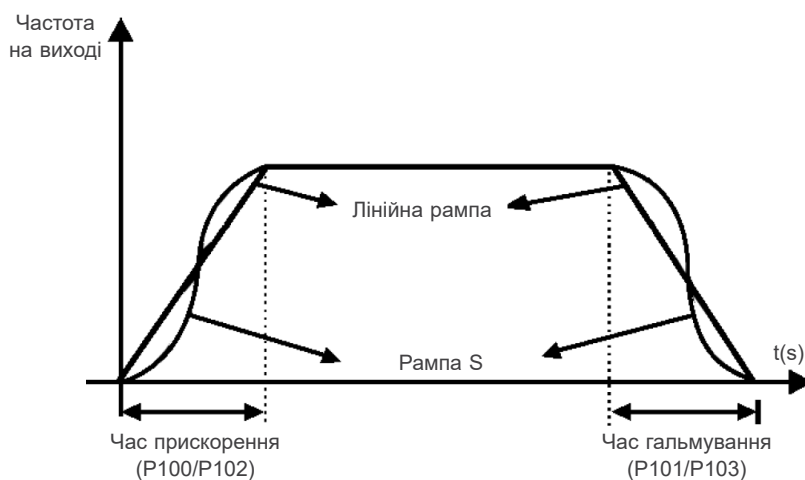
Регульований діапазон: 0 = Неактивно
1 = Активно

Заводські настройки: 0

Властивості: cfg

Опис:

Дозволяє рампам прискорення та гальмування інвертора мати нелінійний профіль, подібний до «S», задля зниження механічних ударів на пристрої, як зображено на [Малюнок 8.1 на сторінці 8-2](#).



Малюнок 8.1: S або лінійна рампа

P105 - Вибір 1-ї / 2-ї рамп

Регульований діапазон:	0 = 1-а рампа 1 = 2-а рампа 2 = DIx 3 = Послідовний/USB 4 = Резерв 5 = CO/DN/DP/ETH 6 = SoftPLC	Заводські настройки:	0
-------------------------------	---	-----------------------------	---

Опис:

Визначає джерело команди вибору між першою і другою рампам.

Примітка: Параметр P680 (логічний стан) вказує, чи активна 2^{-а} рампа. Щоб дізнатися більше про цей параметр, див. [Розділ 11 ЧИТАННЯ на стор. 11-1](#).

P106 - Авар. Час прискорення рамп

P107 - Авар. Час гальмування рамп

Регульований діапазон:	0,1 до 999,9 s	Заводські настройки:	5,0 s
-------------------------------	----------------	-----------------------------	-------

Опис:

Визначає час прискорення та гальмування відповідно до активної рамп (стандартна, 2^{-а} або аварійна рампа).

8.1.2 Регулювання

Напруга ланки постійного струму і обмеження струму на виході — це захисні функції інвертора, що працюють відповідно до контролю рамп, щоб обмежити підвищення напруги на ланці постійного струму, а також струму на виході. Таким чином, слідування рампою за опорною величиною блокується, а частота на виході слідує аварійній рампі для попередньо встановленої безпечної величини.

Якщо напруга ланки постійного струму надто висока, інвертор може заморозити рампу гальмування. З іншого боку, якщо струм на виході надто високий, інвертор може загальмувати або заморозити рампу прискорення, щоб знизити цей струм. Такі дії попереджують виникнення несправностей F022 і F070 відповідно.

Обидва види захисту, як правило, виникають у різні моменти роботи інвертора, але у випадку одночасного виникнення за визначенням обмеження ланки постійного струму має вищий пріоритет від обмеження струму на виході.

Обмеження напруги на ланці постійного струму під час гальмування активує гальмівну потужність і момент, щоб уникнути вимикання інвертора за перенапругою (F022). Ця ситуація часто виникає під час гальмування пристрою з високим моментом інерції або у випадку програмування надто короткого часу гальмування.

P150 - Регулювання DC/LC Тип

Регульований діапазон:	0 = hold_Ud і decel_LC 1 = accel_Ud і decel_LC 2 = hold_Ud і hold_LC 3 = accel_Ud і hold_LC	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Налаштовує поведінку рампи для функцій обмеження напруги ланки постійного струму й обмеження струму. У цих випадках рампа ігнорує опорну величину і виконує дію прискорення (accel), гальмування (decel) або заморожування (hold) за нормальним шляхом рампи. Це відбувається через ліміт, встановлений у P151 і P135 для обмеження ланки постійного струму (Ud) і обмеження струму (LC) відповідно.

8.1.2.1 Напруга ланки постійного струму

Обмеження напруги ланки постійного струму працює у два способи:

8.1.2.1.1 Обмеження напруги ланки постійного струму за допомогою «Утримання рампи» (P150 = 0 або 2)

- Має ефект лише під час гальмування.
- Активація: коли напруга ланки постійного струму досягає рівня, встановленого у P151, на блок «рампи» надсилається команда, яка обмежує коливання частоти двигуна відповідно до [Мал. 8.12 на стор. 8-20](#) і [Мал. 8.20 на стор. 8-28](#).
- Рекомендується використовувати для приводу пристроїв із високим моментом інерції, пов'язаним із валом двигуна або пристроїв, що потребують коротких рамп гальмування.

8.1.2.1.2 Обмеження напруги ланки постійного струму за допомогою «Рампи прискорення» (P150 = 1 або 3)

- Має ефект у будь-якій ситуації незалежно від стану частоти двигуна: прискорення, гальмування або постійна частота.
- Активація: коли напруга ланки постійного струму досягає рівня, встановленого у P151, на блок рампи надсилається команда на прискорення двигуна.
- Рекомендується використовувати для приводу пристроїв, що потребують моментів гальмування за постійної частоти на виході інвертора. Наприклад, привід пристроїв з кулачковим валом, наприклад, штангових насосних установок; можна також застосовувати для пристроїв з балансом, наприклад, у мостових кранах.

P149 - Компенсація ланки постійного струму Режим

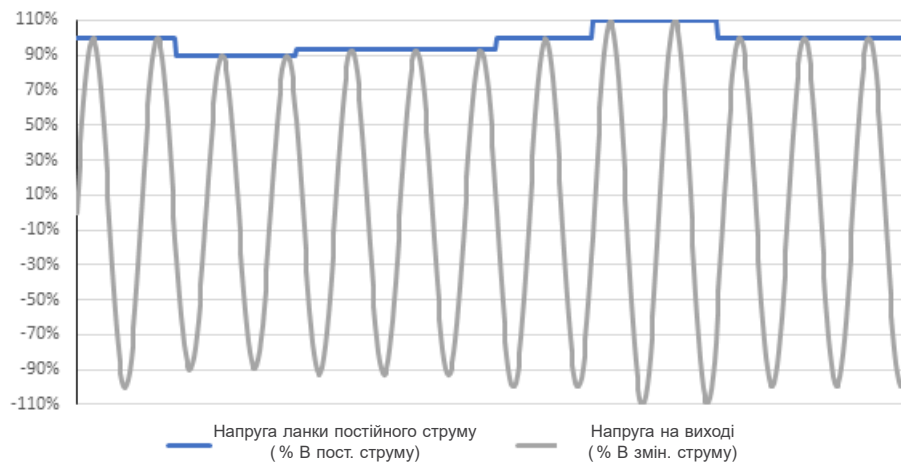
Регульований діапазон:	0 = Неактивний 1 = Стандартний 2 = Перемодуляція 3 = Розширений	Заводські настройки: 0
Властивості:	cfg, V/f	

Опис:

Дозволяє обирати режими компенсації коливань ланки постійного струму. Напруга банку конденсаторів (або ланки постійного струму) походить від напруги випрямленої лінії живлення. Величина цієї напруги змінюється відповідно до характеристик силової лінії, де встановлено інвертор, і вимог щодо навантаження двигуна під приводом інвертора.

Величина напруги на виході (напруги, що подається на двигун) прямо залежить від напруги ланки постійного струму через індекс модуляції. Індекс модуляції — це коефіцієнт між амплітудою основного компонента у напрузі на виході фази інвертора і напругою ланки постійного струму.

Таким чином, зміни в напрузі живлення впливають на напругу ланки постійного струму, що спричиняє коливання напруги на виході, як зображено на [Мал. 8.2 на стор. 8-5](#), що не дає напрузі на виході досягти максимальної величини.



Малюнок 8.2: Вплив ланки постійного струму на напругу на виході

Ще одна умова, що не дає напрузі на виході досягнути максимальної величини — внутрішні втрати інвертора. Такі втрати пов'язані з часом простою комутації і втратами у компонентах, які посилюються підвищенням частоти перемикавання.

Такі умови, коливання напруги ланки постійного струму і внутрішні втрати можна компенсувати за рахунок коливань в індексі модуляції; проте, з певними характеристиками, наведеними в опціях нижче:

- **P149 = 0 (Вимкнено):** Компенсацію ланки постійного струму вимкнено. Коливання напруги ланки постійного струму відображатимуться у напрузі на виході.
- **P149 = 1 (Стандартний):** У цьому режимі напруга на виході генерується за ідеальним профілем V/f , параметри якого встановлені у P142, P143, P145 і P146, але без досягання максимальної доступної напруги на виході і без утворення перешкод у напрузі на виході.
- **P149 = 2 (Перемодуляція):** У випадку вибору цієї опції напруга на виході також генерується за ідеальним профілем V/f , параметри якого встановлено у P142, P143, P145 і P146, але тут може генеруватися максимально допустима напруга на виході. З іншого боку, можуть виникати перешкоди у напрузі на виході.
- **P149 = 3 (Розширений):** Ця опція працює аналогічно опції 2 (перемодуляція). Проте, у випадку спади напруги ланки постійного струму приблизно на 20 % від номінальної напруги функція може виконати одну із двох дій:
 1. Якщо потреба у моменті низька, вона знижує напругу, що подається на двигун, також знижуючи струм двигуна, що дозволяє підтримувати застосування, або;
 2. Якщо потреба у моменті висока, вона знижує частоту на виході, доки не можна буде згенерувати напругу відповідно до профілю V/f .

Обидва випадки мають обмеження використання відповідно до кінцевого застосування, яке має перевіритися користувачем.



ПРИМІТКА!

Рекомендується використовувати розширений режим компенсації напруги ланки постійного струму (P149 = 3) для застосувань із квадратичним моментом (нагнітачі, вентилятори, насоси і компресори).



УВАГА!

Використання опцій компенсації напруги ланки постійного струму не компенсує всі внутрішні втрати інвертора і не призначено для підвищення продуктивності установок, що не відповідають рекомендаціям посібник з експлуатації виробу.

P151 - Регулювання ланки постійного струму Рівень

Регульований діапазон: 325 до 810 V

Заводські настройки: 430 V (P296=1)
380 V (P296=2)
781 V (P296=4)
781 V (P296=5)
781 V (P296=6)
781 V (P296=7)

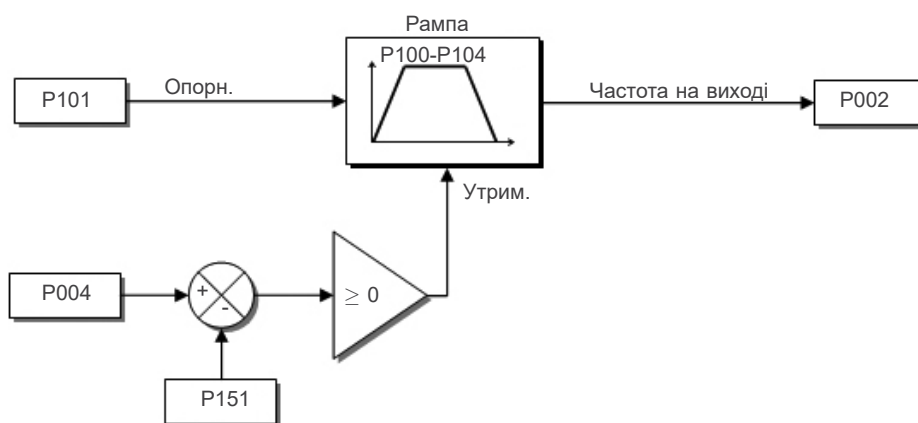
Опис:

Визначає рівень напруги для активації регулювання напруги ланки постійного струму.

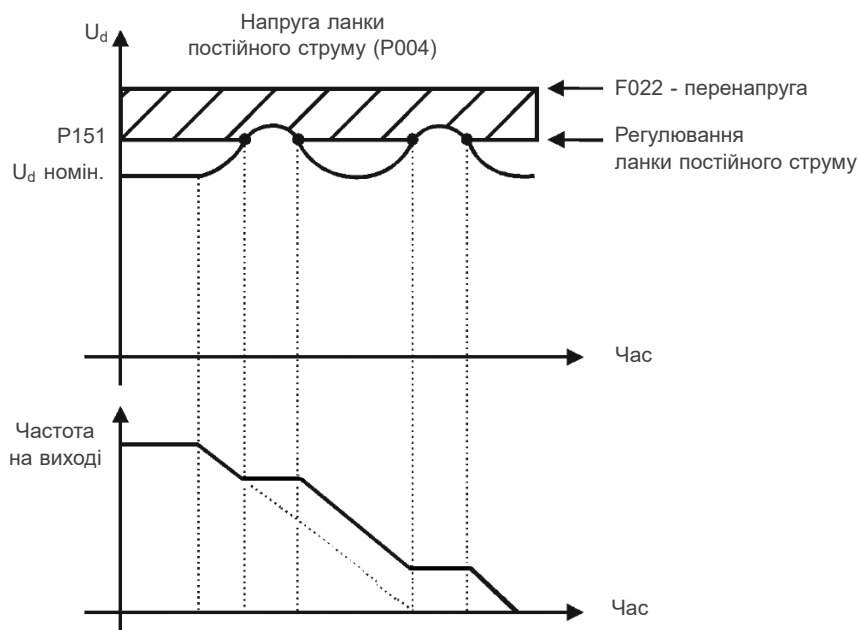
Таблиця 8.1: Рівень активації регулювання напруги

Напруга на вході	Діапазон активації	Заводське налаштування
100 - 127 В змін. струму	391 - 460 В змін. струму	430 В пост. струму
200 - 240 В змін. струму	349 - 410 В змін. струму	380 В пост. струму
380 В змін. струму	621 - 781 В змін. струму	781 В пост. струму
415 В змін. струму	646 - 781 В змін. струму	781 В пост. струму
440 В змін. струму	716 - 781 В змін. струму	781 В пост. струму
480 В змін. струму	747 - 781 В змін. струму	781 В пост. струму

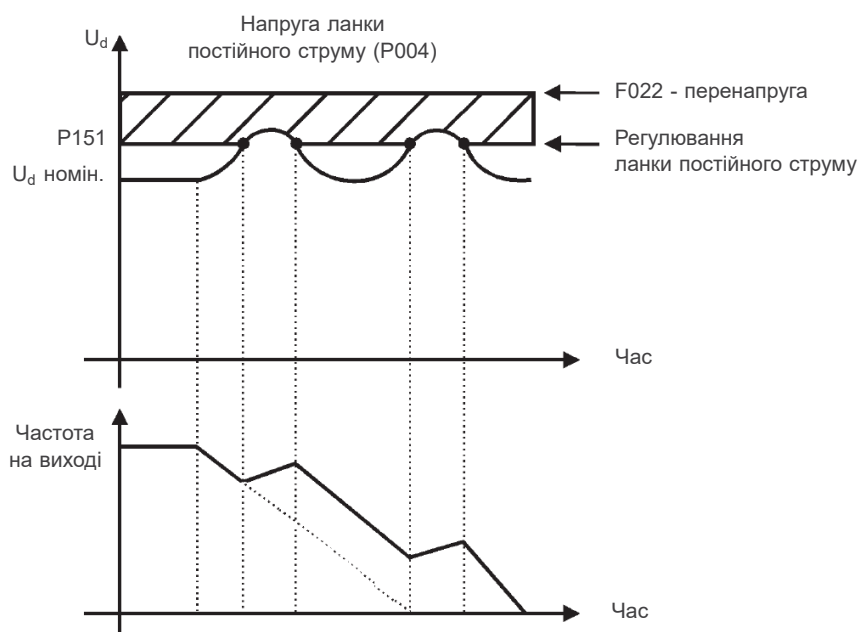
На Мал. 8.3 на стор. 8-6 зображено блок-схему активації обмеження. На Мал. 8.4 на стор. 8-7 і Мал. 8.5 на стор. 8-7 показано приклад графіка.



Малюнок 8.3: Блок-схема обмеження напруги ланки постійного струму



Малюнок 8.4: Приклад графіка обмеження напруги ланки постійного струму - Утримання рампи (P150 = 2 або 3)



Малюнок 8.5: Приклад графіка обмеження напруги ланки постійного струму - Рампа прискорення (P150 = 0 або 1)

8.1.2.2 Струм на виході

Як і у випадку з регулюванням напруги ланки постійного струму, регулювання струму на виході також має два робочі режими: «Утримання рампи» (P150 = 2 або 3) і «Рампа гальмування» (P150 = 0 або 1). Обидва режими активують обмеження моменту обертання і потужності на двигуні, щоб уникнути вимикання інвертора за надмірним струмом (F070). Ця ситуація часто виникає під час прискорення пристрою з високим моментом інерції або у випадку програмування надто короткого часу прискорення.

8.1.2.2.1 Обмеження струму на виході за допомогою «Утримання рампи» (P150 = 2 або 3)

- Попереджує колапс двигуна у випадку перенавантаження за моментом обертання під час прискорення або гальмування.

- Активація: якщо струм двигуна перевищує величину, встановлену у P135, під час прискорення або гальмування, частота не буде збільшуватися (прискорення) або зменшуватися (гальмування). Якщо струм двигуна досягає величини нижче P135, двигун знову починає прискорюватися або гальмувати. Див. [Малюнок 8.6 на стор. 8-9](#).
- Має швидшу дію, ніж режим «Рампа гальмування».
- Діє у режимах моторизації та відновлення.

8.1.2.2.2 Обмеження струму на виході за допомогою «Рампи гальмування» (P150 = 0 або 1)

- Попереджує колапс двигуна у випадку перенавантаження за моментом обертання під час прискорення або постійної частоти.
- Активація: якщо струм двигуна перевищує величину, встановлену у P135, на рампу частоти застосовується нульове значення, що викликає гальмування двигуна. Якщо струм двигуна досягає величини нижче P135, двигун знову починає прискорюватися. Див. [Малюнок 8.6 на стор. 8-9](#).

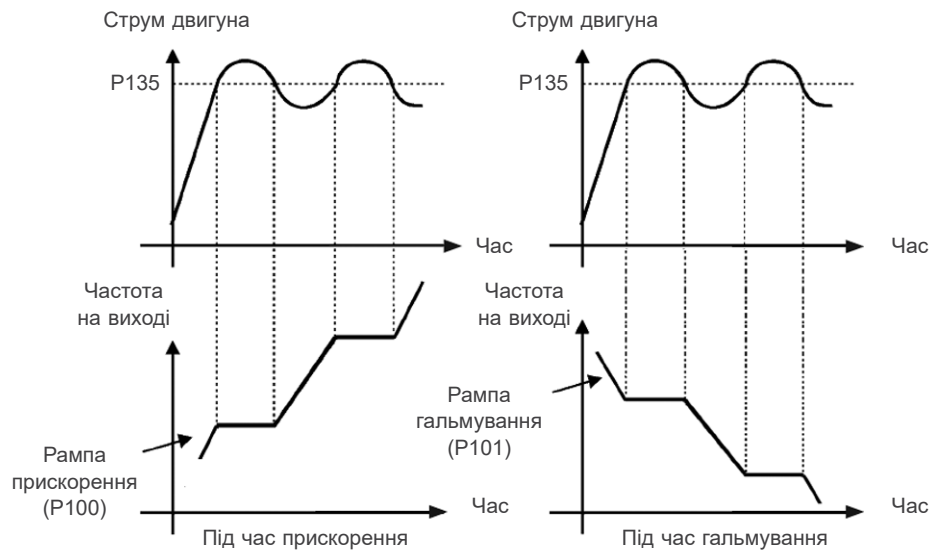
P135 - Максимальний струм на виході

**Регульований
діапазон:** 0,0 до 100,0 А

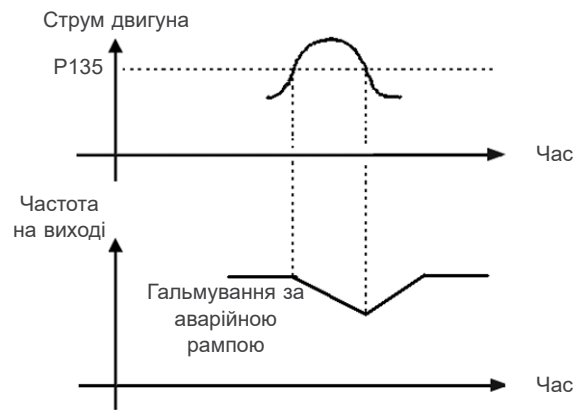
**Заводські
настройки:** $1,5 \times I_{\text{ном}}$

Опис:

Визначає рівень струму для активації обмеження струму для режимів утримання рампи і рампи гальмування, відповідно до [Малюнок 8.6 на сторінці 8-9](#) (a) і (b). Щоб вимкнути обмеження струму, необхідно встановити параметр $P135 > 1.9 \times I_{\text{ном}}$.



(а) "Рампа утримання"



(b) "Рампа гальмування"

Малюнок 8.6: (а) і (b) Режими активації обмеження струму через P135

P139 - Фільтр струму на виході

Регульований діапазон: 0,000 до 9,999 s

Заводські настройки: 0,050 s

Опис:

Визначає постійну часу фільтра для загального й активного струму на виході. Потрібно враховувати, що час реагування фільтра у три рази більший за постійну, встановлену у P139.

8.1.2.3 Частота перемикавання

Автоматичне налаштування частоти перемикавання для діапазону на виході.

P219 - Зниз. Перемикавання Частота

Регульований діапазон: 0,0 до 15,0 Hz

Заводські настройки: 15,0 Hz

Властивості: cfg

КОНТРОЛЬ ДВИГУНА

Опис:

Визначає точку, в якій виникає автоматичне поступове зниження частоти перемикавання. Це значно покращує вимірювання струму на виході за низьких частот і, як наслідок, продуктивність інвертора.



ПРИМІТКА!

Функція, пов'язана з P219 і функція, що контролюється параметром P397 (біт 3) працюють шляхом зниження частоти перемикавання. Оскільки функція, пов'язана з P219, призначена для покращення зчитування струму інвертора, вона має пріоритет над функцією, що контролюється параметром P397 (біт 3).

P297 - Частота перемикавання

Регульований діапазон: 2,5 до 15,0 kHz

Заводські настройки: 5,0 kHz

Властивості: cfg

Опис:

Визначає частоту перемикавання БТІЗ.

Частоту перемикавання інвертора можна регулювати відповідно до потреб застосування. Вища частота перемикавання означає менше акустичного шуму у двигуні. Проте, вибір частоти перемикавання — компроміс між акустичним шумом у двигуні, втратами БТІЗ інвертора і максимально допустимим струмом.

Зниження частоти перемикавання знижує ефекти, пов'язані з нестабільністю двигуна, що виникає у певних умовах використання. Окрім цього, воно знижує струм витоку на землю, уникаючи активації несправностей F070 (надмірний струм або коротке замикання на виході).

8.1.3 Запуск на ходу / Підтримання режиму

Функція запуску на ходу дозволяє привід двигуна на холостому ходу, прискорюючи його з його поточного обертання. Функція підтримання режиму дозволяє відновлювати інвертор без блокування за недостатньою напругою за наявності значного спаду живлення.

Обидві функції працюють у певних випадках, коли двигун обертається у тому ж напрямку за частоти, близької до опорної, таким чином застосовуючи опорну частоту на вихід і збільшуючи напругу на виході у рампи, ковзання і момент запуску зводяться до мінімуму.

P320 - Запуск на ходу / Підтримання режиму

Регульований діапазон: 0 = Неактивно
1 = Запуск на ходу

2 = FS / RT

3 = Підтримання режиму

Заводські настройки: 0

Властивості: cfg

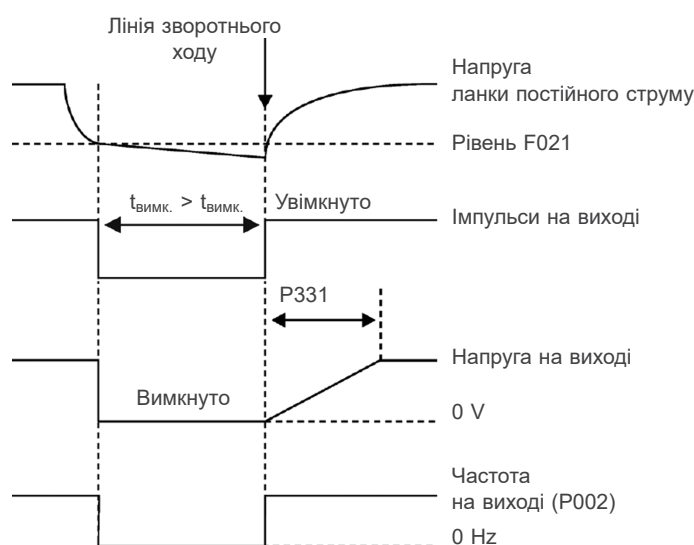
Опис:

Дозволяє використання функцій запуску на ходу і підтримання режиму.

- **Функція запуску на ходу (FS):** Щоб активувати цю функцію, запрограмуйте P320 на 1 або 2; таким чином, інвертор на початку застосовуватиме фіксовану частоту, встановлену в опорній величині, і використовуватиме рампу напруги, встановлену у параметрі P331. Таким чином знижується струм пуску. З іншого боку, якщо двигун зупинено, різниця між опорною і реальною частотою велика або напрямок обертання змінено, результат у таких випадках може бути гіршим, ніж традиційний запуск без запуску на ходу.

Функція запуску на ходу застосовується на пристрої з високою інерцією або системи, що потребують запуску під час обертання двигуна. Окрім цього, функція може вимикатися динамічно цифровим входом P263 - P266, запрограмованим на «24 = Вимкнути запуск на ходу». Таким чином, користувач може активувати функцію у зручний для себе спосіб відповідно до застосування.

- **Функція підтримання режиму (RT):** Функція підтримання режиму вимикає імпульси інвертора на виході (IGBT), коли напруга живлення досягає величини нижче недостатньої напруги. Несправність за недостатньою напругою (F021) не виникає, а напруга ланки постійного струму повільно знижується до повернення напруги живлення. Якщо напруга живлення не повертається надто довго (понад 2 секунди), інвертор може відображати F021 (недостатня напруга у ланці постійного струму). Якщо напруга живлення повертається до цього, інвертор знову вмикає імпульси, негайно застосовуючи опорну частоту (як у випадку з функцією запуску на ходу) і робить рампу напруги за допомогою часу, встановленого у параметрі P331. Див. [Малюнок 8.7 на стор. 8-11](#).



Малюнок 8.7: Активація функції підтримання режиму

Функція підтримання режиму дозволяє відновлювати інвертор без блокування за недостатньою напругою F021 у випадку моментальних спадів живлення. Допустимий час під час несправності — не більше двох секунд.

P331 - Рампа напруги для FS і RT

Регульований діапазон: 0,2 до 60,0 s

Заводські настройки: 2,0 s

Опис:

Визначає час напруги на виході під час виконання функцій запуску на ходу і підтримання режиму.

P332 - Час простою

Регульований діапазон: 0,1 до 10,0 s

Заводські настройки: 1,0 s

Опис:

Визначає мінімальний час очікування частотного інвертора до повернення до керування двигуном за допомогою функції підтримання режиму, необхідної для розмагнічення двигуна.

8.1.4 Гальмування постійним струмом

Гальмування постійним струмом дозволяє зупинку двигуна шляхом подачі на нього прямого струму. Струм, що подається для гальмування постійним струмом, пропорційний моменту гальмування, і його можна встановлювати у параметрі P302. Він встановлюється у відсотках (%) від номінального струму інвертора з урахуванням двигуна з потужністю, сумісною з інвертором.

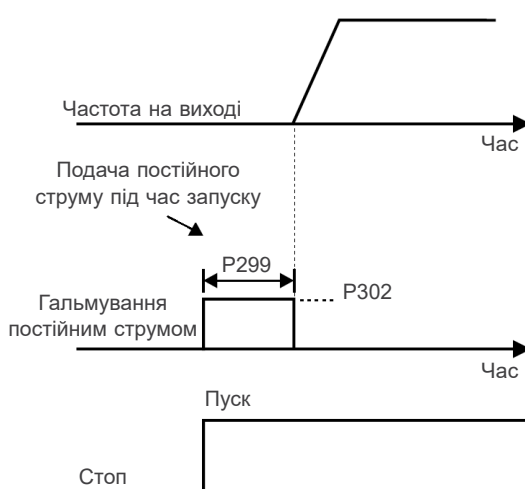
P299 - Час запуску гальмування постійним струмом

Регульований
діапазон: 0,0 до 15,0 s

Заводські
настройки: 0,0 s

Опис:

Визначає тривалість гальмування постійним струмом після запуску.



Малюнок 8.8: Активація гальмування постійним струмом після запуску

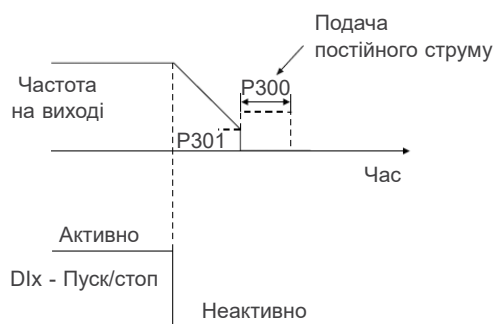
P300 - Час зупинки гальмування постійним струмом

Регульований
діапазон: 0,0 до 15,0 s

Заводські
настройки: 0,0 s

Опис:

Визначає тривалість гальмування постійним струмом під час зупинки. [Малюнок 8.9 на сторінці 8-12](#) показує поведінку гальмування під час зупинки.



Малюнок 8.9: Активація гальмування постійним струмом під час зупинки командою

Під час процесу гальмування, якщо інвертор увімкнено, гальмування переривається, а інвертор починає

нормальну роботу.



УВАГА!

Гальмування постійним струмом може продовжуватися навіть після зупинки двигуна. Будьте обережні з тепловими показниками двигуна на час короткострокового циклічного гальмування.

Р301 - Частота гальмування постійним струмом

Регульований діапазон: 0,0 до 15,0 Hz

Заводські настройки: 3,0 Hz

Опис:

Визначає початкову точку застосування гальмування постійним струмом під час зупинки, коли інвертор вимкнено рампою, відповідно до [Малюнок 8.9 на сторінці 8-12](#).

Р302 - Струм гальмування постійним струмом

Регульований діапазон: 0,0 до 100,0 %

Заводські настройки: 20,0 %

Опис:

Визначає постійний струм (момент гальмування постійним струмом), що застосовується на двигун під час гальмування.

Налаштування виконується шляхом поступового підвищення величини Р302, що коливається від 0,0 до 100,0 % від номінальної напруги гальмування до досягнення необхідного гальмування.

Якщо потужність інвертора набагато вища від двигуна, момент гальмування буде надто низьким. З іншого боку, якщо дійсна протилежна умова, під час гальмування може виникнути надмірний струм, а також перегрів двигуна. Надто висока величина у Р302 може спричинити несправності інвертора за надмірним струмом і навіть пошкодити підключений двигун надмірним струмом на обмотці.



ПРИМІТКА!

Надто висока величина у Р302 може спричинити несправності інвертора за надмірним струмом і навіть пошкодити підключений двигун надмірним струмом на обмотці.

8.1.5 Динамічне гальмування

Момент гальмування, який можна отримати шляхом застосування частотних інверторів без динамічних гальмівних резисторів, коливається від 10 % до 35 % від номінального моменту обертання двигуна.

Щоб отримати вищий момент гальмування, використовуються резистори для динамічного гальмування. У цьому випадку відновлена енергія розсіюється на резисторі, що встановлений ззовні інвертора.

Цей вид гальмування використовується у випадках, коли потрібен короткий час гальмування, або у випадку керування пристроями з високою інерцією.



ПРИМІТКА!

Функцію динамічного гальмування можна використовувати лише за умови підключення гальмівного резистора до інвертора і правильного регулювання параметрів, пов'язаних із ним.

Р153 - Рівень динамічного гальмування

Регульований діапазон: 348 до 800 V

Заводські настройки: Відповідно до моделі конвертера

Опис:

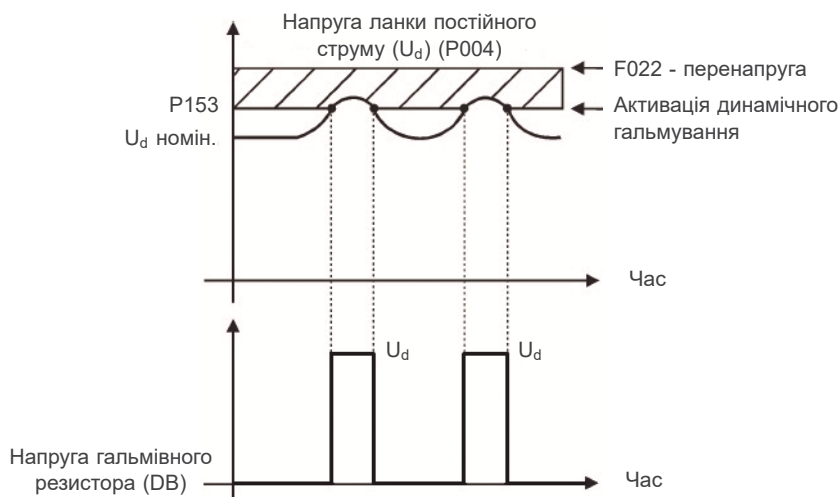
Визначає рівень напруги для активації гальмівного БТІЗ, має бути сумісним з напругою живлення.

Якщо Р153 встановлено на рівень, надто близький до рівня активації за перенапругою (F022), він може виникнути до того, як гальмівний резистор розсіє відновлену енергію двигуна. У Таблиці 8.2 на стор. 8-14 наведено діапазони регулювання для активації динамічного гальмування відповідно до моделі.

Таблиця 8.2: Діапазон активації динамічного гальмування

Напруга на вході	Діапазон активації	Заводське налаштування
110 - 127 В змін. струму	391 - 460 В змін. струму	395 В пост. струму
200 - 240 В змін. струму	349 - 410 В змін. струму	365 В пост. струму
380 В змін. струму	621 - 800 В змін. струму	800 В пост. струму
400 - 415 В змін. струму	646 - 800 В змін. струму	800 В пост. струму
440 - 460 В змін. струму	716 - 800 В змін. струму	800 В пост. струму
480 В змін. струму	747 - 800 В змін. струму	800 В пост. струму

На мал. 8.10 на стор. 8-14 зображено приклад типової активації динамічного гальмування, де можна спостерігати теоретичні форми хвиль напруги на гальмівному резисторі і напруги ланки постійного струму. Таким чином, коли гальмівний БТІЗ підключається до зовнішнього резистора, напруга ланки постійного струму знижується нижче величини, встановленої у Р153, підтримуючи рівень нижче несправності F022.



Малюнок 8.10: Крива активзації динамічного гальмування

Кроки ввімкнення динамічного гальмування:

- Після вимкнення інвертора підключіть гальмівний резистор (див. посібник з експлуатації інвертора).
- Встановіть Р151 на максимальну величину: (відповідно до моделі інвертора), щоб уникнути активації регулювання напруги постійного струму до динамічного гальмування.



НЕБЕЗПЕКА!

Переконайтеся, що інвертор ВИМКНУТО і від'єднано, перш ніж втручатися до електричних з'єднань, і уважно прочитайте інструкції зі встановлення в посібнику з експлуатації.

8.1.6 Небажана частота

Ця функція інвертора уникає роботи двигуна за частот, за яких, наприклад, механічна система переходить у резонанс (що спричиняє надмірну вібрацію або шум).

Р303 - Небажана частота 1

Р304 - Небажана частота 2

Регульований діапазон: 0,0 до 400,0 Hz

Заводські настройки: 0,0 Hz

Опис:

Вона визначає центр діапазону частот, якого необхідно уникати, відповідно до [Малюнок 8.11 на сторінці 8-15](#).

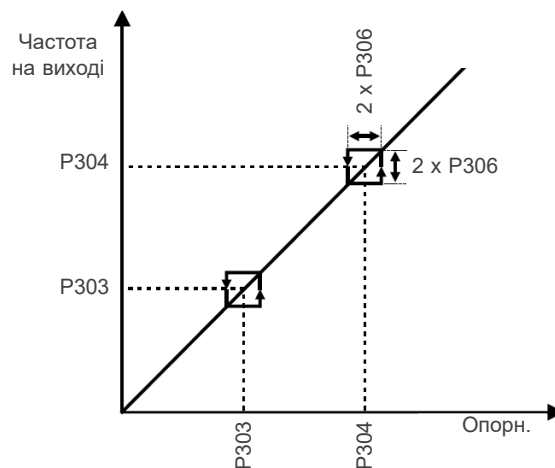
Р306 - Небажаний діапазон

Регульований діапазон: 0,0 до 25,0 Hz

Заводські настройки: 0,0 Hz

Опис:

Визначає діапазон небажаних частот. Активація цих параметрів виконується, як показано на [Мал. 8.11 на стор. 8-15](#) нижче. Обхід небажаного діапазону частот ($2 \times R306$) виконується за допомогою рампи прискорення/гальмування. Функція не працюватиме належним чином, якщо діапазони небажаних частот накладаються один на одного.



Малюнок 8.11: Активація небажаної частоти

8.1.7 Режим активізації

Функція «Режим активізації» призначена для того, щоб частотний інвертор продовжував керувати двигуном навіть у суворих умовах, блокуючи більшість несправностей, що генеруються частотним інвертором. «Режим активізації» активується шляхом керування цифровим входом, встановленим на «Режим активізації» з логічним рівнем «0» на вхідних клеммах. Коли привід входить у «режим активізації», на ЛМІ (клавiатурі) генерується сигналізація «A211», а стан робочого режиму оновлюється у параметрі P006.



НЕБЕЗПЕКА!

ФУНКЦІЯ РЕЖИМУ АКТИВІЗАЦІЇ - НЕБЕЗПЕЧНО ДЛЯ ЖИТТЯ!

- Зверніть увагу, що інвертор — це лише один компонент системи, і його можна налаштовувати на різні функції, які мають бути попередньо встановлені у проекті.
- Тому повна робота функції «Режим активізації» залежить від специфікації у проекті, оскільки для неї також потрібна сумісність з усіма іншими компонентами системи та середовищем встановлення.
- Вентиляційні системи, що працюють у системах забезпечення безпеки людей, мають бути схвалені пожежною службою та/або іншим компетентним місцевим публічним органом.
- Активація функції «Режим активізації» вимикає важливі функції захисту для безпеки частотного інвертора та системи в цілому.
- Непереривання роботи частотного інвертора через неправильну активацію функції «Режим активізації» є критичним, оскільки може призвести до травмування чи навіть летальних наслідків, а також пошкодження частотного інвертора, інших компонентів системи і середовища, де вона встановлена.
- За певних умов робота функції «Режим активізації» може призвести до пожежі, оскільки захисні пристрої будуть вимкнутими.
- Функцію «Режим активізації» може оцінювати й активувати лише кваліфікований персонал із відділів техніки безпеки.
- Перед тим, як використовувати частотний інвертор у функції «Режим активізації», потрібно обов'язково прочитати наведені вище інструкції.

Компанія WEG не несе жодної відповідальності за смерть, шкоду, компенсації та/або втрати, що виникли через неправильне програмування або роботу частотного інвертора у функції «Режим активізації».

ВАЖЛИВО - НЕБЕЗПЕЧНО ДЛЯ ЖИТТЯ!

Активуючи функцію «Режим активізації», користувач має пам'ятати про те, що захисні функції частотного інвертора буде вимкнено, що може призвести до шкоди для:

1. інвертора;
2. підключених до нього компонентів;
3. середовища, де його встановлено;
4. людей, присутніх неподалік.

Тому оператор, що активує функцію «Режим активізації», бере на себе повну відповідальність за ризики. Робота інвертора з запрограмованою функцією «Режим активізації» анулює гарантію на виріб.

Робота у таких умовах реєструється всередині частотного інвертора і може підтверджуватися інженером або спеціалістом з техніки безпеки, кваліфікованим виробником.



ПРИМІТКА!

Активуючи функцію «Режим активізації», користувач усвідомлює, що захисні функції частотного інвертора вимикаються, що може призвести до завдання шкоди частотному інвертору, підключеним до нього компонентів, середовищу, у якому його встановлено, а також людям, присутнім у цьому середовищі. Тому користувач бере на себе повну відповідальність за ризики. Робота інвертора з увімкненою функцією «Режим активізації» анулює гарантію на виріб. Робота у таких умовах реєструється всередині частотного інвертора і може підтверджуватися інженером або спеціалістом з техніки безпеки з належною кваліфікацією. Якщо користувач натискає кнопку **P**, повідомлення зникне з екрану (A211), але режим роботи все ще відображатиметься у параметрі P006. Цю умову можна також вказувати у цифровому виході (DOx), попередньо запрограмованому на «Режим активізації». Під час роботи в «Режимі активізації» усі команди на зупинку ігноруються (навіть Загальне ввімкнення). Деякі несправності (що вважаються критичними), які можуть пошкодити інвертор, не вимикатимуться, але їх можна безкінечно скидати автоматично (ця умова встановлюється у параметрі P582): Перенапруга у ланці постійного струму (F022), Надмірний струм/коротке замикання (F070).

P580 - Налаштування Режиму активізації

Регульований діапазон:	0 = Неактивно 1 = Активно 2 = Активно / P134 3 = Резерв 4 = Активно / Загальне вимкнення	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає, як Режим активізації працюватиме у частотному інверторі.

Таблиця 8.3: Опції для параметра P580

Опція	Опис
0	Функція «Режим активізації» неактивна.
1	Функція «Режим активізації» активна. Після розмикання DIx, налаштованого на Режим активізації, на ЛМІ відображатиметься «A211», а опорна швидкість або контроль інвертора залишиться без змін
2	Функція «Режим активізації» активна. Після розмикання DIx, налаштованого на Режим активізації, на ЛМІ відображатиметься «A211», а опорна швидкість автоматично встановиться на максимальну (P134) величину. Двигун прискориться до нової опорної швидкості
3	Резерв
4	Функція «Режим активізації» активна. Після розмикання DIx, налаштованого на Режим активізації, на ЛМІ відображатиметься «A211», а імпульси на виході буде вимкнено. Двигун зупиниться без гальмування

P582 - Регульоване автоматичне скидання Режиму активізації

Регульований діапазон:	0 = Обмежено 1 = Необмежено	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає, як функції автоматичного скидання працюватимуть у випадку виникнення критичної несправності (перенапруга на ланці постійного струму (F022) і Надмірний струм/коротке замикання (F070)).

Таблиця 8.4: Опції для параметра P582

Опція	Опис
0	Обмежено. Автоматичне скидання працює за налаштуванням параметра P340
1	Необмежено. Автоматичне скидання відбувається через 1 с після виявлення критичної несправності незалежно від величини, встановленої у P340

8.1.8 Налаштування контролю
P397 - Конфігурація контролю

Регульований діапазон:	0 до F (hexa) Bit 0 = Компенсація ковзання Регенерація Bit 1 = Компенсація часу простою Bit 2 = Стабілізація Bit 3 = Зниження P297 у A050	Заводські настройки:	11
Властивості:	cfg		

Опис:

Дозволяє налаштовувати контроль індукційного двигуна через внутрішні опції. Біти параметра P397 ввімкнуті відповідно до [Таблиці 8.5 на стор. 8-19](#), як описано:

■ Компенсація ковзання під час регенерації (Bit 0)

Регенерація — це режим роботи інвертора, який виникає у випадку переходу потоку потужності з двигуна на інвертор. Біт 0 параметра P397 (встановленого на 0) дозволяє вимикати компенсацію ковзання у цій ситуації. Ця опція особливо корисна, коли необхідна компенсація під час гальмування двигуна.

■ Компенсація часу простою (Bit 1)

Час простою — це інтервал часу у ШІМ, необхідний для комутації містка силового інвертора. З іншого боку, час простою генерує перешкоди для напруги, що подається на двигун, що може викликати зниження моменту обертання на низьких швидкостях і коливання струму у двигунах понад 5 к.с., що працюють без навантаження. Таким чином, компенсація часу простою вимірює ширину імпульсу напруги на виході і компенсує перешкоди, що утворюються від часу простою. Цей параметр завжди має бути встановлено на 1 (Увімк.). Величина 0 (Вимк.) може використовуватися лише в особливих випадках технічного обслуговування.

■ Стабілізація струму на виході (Bit 2)

Високопотужні двигуни понад 5 к.с. відносно стабільні під приводом частотних інверторів і під час роботи без навантаження. Тому, у цій ситуації у струмі на виході може виникнути резонанс, який може досягти рівня надмірного струму F070. Біт 2 параметра P397 (встановленого на 1) активує алгоритм регулювання струму на виході у замкнутому контурі, що нейтралізує коливання резонансного струму на виході.

■ Зниження P297 за високої температури (Bit 3)

Біт 3 параметра P397 контролює дію зниження частоти перемикання разом із захистом від перегріву відповідно до [Таблиця 11.2 на стор. 11-4](#). Якщо температура перевищує величину A050, частота перемикання пропорційно знижується до мінімуму, коли температура досягає рівня F051.



ПРИМІТКА!

Функція, пов'язана з P219 і функція, що контролюється параметром P397 (біт 3) працюють шляхом зниження частоти перемикання. Оскільки функція, пов'язана з P219, призначена для покращення зчитування струму інвертора, вона має пріоритет над функцією, що контролюється параметром P397 (біт 3).



УВАГА!

Стандартне налаштування P397 відповідає більшості потреб застосування інвертора. Тому слід уникати зміни його вмісту, якщо вам не відомі пов'язані з цим наслідки. Якщо у вас виникли сумніви, зверніться до служби техпідтримки WEG, перш ніж змінювати параметр P397.

Таблиця 8.5: Опції, доступні для налаштування контролю (P397)

P397	Bit 3 Зниження P297 у A050	Bit 2 Струм на виході Стабілізація	Bit 1 Час простою Компенсація	Bit 0 Компенсація ковзання Під час регенерації
0000h	Вимкнено	Вимкнено	Вимкнено	Вимкнено
0001h	Вимкнено	Вимкнено	Вимкнено	Увімкнено
0002h	Вимкнено	Вимкнено	Увімкнено	Вимкнено
0003h	Вимкнено	Вимкнено	Увімкнено	Увімкнено
0004h	Вимкнено	Увімкнено	Вимкнено	Вимкнено
0005h	Вимкнено	Увімкнено	Вимкнено	Увімкнено
0006h	Вимкнено	Увімкнено	Увімкнено	Вимкнено
0007h	Вимкнено	Увімкнено	Увімкнено	Увімкнено
0008h	Увімкнено	Вимкнено	Вимкнено	Вимкнено
0009h	Увімкнено	Вимкнено	Вимкнено	Увімкнено
000Ah	Увімкнено	Вимкнено	Увімкнено	Вимкнено
000Bh	Увімкнено	Вимкнено	Увімкнено	Увімкнено
000Ch	Увімкнено	Увімкнено	Вимкнено	Вимкнено
000Dh	Увімкнено	Увімкнено	Вимкнено	Увімкнено
000Eh	Увімкнено	Увімкнено	Увімкнено	Вимкнено
000Fh	Увімкнено	Увімкнено	Увімкнено	Увімкнено

8.2 V/F

Це класичний метод контролю трифазних індукційних двигунів на основі кривої, що співвідносить частоту на виході і напругу. Інвертор працює як джерело змінної частоти та напруги, генеруючи комбінацію напруги та частоти відповідно до налаштованої кривої. Цю криву можна регулювати для стандартних 50 Гц, 60 Гц або спеціальних двигунів.

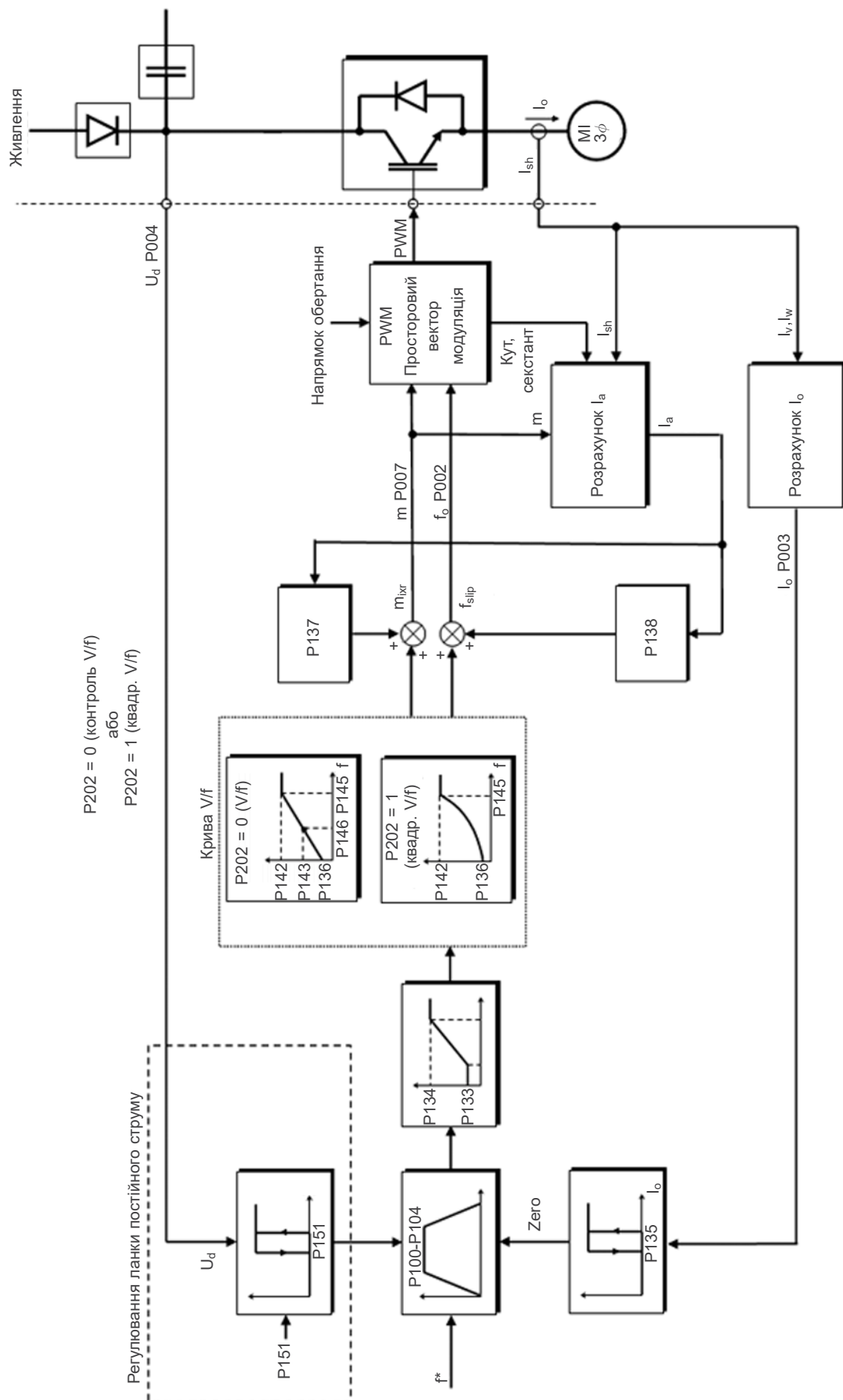
Відповідно до блок-схеми на [Мал. 8.12 на стор. 8-20](#), опорна частота f^* обмежується параметрами P133 і P134 і подається на блок «Крива V/f», де отримується амплітуда напруги і частота, що подається на двигун. Щоб дізнатися більше про опорну частоту, див. [Розділ 7.2 ОПОРНА ШВИДКІСТЬ на стор. 7-6](#).

Шляхом моніторингу загального й активного струму на виході і напруги ланки постійного струму, компенсатори і регулятори допомагають захистити та підсилити контроль V/f. Робота і параметризація цих блоків описана у [Розділ 8.1 ЗАГАЛЬНІ ФУНКЦІЇ на стор. 8-1](#).

Перевага контролю V/f полягає в його простоті і необхідності в невеликій кількості налаштувань. Запуск швидкий і простий із заводськими налаштуваннями, як правило, потребує незначних змін або не потребує їх зовсім. У випадках, коли за мету ставиться зниження втрат на двигуні й інверторі, можна використовувати «Квадратичний V/f», де потік у повітряному зазорі двигуна пропорційний частоті на виході до точки послаблення поля (також визначається у P142 і P145). Таким чином отримується допустимий момент обертання як квадратична функція частоти. Великою перевагою такого контролю є можливість заощадження енергії під час контролю навантажень зі змінним стійким моментом обертання у зв'язку зі зниженням втрат двигуна (особливо втрат у повітряному зазорі, магнітних втрат).

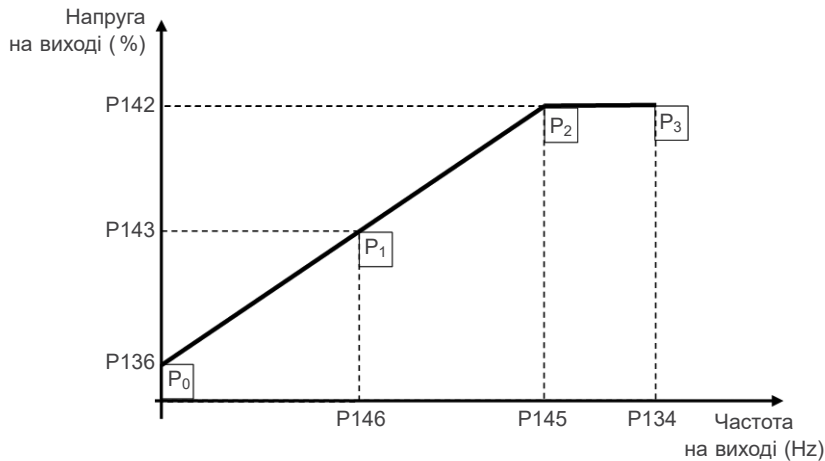
Контроль V/f або скалярний контроль рекомендується для таких випадків:

- Кілька двигунів під приводом одного інвертора (багатомоторний привід).
- Заощадження енергії під час контролю навантажень із квадратичним відношенням «момент обертання/частота».
- Номінальний струм двигуна нижче 1/3 номінального струму інвертора.
- У цілях випробування інвертор вмикається без двигуна або з малим двигуном без навантаження.
- Застосування, де навантаження підключено до інвертора не є трифазним індукційним двигуном.
- Застосування, покликані знизити втрати у двигуні й інверторі (Квадратичний V/f).



Малюнок 8.12: Блок-схема скалярного контролю V/f

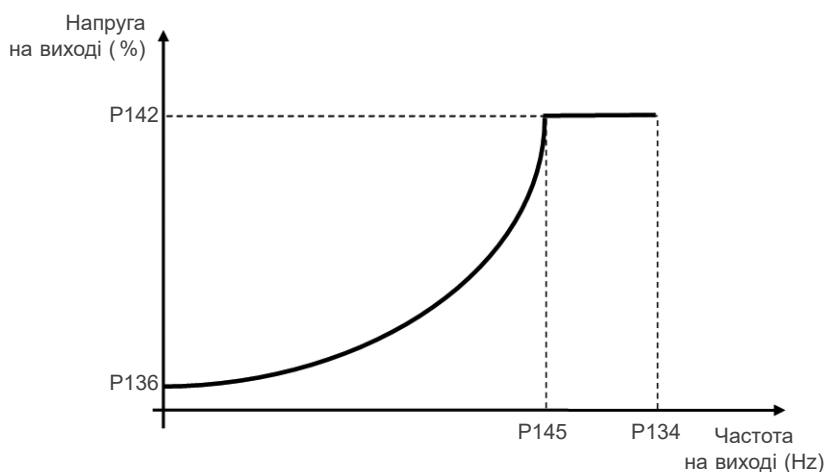
Крива V/f повністю регулюється у чотирьох різних точках відповідно до [Малюнок 8.13 на стор. 8-21](#), хоча за промовчанням встановлено криву, попередньо налаштовану на двигуни 50 Гц або 60 Гц як опції для P204. Цей формат, точка P₀ задає амплітуду, що застосовується на 0 Гц, а P₂ визначає номінальну амплітуду і частоту і початок послаблення поля. Проміжні точки P₁ дозволяють налаштовувати криву для нелінійного відношення моменту обертання і частоти, наприклад, у вентиляторах, де навантаження моменту обертання є квадратичним у відношенні до частоти. Регіон послаблення поля визначається між P₂ і P₃, де амплітуда підтримується на 100 %.



Малюнок 8.13: Крива V/f

Заводське налаштування частотного інвертора визначає лінійне відношення моменту обертання і частоти за допомогою трьох точок (P₀, P₁ і P₂).

Точки P₀[P136, 0 Гц], P₁[P143, P146], P₂[P142, P145] і P₃[100 %, P134] можна встановлювати таким чином, щоб відношення напруги і частоти, що подається на вихід, наближається до ідеальної кривої навантаження. Тому для пристроїв, у яких поведінка моменту обертання є квадратичною у відношенні до частоти, таких як центробіжні насоси і вентилятори, точки кривої можна встановлювати для режиму керування Квадратичного V/f для заощадження енергії. Ця крива Квадратичного V/f наведена у [Малюнок 8.14 на сторінці 8-21](#).



Малюнок 8.14: Крива Квадратичного V/f



ПРИМІТКА!

На частотах нижче 1,0 Гц імпульси ШІМ на виході відрізаються окрім випадків, коли інвертор знаходиться у режимі гальмування постійним струмом.



ПРИМІТКА!

Перед тим, як встановлювати, заживлювати або експлуатувати інвертор, прочитайте Розділ 3 Встановлення та підключення посібника з експлуатації частотного інвертора.

Послідовність встановлення, перевірки, ввімкнення та запуску:

1. Встановіть інвертор: відповідно до розділу 3 Встановлення та підключення посібника з експлуатації, виконавши всі силові і контрольні з'єднання.
2. Підготуйте і заживіть інвертор відповідно до Розділу 3.2 Електромонтаж посібника з експлуатації частотного інвертора.
3. Завантажте стандартні заводські налаштування за допомогою $P204 = 5$ (60 Гц) або $P204 = 6$ (50 Гц) відповідно до номінальної частоти (живлення) інвертора, що використовується.
4. Встановіть величину $P296$ відповідно до номінальної напруги живлення (лише для лінії 400 В).
5. Щоб встановити криву V/f , що відрізняється від стандартної, встановіть криву V/f за допомогою параметрів $P136$ - $P146$.
6. Встановлення специфічних параметрів і функцій для застосування: запрограмуйте цифрові й аналогові входи і виходи, кнопки інтерфейсу та ін. відповідно до вимог щодо застосування.

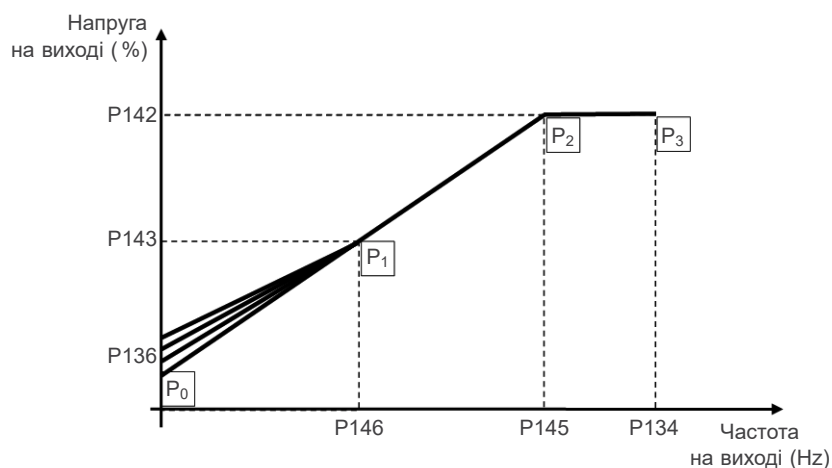
P136 - Ручне підсилення моменту обертання

Регульований діапазон:	0,0 до 30,0 %	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
Властивості:	V/f		

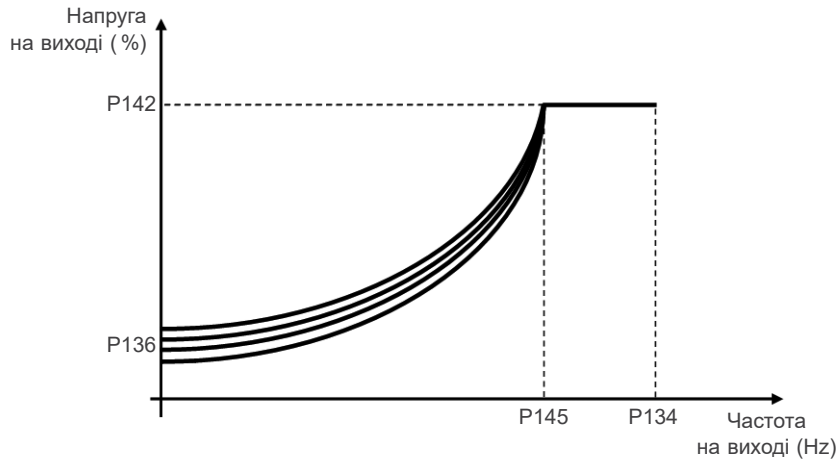
Опис:

Визначає підвищення напруги, що подається, у відсотках. Активується за низької швидкості, тобто у діапазоні 0 - $P146$ (V/f) або 0 - $P145$ (Квадратичний V/f), підвищуючи напругу інвертора на виході, щоб компенсувати спад напруги в опорі статора двигуна, щоб підтримувати обертальний момент на сталому рівні.

Оптимальне налаштування найменшої величини $P136$, яка дозволяє задовільний запуск двигуна. Величина, вища за необхідну, значно збільшить струм двигуна на низьких швидкостях, що може викликати в інверторі стан несправності (F051 або F070) або сигналізації (A046 або A050), а також перегрів двигуна. На Мал. 8.15 на стор. 8-22 і Мал. 8.16 на стор. 8-23 зображено регіони активації підсилення моменту обертання для режиму V/f і квадратичного V/f відповідно.



Малюнок 8.15: Регіон підсилення моменту обертання для квадратичного режиму V/f



Малюнок 8.16: Регіон підсилення моменту обертання для квадратичного режиму V/f

P137 - Автоматичне підсилення моменту обертання

Регульований діапазон: 0,0 до 30,0 %
Властивості: V/f

Заводські настройки: 0,0 %

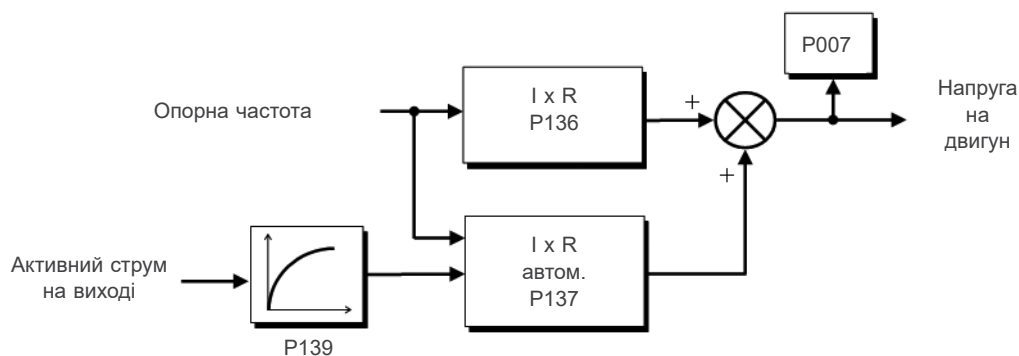
Опис:

Визначає відсоток компенсації спаду напруги в опорі статора як функцію активного струму. Подивіться на [Малюнок 8.12 на сторінці 8-20](#), де змінна $I \times R$ відповідає дії автоматичного підсилення моменту обертання на модуляційному індексі, що визначається кривою V/f.

P137 активується аналогічно до P136, але встановлена величина застосовується пропорційно до активного струму на виході у відношенні до максимального струму ($2 \times P295$).

Критерії встановлення P137 такі ж, як і для P136, тобто, встановлюйте якомога нижчу величину для запуску двигуна та роботи на низьких частотах, оскільки вищі величини збільшують втрати, нагрівання та перенавантаження двигуна й інвертора.

Блок-схема на [Мал. 8.17 на стор. 8-23](#) показує дію автоматичної компенсації $I \times R$, що відповідає за збільшення напруги на виході рампі відповідно до підвищення активного струму.



Малюнок 8.17: Блок-схема автоматичного підсилення моменту обертання

P138 - Компенсація ковзання

Регульований діапазон: -10,0 до 10,0 %
Властивості: V/f

Заводські настройки: 0,0 %

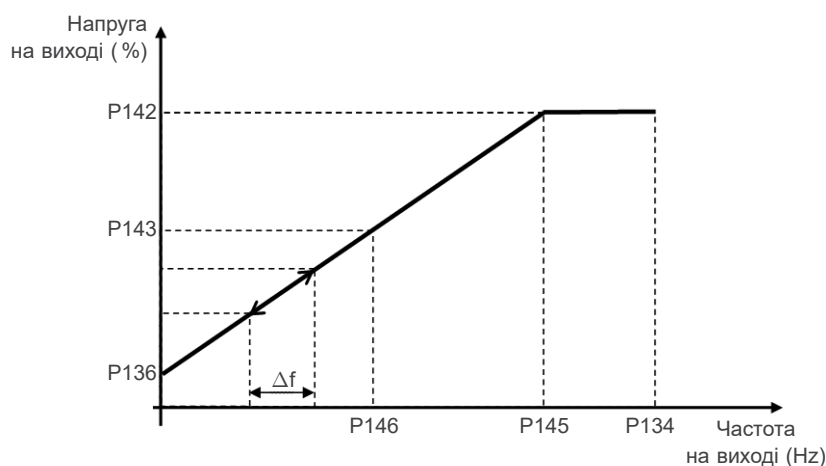
Опис:

Визначає відсоток компенсації пониження швидкості відповідно до застосування навантаження на вал і, як наслідок, ковзання. Параметр P138 використовується у функції компенсації ковзання двигуна, коли його встановлено на додатну величину. У цьому випадку він компенсує пониження швидкості у зв'язку з навантаженням на вал і, як наслідок, ковзання. Таким чином, він збільшує частоту на виході (Δf) з урахуванням збільшення активного струму двигуна, як зображено на [Малюнок 8.18 на сторінці 8-24](#). На [Малюнок 8.12 на сторінці 8-20](#) ця компенсація відображається у змінній $f_{\text{Ковзання}}$.

Налаштування у P138 дозволяє з хорошою точністю регулювати компенсацію ковзання шляхом переміщення робочої точки на кривій V/f, як зображено на [Мал. 8.18 на стор. 8-24](#). Після налаштування P138 інвертор може підтримувати частоту постійною навіть без змін у навантаженні.

Від'ємні величини використовуються в особливих випадках, коли потрібно знизити частоту на виході з урахуванням підвищення струму двигуна.

Наприклад: розподіл навантаження у двигунах, що контролюються паралельно.



Малюнок 8.18: Компенсація ковзання в робочій точці стандартної кривої V/f

P142 - Максимальна напруга на виході

Регульований діапазон:	0,0 до 100,0 %	Заводські настройки:	100,0 %
Властивості:	cfg, V/f		

P143 - Проміжна напруга на виході

Регульований діапазон:	0,0 до 100,0 %	Заводські настройки:	50,0 %
Властивості:	cfg, V/f		

Опис:

Дозволяє криву інвертора V/f разом з порядковими парами P145 і P146.

P145 - Швидкість послаблення поля

Регульований діапазон:	0,0 до 400,0 Hz	Заводські настройки:	60,0 (50,0) Hz
Властивості:	cfg, V/f		

P146 - Проміжна частота

Регульований діапазон: 0,0 до 400,0 Hz

Заводські настройки: 30,0 (25,0) Hz

Властивості: cfg, V/f

Опис:

Дозволяє криву інвертора V/f разом з порядковими парами P142 і P143.

Криву V/f можна регулювати в застосуваннях, де номінальна напруга двигуна менша за напругу живлення, наприклад, живлення 220 В із двигуном 200 В.

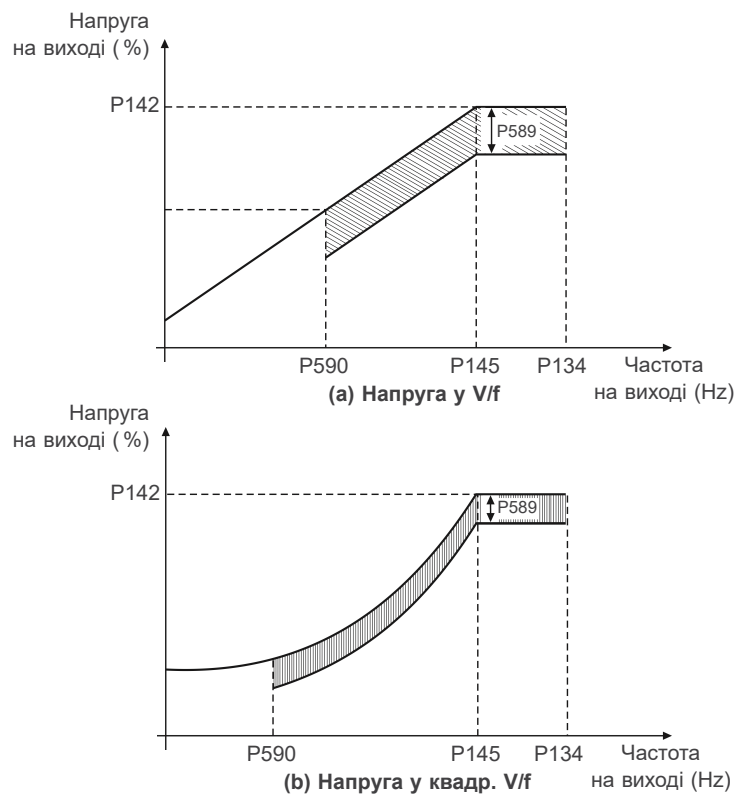
Регулювання кривої V/f необхідне, коли двигун має частоту, що не дорівнює 50 Гц або 60 Гц, або коли бажано використовувати квадратичне наближення для заощадження енергії у центробіжних насосах і вентиляторах або в особливих випадках: коли між інвертором і двигуном інвертора в якості блока живлення використовується трансформатор.

8.2.1 Заощадження енергії (ЕОС)

Ефективність машинного обладнання визначається як відношення механічної потужності на виході й електроживленням на вході. Пам'ятайте, що механічна потужність — це добуток моменту обертання та швидкості ротора, і що електроживлення — це сума механічної потужності на виході та втрат двигуна.

У випадку використання трифазного індукційного двигуна оптимізована ефективність досягається на $\frac{3}{4}$ від номінального навантаження. У регіоні нижче цієї точки функція збереження енергії є найбільш ефективною.

Функція збереження енергії діє безпосередньо на напругу, що подається на вихід інвертора: таким чином, відношення потоку, що спрямовується на двигун, змінюється для зниження втрат двигуна та підвищення ефективності, з подальшим зниженням споживання та шуму.



Малюнок 8.19: (a) і (b) Приклад поведінки напруги у V/f і квадратичному V/f

Функція буде активною, коли навантаження двигуна нижче максимальної величини (P588), а частота

КОНТРОЛЬ ДВИГУНА

вище мінімальної величини (P590). Окрім цього, щоб уникнути холостої роботи двигуна, напруга, що подається, обмежується до мінімально допустимої величини (P589). Група параметрів у послідовності визначає характеристики, необхідні для функції заощадження енергії.



ПРИМІТКА!

Використання функції заощадження енергії рекомендується у застосуваннях із квадратичним моментом обертання (нагнітачі, вентилятори, насоси та компресори).

P011 - Коефіцієнт потужності

Регульований діапазон:	0,00 до 1,00	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує коефіцієнт потужності, тобто, відношення між фактичною потужністю і загальною потужністю, що поглинається двигуном.

P407 - Номінальний коефіцієнт потужності двигуна

Регульований діапазон:	0,50 до 0,99	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Визначає номінальний коефіцієнт потужності двигуна.

Щоб досягти належної роботи функції заощадження енергії, потрібно правильно встановити коефіцієнт потужності відповідно до інформації на заводській табличці двигуна.

Примітка: Із даними заводської таблички двигуна і для застосувань із постійним моментом обертання оптимальна ефективність двигуна, як правило, досягається з активною функцією заощадження енергії. У деяких випадках струм на виході може підвищитися, а потім необхідно плавно знизити величину цього параметра до точки, у якій величина струму залишається рівною або нижчою величині струму, отриманій із вимкнутою функцією.

Щоб дізнатися більше про активацію P407 у режимі контролю VVW, див. [Розділ 8.3 VVW на стор. 8-27](#).

P588 - Максимальний момент ЕОС

Регульований діапазон:	0 до 85 %	Заводські настройки:	0 %
Властивості:	cfg, V/f		

Опис:

Визначає величину моменту обертання для активації роботи функції заощадження енергії. Встановлення цього параметра на 0 % вимикає функцію.

Цей параметр рекомендується встановлювати на 60 %, але його потрібно встановлювати відповідно до вимог застосування.

P589 - Мінімальна напруга ЕОС

Регульований діапазон:	40 до 80 %	Заводські настройки:	40 %
Властивості:	cfg, V/f		

Опис:

Визначає мінімальну величину напруги, що застосовується на двигун, коли активна функція заощадження енергії. Ця мінімальна величина є відносною до напруги від кривої V/f на певній швидкості.

P590 - Мінімальна частота ЕОС

Регульований діапазон:	12,0 до 400,0 Hz	Заводські настройки:	20,0 Hz
Властивості:	cfg, V/f		

Опис:

Визначає мінімальну величину швидкості, на якій функція заощадження енергії залишається активною. Гістерезис для мінімального рівня швидкості становить 2 Гц.

P591 - Гістерезис ЕОС

Регульований діапазон:	0 до 30 %	Заводські настройки:	10 %
Властивості:	cfg, V/f		

Опис:

Визначає гістерезис, що використовується для активації та вимкнення роботи функції заощадження енергії. Якщо функція активна, а струм на виході коливається, необхідно збільшити величину гістерезису.



ПРИМІТКА!

Ці параметри неможливо встановлювати під час обертання двигуна.

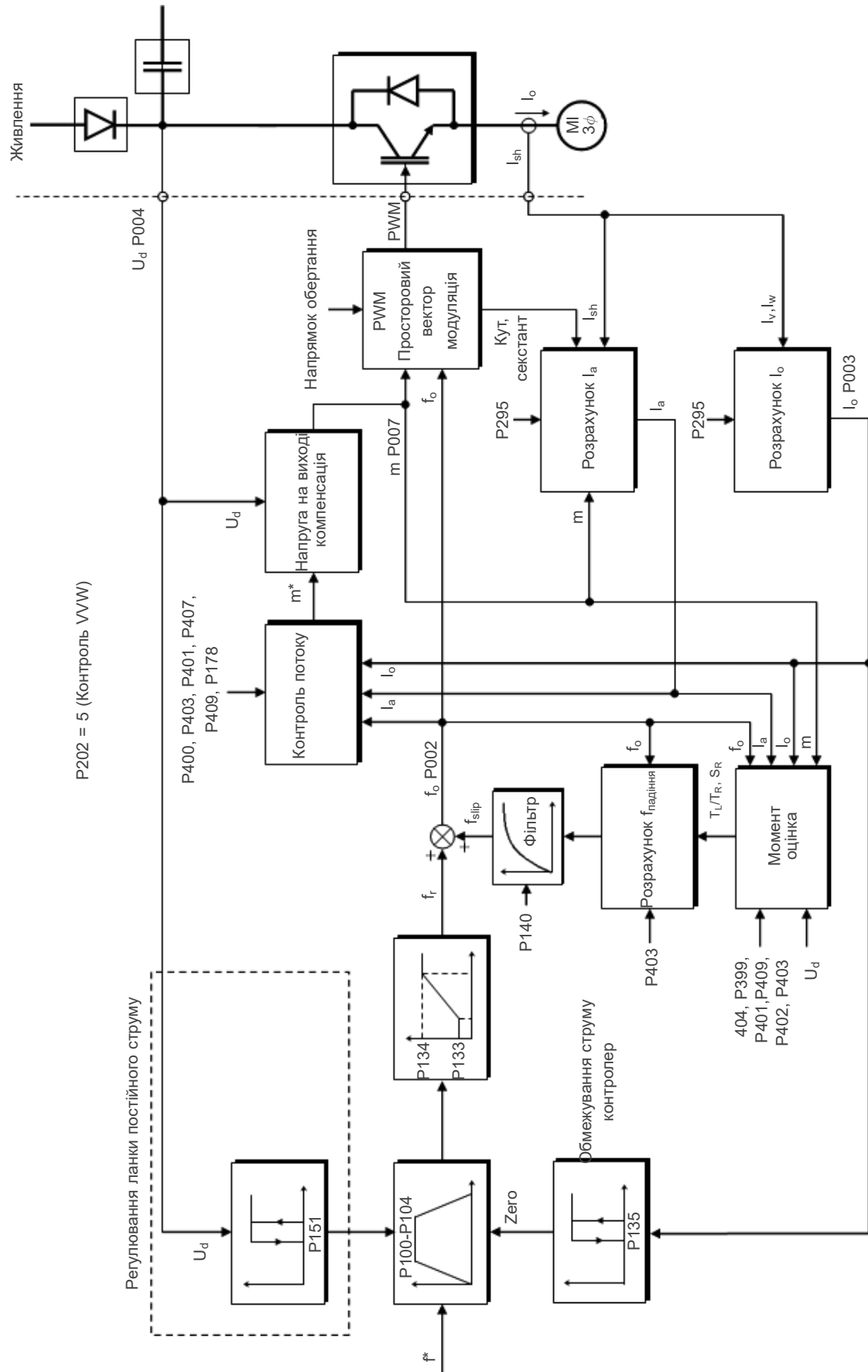
8.3 VVW

Векторний режим контролю VVW (Вектор напруги WEG) використовує метод контролю з набагато більшою продуктивністю, ніж у контролі V/f, через оцінювання моменту обертання пристрою і контроль магнітного потоку в повітряному зазорі відповідно до схеми на [Мал. 8.20 на стор. 8-28](#). У цій стратегії контролю враховуються втрати, ефективність, номінальне ковзання і коефіцієнт потужності двигуна для покращення ефективності контролю.

Основна перевага над контролем V/f полягає в кращому регулюванні частоти з більшим моментом обертання на низьких швидкостях (частоти нижче 5 Гц), що дає значне покращення ефективності приводу у постійній роботі. Окрім цього, контроль VVW швидко і просто налаштовувати, і він підходить для більшості застосувань середньої продуктивності у контролі трифазного індукційного двигуна.

Просто вимірявши струм на виході, контроль VVW відразу отримує момент обертання і ковзання двигуна. Таким чином, VVW активується в компенсації напруги на виході і ковзання. Тому дія контролю VVW заміняє класичні функції V/f у P137 і P138, але з набагато складнішою і точнішою моделлю розрахунку, що відповідає кільком умовам навантаження або робочим точкам застосування.

Щоб досягнути хорошого регулювання частоти за постійної роботи з хорошою роботою контролю VVW, налаштування параметрів у діапазоні P399 - P407, а також опору статора у P409, є важливими для хорошої роботи контролю VVW. Ці параметри можна переглянути на заводській таблиці двигуна.



Малюнок 8.20: Потік контролю VVW

На відміну від скалярного контролю V/f, для належної роботи контролю VVW необхідна серія даних із заводської таблички двигуна і саморегулювання. Окрім цього, рекомендується, щоб двигун, що використовується, збігався з інвертором, тобто, щоб потужність двигуна й інвертора були якомога ближчими.

Нижче наведено параметри для конфігурації налаштування векторного контролю VVW. Ці дані можна легко отримати з заводських табличок стандартних двигунів WEG, проте, у старіших моделях двигунів або двигунах інших виробників ці дані можуть не бути доступними відразу.

У такі випадках рекомендується спочатку звернутися до виробника двигуна, виміряти або відкалібрувати необхідний параметр. Наостанок користувач також може звернитися з [Таблицею 8.6 на стор. 8-30](#) і використати аналогічний або стандартний параметр двигуна WEG.

**ПРИМІТКА!**

Правильне налаштування параметрів напряду впливає на ефективність контролю VVW.

Таблиця 8.6: Характеристики IV-полюсних стандартних двигунів WEG (орієнтовні величини)

Потужність (HP)	(kW)	Рама Розмір	Напруга [P400] (V)	Струм [P401] (A)	Частота [P403] (Hz)	Швидкість [P402] (rpm)	Ефективність [P399] (%)	Потужність Коефіцієнт	Статор Опір [P409] (Ω)
0.16	0.12	63	220	0.85	60	1720	56.0	0.66	21.77
0.25	0.18	63		1.12		1720	64.0	0.66	14.87
0.33	0.25	63		1.42		1720	67.0	0.69	10.63
0.5	0.37	71		2.07		1720	68.0	0.69	7.37
0.75	0.55	71		2.90		1720	71.0	0.70	3.97
1.00	0.75	80		3.08		1730	78.0	0.82	4.13
1.50	1.10	80		4.78		1700	72.7	0.83	2.78
2.00	1.50	90S		6.47		1720	80.0	0.76	1.55
3.00	2.20	90L		8.57		1710	79.3	0.85	0.99
4.00	3.00	100L		11.6		1730	82.7	0.82	0.65
5.00	3.70	100L		13.8		1730	84.6	0.83	0.49
0.16	0.12	63	380	0.49	60	1720	56.0	0.66	65.30
0.25	0.18	63		0.65		1720	64.0	0.66	44.60
0.33	0.25	63		0.82		1720	67.0	0.69	31.90
0.50	0.37	71		1.20		1720	68.0	0.69	22.10
0.75	0.55	71		1.67		1720	71.0	0.70	11.90
1.00	0.75	80		1.78		1730	78.0	0.82	12.40
1.50	1.10	80		2.76		1700	72.7	0.83	8.35
2.00	1.50	90S		3.74		1720	80.0	0.76	4.65
3.00	2.20	90L		4.95		1710	79.3	0.85	2.97
4.00	3.00	100L		6.70		1730	82.7	0.82	1.96
5.00	3.70	100L		7.97		1730	84.6	0.83	1.47
6.00	4.50	112M		9.41		1730	84.2	0.86	1.15
7.50	5.50	112M		11.49		1740	88.5	0.82	0.82
10.0	7.50	132S		15.18		1760	89.0	0.84	0.68
12.5	9.20	132M		18.48		1755	87.7	0.86	0.47
15.0	11.0	132M/L		21.8		1760	92.4	0.83	0.34
20.0	15.0	160M		29.8		1775	93.4	0.82	0.23
25.0	18.5	160L		36.9		1770	93.8	0.81	0.18
0.16	0.12	63	230	0.73	50	1375	57.0	0.72	30.62
0.25	0.18	63		1.05		1360	58.0	0.74	20.31
0.33	0.25	71		1.4		1310	59.0	0.76	14.32
0.50	0.37	71		1.97		1320	62.0	0.76	7.27
0.75	0.55	80		2.48		1410	68.0	0.82	5.78
1.00	0.75	80		3.26		1395	72.0	0.81	4.28
1.50	1.10	90S		4.54		1420	77.0	0.79	2.58
2.00	1.50	90L		5.81		1410	79.0	0.82	1.69
3.00	2.20	100L		8.26		1410	81.5	0.82	0.98
4.00	3.00	100L		11.3		1400	82.6	0.81	0.58
5.00	3.70	112M		14.2		1440	85.0	0.83	0.43
0.16	0.12	63	400	0.42	50	1375	57.0	0.72	91.85
0.25	0.18	63		0.60		1360	58.0	0.74	60.94
0.33	0.25	71		0.80		1310	59.0	0.76	42.96
0.50	0.37	71		1.13		1320	62.0	0.76	21.81
0.75	0.55	80		1.42		1410	68.0	0.82	17.33
1.00	0.75	80		1.86		1395	72.0	0.81	12.85
1.50	1.10	90S		2.61		1420	77.0	0.79	7.73
2.00	1.50	90L		3.34		1410	79.0	0.82	5.06
3.00	2.20	100L		4.75		1410	81.5	0.82	2.95
4.00	3.00	100L		6.47		1400	82.6	0.81	1.75
5.00	3.70	112M		8.18		1440	85.0	0.83	1.29
7.50	5.50	132S		11.0		1450	86.0	0.84	0.76
10.0	7.50	132M		14.8		1455	87.0	0.84	0.61
15.0	11.0	160M		22.1		1455	88.5	0.81	0.35
20.0	15.0	160L		29.1		1460	89.7	0.83	0.24
25.0	18.5	180M		33.7		1455	91.0	0.87	0.18



ПРИМІТКА!

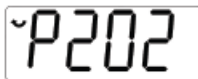
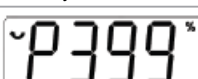
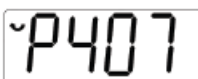
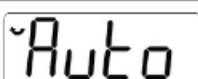
Перед тим, як встановлювати, заживлювати або експлуатувати інвертор, прочитайте Розділ 3 Встановлення та підключення посібника з експлуатації частотного інвертора.

Послідовність встановлення, перевірки, ввімкнення та запуску:

1. **Встановіть інвертор:** відповідно до розділу 3 Встановлення та підключення посібника з експлуатації, виконавши всі силові і контрольні з'єднання.
2. **Підготуйте і заживіть інвертор:** відповідно до Розділу 3.2 Електромонтаж посібника з експлуатації.
3. **Завантажте правильну заводську величину у P204:** на основі номінальної частоти двигуна (встановіть P204 = 5 для двигунів 60 Гц і P204 = 6 для двигунів 50 Гц).
4. **Встановлення специфічних параметрів і функцій для застосування:** запрограмуйте цифрові й аналогові входи і виходи, кнопки інтерфейсу та ін. відповідно до вимог щодо застосування.
5. **Активация контролю VVW:** встановіть P202 = 5 і параметри P399, P400, P401, P402, P403, P404 і P407 відповідно до заводської таблички двигуна. Також встановіть величину P409. Якщо деякі дані недоступні, введіть приблизну величину за розрахунком або схожості до стандартного двигуна WEG, див. [Таблиця 8.6 на стор. 8-30](#).
6. **Саморегулювання контролю VVW:** саморегулювання активується налаштуванням P408 = 1. У цьому процесі інвертор подає постійний струм на двигун для вимірювання опору статора, а на гістограмі ЛМІ відображається процес саморегулювання. Процес саморегулювання можна перервати у будь-який час, натиснувши **P** key.
7. **Кінець саморегулювання:** після завершення саморегулювання ЛМІ повернеться до меню перегляду, на гістограмі знову відобразатиметься параметр, запрограмований у P207, а виміряний опір статора збережеться до P409. З іншого боку, якщо саморегулювання провалиться, інвертор вказуватиме несправність. Найпоширеніша у цьому випадку несправність — F033, що вказує на помилку в оцінюванні опору статора. Див. [Розділ 10 НЕСПРАВНОСТІ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ на стор. 10-1](#).

Для кращої візуалізації запуску у режимі VVW див. [Таблиця 8.7 на стор. 8-32](#).

Таблиця 8.7: Запуск режиму VVW

Пор.	Вказівка на дисплеї / Дія	Пор.	Вказівка на дисплеї / Дія
1	 ■ Режим ініціалізації ■ Натисніть  для переходу на перший рівень режиму налаштування	2	 ■ Натисніть  або  до обрання параметра P296
3	 ■ За необхідності змініть величину «P296 - Номінальний струм лінії» (лише для лінії 400 В) ■ Натисніть  до обрання параметра P202	4	 ■ Натисніть  для зміни величини «P202 - Тип керування» на P202 = 5 (VVW) ■ Використовуйте  кнопку
5	 ■ Натисніть  для збереження змін до P202 ■ Використовуйте  до обрання параметра P399	6	 ■ За необхідності змініть величину «P399 - Номінальна ефективність двигуна» відповідно до даних заводської таблиці ■ Натисніть  для переходу на наступний параметр
7	 ■ За необхідності змініть величину «P400 - Номінальна напруга двигуна» ■ Натисніть  для переходу на наступний параметр	8	 ■ За необхідності змініть величину «P401 - Номінальний струм двигуна» ■ Натисніть  для переходу на наступний параметр
9	 ■ За необхідності змініть величину «P402 - Номінальна швидкість двигуна» ■ Натисніть  для переходу на наступний параметр	10	 ■ За необхідності змініть величину «P403 - Номінальна частота двигуна» ■ Натисніть  для переходу на наступний параметр
11	 ■ За необхідності змініть величину «P404 - Номінальна потужність двигуна» ■ Натисніть  для переходу на наступний параметр	12	 ■ За необхідності змініть величину «P407 - Номінальний коефіцієнт потужності двигуна» ■ Натисніть  для переходу на наступний параметр
13	 ■ За необхідності виконання саморегулювання змініть величину P408 на «1».	14	 ■ Під час саморегулювання ЛМІ показуватиме «Автом.», і на дисплеї відображатиметься смуга зі станом виконання операції
15	 ■ Після завершення саморегулювання пристрій повернеться у режим ініціалізації	16	 ■ За необхідності змініть величину «P409 - Опір статора»

P140 - Компенсація ковзання Фільтр

Регульований діапазон: 0,000 до 9,999 s

Заводські настройки: 0,500 s

Властивості: VVW

Опис:

Визначає постійну часу фільтра для компенсації ковзання у частоті на виході. Потрібно враховувати, що час реагування фільтра у три рази більший за постійну, встановлену у P140.

P178 - Номінальний потік

Регульований діапазон:	50,0 до 150,0 %	Заводські настройки:	100,0 %
Властивості:	V/f, VVW		

Опис:

Визначає необхідний потік у повітряному зазорі двигуна у відсотках (%) від номінального потоку. Як правило, змінювати стандартну величину параметра P178 у 100,0 % не потрібно. Проте, у деяких ситуаціях можуть використовуватися дещо вищі величини для збільшення моменту обертання або нижчі для зниження споживання енергії.

P399 - Номінальна ефективність двигуна

Регульований діапазон:	50,0 до 99,9 %	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Визначає номінальну ефективність двигуна. Цей параметр важливий для точної роботи контролю VVW. Неправильне налаштування призведе до неправильного розрахунку компенсації ковзання, що знизить продуктивність контролю швидкості.

P400 - Номінальна напруга двигуна

Регульований діапазон:	0 до 480 V	Заводські настройки:	220 (230) V
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Визначає номінальну напругу двигуна. Встановлюйте відповідно до даних у заводській табличці двигуна і підключайте до клемної коробки. Стандартні величини наведено у [Таблиці 8.8 на стор. 8-33](#). Ця величина не може перевищувати номінальну напругу, встановлену у P296 (номінальна напруга живлення).

Таблиця 8.8: Стандартне налаштування P400 відповідно до ідентифікованої моделі інвертора

P296	P145 (Hz)	P400 (V)
0	Резерв	Резерв
1	50.0	230
	60.0	220
2	50.0	230
	60.0	220
3	Резерв	Резерв
4	50/60	380
5	50/60	415
6	50/60	440
7	50/60	480

Щоб дізнатися більше про ідентифікацію моделі, див. [Таблицю 6.1 на стор. 6-3](#) у [Розділі 6 ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧАСТОТНОГО ІНВЕРТОРА на стор. 6-1](#).

КОНТРОЛЬ ДВИГУНА

P401 - Номінальний струм двигуна

Регульований діапазон:	0,0 до 40,0 А	Заводські настройки:	1,0 x I _{ном}
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Визначає номінальний струм двигуна. Параметр P401 встановлюється відповідно до інформації у заводській таблиці двигуна з урахуванням напруги двигуна.



ПРИМІТКА!

Струм двигуна не рекомендується встановлювати вище номінального струму інвертора (P295).

P402 - Номінальна швидкість двигуна

Регульований діапазон:	0 до 24000 rpm	Заводські настройки:	1720 (1310) rpm
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Визначає номінальну швидкість двигуна. Параметр P402 встановлюється відповідно до інформації у заводській таблиці двигуна.

Налаштування параметра P402 через ЛМІ для величин понад 9999 об./хв виконується від 10,00 до 30,00 об./хв (x 1000).

P403 - Номінальна частота двигуна

Регульований діапазон:	0 до 400 Hz	Заводські настройки:	60 (50) Hz
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Визначає номінальну частоту двигуна. Параметр P403 встановлюється відповідно до інформації у заводській таблиці двигуна.

R404 - Номінальна потужність двигуна

Регульований діапазон:	0 = 0,16 к.с. (0,12 кВт) 1 = 0,25 к.с. (0,18 кВт) 2 = 0,33 к.с. (0,25 кВт) 3 = 0,50 к.с. (0,37 кВт) 4 = 0,75 к.с. (0,55 кВт) 5 = 1,00 к.с. (0,75 кВт) 6 = 1,50 к.с. (1,10 кВт) 7 = 2,00 к.с. (1,50 кВт) 8 = 3,00 к.с. (2,20 кВт) 9 = 4,00 к.с. (3,00 кВт) 10 = 5,00 к.с. (3,70 кВт) 11 = 5,50 к.с. (4,00 кВт) 12 = 6,00 к.с. (4,50 кВт) 13 = 7,50 к.с. (5,50 кВт) 14 = 10,00 к.с. (7,50 кВт) 15 = 12,50 к.с. (9,20 кВт) 16 = 15,00 к.с. (11,00 кВт) 17 = 20,00 к.с. (15,00 кВт) 18 = 25,00 к.с. (18,50 кВт)	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Визначає номінальну потужність двигуна. Параметр R404 встановлюється відповідно до інформації у заводській таблиці двигуна.

R408 - Запустити саморегулювання

Регульований діапазон:	0 = Ні 1 = Так	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg, VVW		

Опис:

Дозволяє саморегулювання режиму VVW, де вимірюється опір статора двигуна. Саморегулювання можна активувати лише через ЛМІ і можна перервати у будь-який момент кнопкою .

Під час саморегулювання у гістограмі відображається хід виконання, а двигун залишається зупиненим, оскільки надсилається сигнал постійного струму для вимірювання опору статора.

Якщо опорна величина опору статора двигуна надто висока для інвертора, що використовується (наприклад: двигун не підключено або двигун надто малий для інвертора), інвертор вказуватиме несправність F033.

Наприкінці процесу саморегулювання виміряний опір статора двигуна зберігається у R409.



ПРИМІТКА!

Саморегулювання не запуститься, якщо інвертор знаходиться у стані сигналізації або несправності.

P409 - Опір статора

Регульований діапазон:	0,01 до 99,99	Заводські настройки:	Відповідно до моделі конвертера
Властивості:	cfg, V/f, VVW		

Опис:

Визначає опір статора фази двигуна в омах (Ω). Цю величину можна виміряти за допомогою саморегулювання.

Якщо величина, відрегульована у P409, надто висока або низька для інвертора, що використовується, інвертор вказує несправність F033. Щоб вийти з цього стану, виконайте скидання кнопкою , після чого P409 завантажиться зі стандартною величиною.

9 ВХІД-ВИХІД

У цьому розділі містяться параметри для налаштування входів і виходів інвертора. Це налаштування залежить від аксесуару, підключеного до виробу.



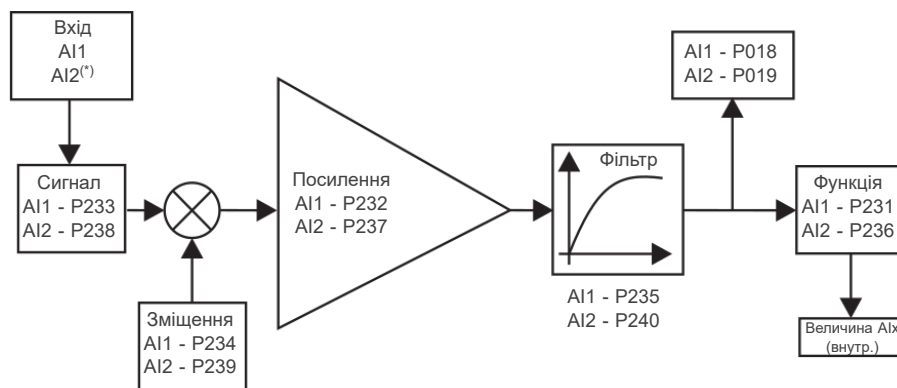
ПРИМІТКА!

ЛМІ інвертора показує лише параметри, пов'язані з ресурсами, доступними в аксесуарі, підключеному до виробу.

9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ

Наприклад, використання зовнішньої опорної частоти можливе через аналогові входи. Деталі про цю конфігурацію описані у параметрах нижче.

Кожен аналоговий вхід інвертора визначається кроками розрахунку Сигналу, Зміщення, Фільтра, Функції і Величини A_{Ix} , як показано на [Малюнок 9.1 на стор. 9-1](#).



(*) Клема керування, доступна на аксесуарі розширення входу-виходу.

Малюнок 9.1: Блок-схема аналогових входів - (A_{Ix})

P018 - Величина AI1

P019 - Величина AI2

Регульований діапазон: -100,0 до 100,0 %
Властивості: ro

Заводські настройки:

Опис:

Вказує величину аналогових входів у відсотках від повного масштабу. Вказані величини отримують після дії зміщення та множення на підсилення. Див. опис параметрів P230 - P245.

P230 - Мертва зона (AIs і FI1)

Регульований діапазон: 0 = Неактивно
1 = Активно
Властивості: cfg

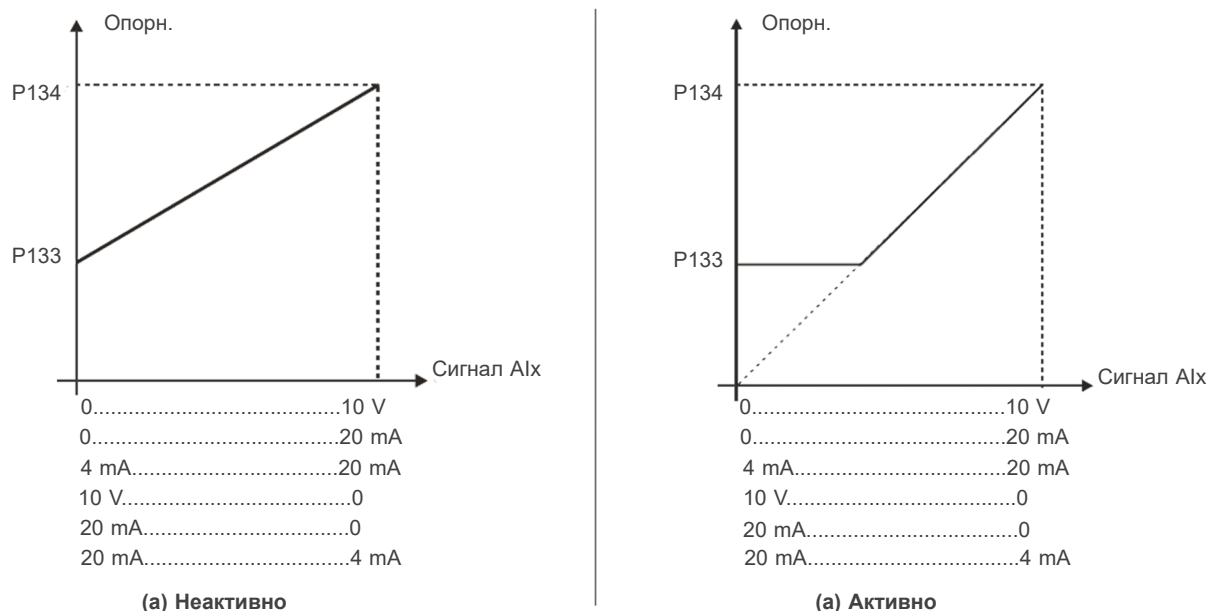
Заводські настройки: 0

Опис:

Визначає, чи мертва зона, що діє на аналоговий вхід (A_{Ix}) або вхід частоти (FI), запрограмований як опорна частота, Активна (1), чи Неактивна (0).

Якщо параметр налаштовано як Неактивний ($P230 = 0$), сигнал в аналогових входах активуватиметься на опорній частоті з мінімальної точки ($0 \text{ В} / 0 \text{ мА} / 4 \text{ мА}$ або $10 \text{ В} / 20 \text{ мА}$), і буде напряму пов'язаний з мінімальною частотою, встановленою у $P133$. Див. Мал. 9.2 на стор. 9-2.

Якщо параметр встановлено як Активний ($P230 = 1$), сигнал в аналогових входах матиме мертву зону, де опорна частота залишатиметься на рівні мінімальної частоти ($P133$), навіть у випадку коливання вхідного сигналу. Див. Мал. 9.2 на стор. 9-2.



Малюнок 9.2: (а) і (б) Активація аналогових входів з мертвою зоною

P231 - Функція сигналу AI1

P236 - Функція сигналу AI2

Регульований діапазон:	0 = Опорна швидкість	Заводські настройки:	$P231 = 0$ $P236 = 0$
	1 до 3 = Не використовується		
	4 = РТС		
	5 до 6 = Не використовується		
	7 = Використання ПЛК		
	8 = Функція програми 1		
	9 = Функція програми 2		
	10 = Функція програми 3		
	11 = Функція програми 4		
	12 = Функція програми 5		
	13 = Функція програми 6		
	14 = Функція програми 7		
	15 = Функція програми 8		
	16 = Контрольна задана величина		
	17 = Змінна процесу		
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає функцію аналогового входу

Якщо обирається опція 0 (Опорна швидкість), аналоговий вхід може надати опорну швидкість для двигуна у встановлених межах (P133 і P134), а також відповідно до дії рамп (P100 - P103). Проте, необхідно також налаштувати параметри P221 та/або P222, обравши аналоговий вхід. Щоб дізнатися більше, див. опис цих параметрів у [Розділі 7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ на стор. 7-1](#).

Опція 4 (PTC) налаштовує вхід на моніторинг температури двигуна. Щоб дізнатися більше про цю функцію, див. [Розділ 10.3 ЗАХИСТ на стор. 10-3](#).

Опція 7 (Використання ПЛК), а також опції 8 - 15, налаштовує використання входу програмуванням у зоні пам'яті, зарезервованій для функції SoftPLC. Щоб дізнатися більше, див. меню довідки програмного забезпечення WPS.

Опції 16 і 17 налаштовують вхід на використання контролера PID (P903 = 1). Щоб дізнатися більше, див. [Розділ 14 ПРОГРАМИ на стор. 14-1](#).

P232 - Підсилення входу AI1

P237 - Підсилення входу AI2

Регульований діапазон:	0,000 до 9,999	Заводські настройки:	1,000
-------------------------------	----------------	-----------------------------	-------

Опис:

Визначає підсилення аналогового входу.

Кожен аналоговий вхід інвертора визначається кроками розрахунку Сигналу, Зміщення, Фільтра, Функції і Величини AIx, як показано на [Мал. 9.1 на стор. 9-1](#).

P233 - Сигнал входу AI1

P238 - Сигнал входу AI2

Регульований діапазон:	0 = 0 - 10 В / 20 мА 1 = 4 - 20 мА 2 = 10 В / 20 мА - 0 3 = 20 - 4 мА	Заводські настройки:	P233 = 0 P238 = 0
-------------------------------	--	-----------------------------	----------------------

Опис:

Налаштовує тип сигналу (струм чи напруга), що читається у кожному аналоговому вході, а також діапазон коливання. В опціях 2 і 3 параметрів опорна величина інвертована, тобто, максимальна частота отримується з мінімальної опорної величини.

Звертайте увагу на з'єднання аналогового входу з сигналом напруги або струму відповідно до інвертора, що використовується. Щоб дізнатися більше про аналогові входи на аксесуарах розширення, див. посібник зі встановлення, налаштування й експлуатації модуля розширення входу-виходу, що використовується.

Таблиця 9.1: Налаштування і рівняння Alx

Сигнал	P233 або P238	Рівняння $Alx(\%)$
0 до 10 V	0	$Alx(\%) = \left(\frac{Alx(V)}{10\text{ V}} \times (100.0\%) + \text{зміщення} \right) \times \text{підсилення}$
0 до 20 mA	0	$Alx(\%) = \left(\frac{Alx(mA)}{20\text{ mA}} \times (100.0\%) + \text{зміщення} \right) \times \text{підсилення}$
4 до 20 mA	1	$Alx(\%) = \left(\frac{Alx(mA) - 4\text{ mA}}{16\text{ mA}} \times (100.0\%) + \text{зміщення} \right) \times \text{підсилення}$
10 до 0 V	2	$Alx(\%) = 100\% - \left(\frac{Alx(V)}{10\text{ V}} \times (100.0\%) + \text{зміщення} \right) \times \text{підсилення}$
20 до 0 mA	2	$Alx(\%) = 100\% - \left(\frac{Alx(mA)}{20\text{ mA}} \times (100.0\%) + \text{зміщення} \right) \times \text{підсилення}$
20 до 4 mA	3	$Alx(\%) = 100\% - \left(\frac{Alx(mA) - 4\text{ mA}}{16\text{ mA}} \times (100.0\%) + \text{зміщення} \right) \times \text{підсилення}$

Наприклад: $Alx = 5\text{ V}$, зміщення = -70.0 %, підсилення = 1.000, із сигналом 0 - 10 V, тобто, $Alx_{ini} = 0$ і $Alx_{FE} = 10$.

$$Alx(\%) = \left(\frac{5}{10} \times (100.0\%) + (-70.0\%) \right) \times 1.000 = -20.0\%$$

Ще один приклад: $Alx = 12\text{ mA}$, зміщення = -80.0 %, підсилення = 1.000, з сигналом 4 - 20 mA, тобто, $Alx_{ini} = 4$ і $Alx_{FE} = 16$.

$$Alx(\%) = \left(\frac{12 - 4}{16} \times (100.0\%) + (-80.0\%) \right) \times 1.000 = -30.0\%$$

$Alx = -30.0\%$ означає, що двигун обертається вперед із опорною величиною у модулі, рівному 30.0 % у P134, якщо функція сигналу Alx — «Опорна частота».

У випадку параметрів фільтра (P235) встановлена величина відповідає постійній часу, що використовується для фільтрації зчитуваного вхідного сигналу. Тому час реагування фільтра приблизно у три рази більший за величину цієї постійної часу.

P234 - Зміщення входу $Al1$

P239 - Зміщення входу $Al2$

Регульований діапазон: -100,0 до 100,0 %

Заводські настройки: 0,0 %

Опис:

Визначає зміщення аналогових входів.

Кожен аналоговий вхід інвертора визначається кроками розрахунку сигналу, зміщення, фільтра, функції і величини Alx , як показано на [Мал. 9.1 на стор. 9-1](#).

P235 - Фільтр входу AI1**P240 - Фільтр входу AI2**

Регульований діапазон: 0,00 до 16,00 s

Заводські настройки: 0,00 s

Опис:

Визначає час фільтра аналогового входу.

9.2 ЗОВНІШНЯ ТЕМПЕРАТУРА ВХІД ДАТЧИКА

Залежно від інвертора (див. посібник з експлуатації), для підключення зовнішнього температурного датчика є окремий вхід, у деяких випадках це вхід-вихід самого інвертора, в інших підключення датчика виконується через модуль розширення. Параметр читання температури описано нижче.

P375 - Температура з зовнішнього датчика

Регульований діапазон: 0 до 200 °C

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Вказує величину температури, отриману з зовнішнього датчика температури.

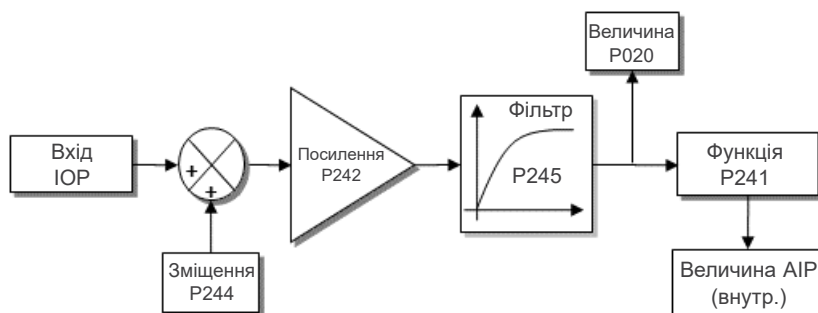
Щоб дізнатися більше, див. посібник зі встановлення, налаштування й експлуатації модуля розширення.

**ПРИМІТКА!**

Якщо зовнішній сенсор NTC, відключений від аксесуару, частотний інвертор показуватиме 999 °C (1830 °F) у параметрі P375. Якщо контакти з'єднання NTC (з'єднувач) закорочуються, у P375 відобразиться величина 0 °C (32 °F).

9.3 ВХІД СИГНАЛУ ПОТЕНЦІОМЕТРА

Аксесуар IOP надає величину сигналу потенціометра для частотного інвертора. Кроки розрахунку цієї величини наведено у блок-схемі [Малюнок 9.3 на стор. 9-5](#).



Малюнок 9.3: Блок-схема входу сигналу потенціометра AIP

Величину AIP можна використовувати як опорну частоту або для доступу ПЗ WPS. Деталі про можливі конфігурації описані у параметрах нижче.

P020 - Величина сигналу потенціометра

Регульований діапазон: -100,0 до 100,0 %

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Вказує величину аналогового сигналу потенціометра AIP у відсотках від повного масштабу. Вказані величини отримують після дії зміщення та множення на підсилення.

P241 - Функція сигналу потенціометра

Регульований діапазон:

- 0 = Опорна швидкість
- 1 до 6 = Не використовується
- 7 = SoftPLC
- 8 = Функція програми 1
- 9 = Функція програми 2
- 10 = Функція програми 3
- 11 = Функція програми 4
- 12 = Функція програми 5
- 13 = Функція програми 6
- 14 = Функція програми 7
- 15 = Функція програми 8
- 16 до 17 = Не використовується

Заводські настройки: 0

Властивості: cfg

Опис:

Визначає функцію входу сигналу потенціометра.

P242 - Підсилення сигналу потенціометра

Регульований діапазон: 0,000 до 9,999

Заводські настройки: 1,000

Опис:

Визначає підсилення входу сигналу потенціометра.

P244 - Зміщення сигналу потенціометра

Регульований діапазон: -100,0 до 100,0 %

Заводські настройки: 0,0 %

Опис:

Визначає зміщення входу сигналу потенціометра.

P245 - Потенціометр і фільтр F11

Регульований діапазон: 0,00 до 16,00 s

Заводські настройки: 0,00 s

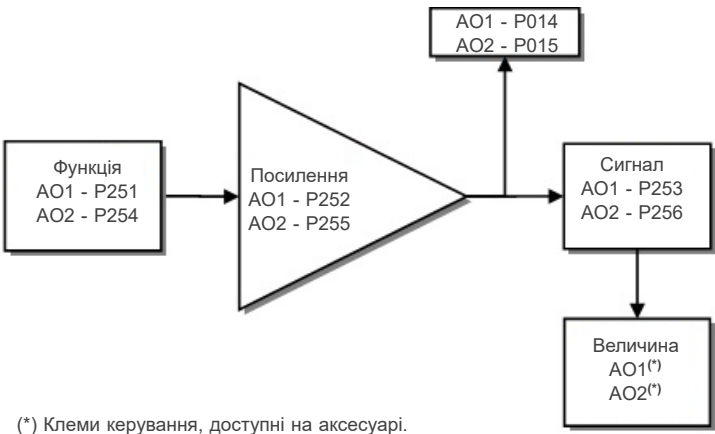
Опис:

Визначає постійну часу фільтра сигналу потенціометра (коли аксесуар підключено) і входу частоти. Гасить раптові зміни величини.

9.4 АНАЛОГОВІ ВИХОДИ

Аналоговий вихід (АОх) налаштовується за допомогою трьох типів параметрів: Функція, Підсилення і Сигнал, відповідно до блок схеми на Мал. 9.4 на стор. 9-7.

Кількість аналогових виходів залежить від входів і виходів на модулі розширення. Щоб дізнатися більше, див. посібник зі встановлення, налаштування й експлуатації модуля розширення входу-виходу, що використовується.



Малюнок 9.4: Блок-схема аналогового виходу (АОх)

P014 - Величина АО1

P015 - Величина АО2

Регульований діапазон:	0,0 до 100,0 %	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує величину аналогових виходів у відсотках від повного масштабу. Вказані величини отримують після множення на підсилення. Див. опис параметрів P251 - P256.

P251 - Функція виходу АО1

P254 - Функція виходу АО2

Регульований діапазон:	0 = Опорна швидкість	Заводські	P251 = 2
	1 = Не використовується	настройки:	P254 = 5
	2 = Фактична швидкість		
	3 до 4 = Не використовується		
	5 = Струм на виході		
	6 = Не використовується		
	7 = Активний струм		
	8 до 10 = Не використовується		
	11 = Момент обертання двигуна		
	12 = SoftPLC		
	13 до 15 = Не використовується		
	16 = Ixt двигуна		
	17 = Не використовується		
	18 = Величина P696		
	19 = Величина P697		
	20 = Не використовується		
	21 = Функція програми 1		
	22 = Функція програми 2		
	23 = Функція програми 3		
	24 = Функція програми 4		
	25 = Функція програми 5		
	26 = Функція програми 6		
	27 = Функція програми 7		
	28 = Функція програми 8		
	29 = Контрольна задана величина		
	30 = Змінна процесу		

Опис:

Налаштовує функцію аналогового виходу, відповідно до функції і масштабу, наведених у [Таблиця 9.2 на сторінці 9-8](#).

Таблиця 9.2: Повний масштаб аналогового виходу

Функція	Опис	Повний масштаб
0	Опорна швидкість на вході рампи P001	P134
2	Питома швидкість на виході інвертора	P134
5	Загальний середньоквадратичний струм гальмування на виході	2 x P295
7	Активний струм	2 x P295
11	Момент обертання відносно номінального моменту	200.0 %
12	Масштаб SoftPLC для аналогового виходу	32767
16	Ixt перенавантаження двигуна (P037)	100 %
18	Величина P696 для аналогового виходу АОх	32767
19	Величина P697 для аналогового виходу АОх	32767
21 до 28	Величина, що визначається програмою SoftPLC	32767
29	Контрольна задана величина (Програма контролера PID)	(*)
30	Змінна процесу (Програма контролера PID)	(*)

(*) Щоб дізнатися більше, див. [Розділ 14 ПРОГРАМИ на стор. 14-1](#).

P252 - Підсилення виходу АО1**P255 - Підсилення виходу АО2**

Регульований діапазон: 0,000 до 9,999

Заводські настройки: 1,000

Опис:

Визначає підсилення аналогового виходу відповідно до рівнянь [Таблиця 9.3 на сторінці 9-9](#).

P253 - Сигнал виходу АО1**P256 - Сигнал виходу АО2**

Регульований діапазон:

- 0 = 0 - 10 В
- 1 = 0 - 20 мА
- 2 = 4 - 20 мА
- 3 = 10 - 0 В
- 4 = 20 - 0 мА
- 5 = 20 - 4 мА

Заводські настройки: P253 = 0
P256 = 0

Опис:

Налаштовує, чи сигналом аналогових виходів буде струм, чи напруга, з прямою або зворотною опорною величиною.

У [Таблиці 9.3 на стор. 9-9](#) наведено конфігурацію і рівняння аналогового виходу, де відношення між функцією аналогового виходу і повним масштабом визначається у P251 (АО1) або P256 (АО2), відповідно до [Таблиці 9.2 на стор. 9-8](#).

Таблиця 9.3: Конфігурація і рівняння характеристики АОх

Сигнал	P253 або P256	Рівняння
0 до 10 V	0	$AOx(\%) = \left(\frac{\text{функція}}{\text{масштаб}} \times \text{підсилення} \right) \times 10 \text{ V}$
0 до 20 mA	1	$AOx(\%) = \left(\frac{\text{функція}}{\text{масштаб}} \times \text{підсилення} \right) \times 20 \text{ mA}$
4 до 20 mA	2	$AOx(\%) = \left(\frac{\text{функція}}{\text{масштаб}} \times \text{підсилення} \right) \times 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$
10 до 0 V	3	$AOx(\%) = 10 \text{ V} - \left(\frac{\text{функція}}{\text{масштаб}} \times \text{підсилення} \right) \times 10 \text{ V}$
20 до 0 mA	4	$AOx(\%) = 20 \text{ mA} - \left(\frac{\text{функція}}{\text{масштаб}} \times \text{підсилення} \right) \times 20 \text{ mA}$
20 до 4 mA	5	$AOx(\%) = 20 \text{ mA} - \left(\frac{\text{функція}}{\text{масштаб}} \times \text{підсилення} \right) \times 16 \text{ mA}$

P696 - АОх Величина 1

P697 - АОх Величина 2

Регульований 0 до FFFF (hexa)

діапазон:

Заводські

настройки:

Властивості: ro

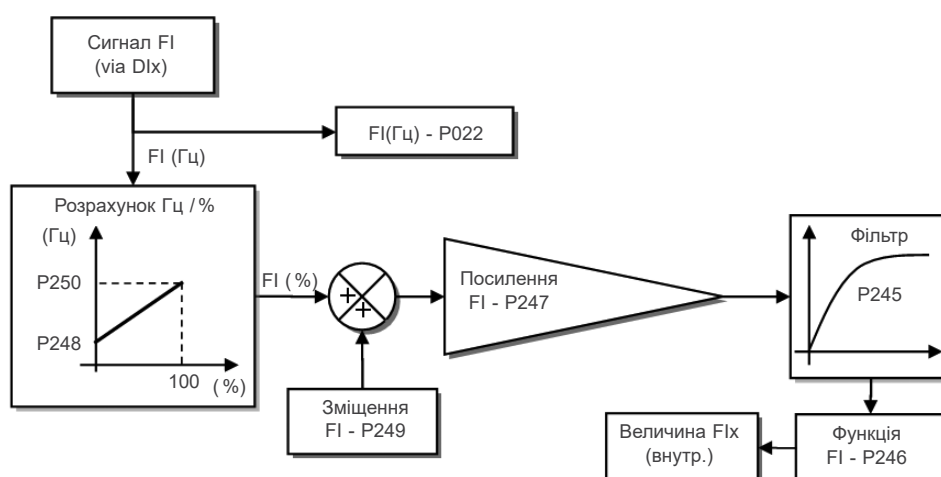
Опис:

Надає доступ для моніторингу і контролю інвертора за допомогою комунікаційних інтерфейсів. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувачський) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

9.5 ЧАСТОТНИЙ ВХІД

Частотний вхід складається зі швидкого цифрового входу, який може конвертувати частоту імпульсів на вході у пропорційний сигнал із 15-бітною роздільною здатністю. Після конвертування цей сигнал використовується як аналоговий сигнал, наприклад, для опорної частоти, змінної процесу.

Відповідно до блок-схеми на [Мал. 9.5 на стор. 9-10](#), сигнал у частоті конвертується у цифрову величину у 15 біт за допомогою блоку «Розрахунок Гц / %», де параметри P248 і P250 визначають частотний діапазон вхідного сигналу, а параметр P022 відображає частоту імпульсів у Гц.



Малюнок 9.5: Блок-схема частотного входу - FI (Dlx)

Цифровий вхід Dlx попередньо встановлено на частотний вхід через параметр P246 з робочою потужністю у широкому діапазоні від 1 до 3000 Гц.

Параметри P248 і P250 визначають робочий діапазон частотного входу (FI), а параметри P249 і P247 визначають відповідно зміщення і підсилення, відповідно до рівняння:

$$FI = \left(\left(\frac{FI \text{ (Hz)} - P248}{P250 - P248} \right) \times (100 \%) + P249 \right) \times P247$$

Наприклад, FI = 2000 Гц, P248 = 1000 Гц, P250 = 3000 Гц, P249 = -70,0 % , а P247 = 1,000, таким чином:

$$FI = \left(\left(\frac{2000 - 1000}{3000 - 1000} \right) \times (100 \%) - 70 \right) \times 1.000 = -20.0 \%$$

Величина FI = -20,0 % означає, що двигун обертатиметься у зворотньому напрямку із опорною величиною у модулі, що дорівнює 20,0 % від P134, із функцією сигналу FI на «Опорну частоту» (P221 = 4).

Коли P246 = 3, цифровий вхід DI3 призначається на частотний вхід незалежно від величини P265, з

робочою потужністю у діапазоні від 0 до 3000 Гц у 10 В між піками.

Постійна часу цифрового фільтра частотного входу визначається за допомогою параметра P245.

P022 - Величина FI у Гц

Регульований діапазон:	0 до 3000 Hz	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Він вказує величину частотного входу FI у Герцах.



ПРИМІТКА!

Параметри роботи P022, а також частотного входу, залежать від налаштування параметра P246.

P246 - Функція входу FI1

Регульований діапазон:	0 = Неактивно 1 = Активно у DI1 2 = Активно у DI2 3 = Активно у DI3 4 = Активно у DI4	Заводські настройки: 0
Властивості:	cfg	

Опис:

Дозволяє цифровому входу працювати як частотний. Коли встановлено на «0», частотний вхід неактивний, а параметр P022 має нульову величину. В інших випадках цей параметр активує частотний вхід на DIx, а будь-яка інша функція у цьому цифровому вході DIx (P263-P266) ігнорується, а величина відповідного біту в параметрі P012 встановлена на «0». Для цього необхідно також налаштувати параметри P221 та/або P222, обравши використання частотного входу.

P247 - Підсилення входу FI1

Регульований діапазон:	0,000 до 9,999	Заводські настройки: 1,000
-------------------------------	----------------	-----------------------------------

Опис:

Визначає підсилення входу частоти.

P248 - Мінімальний вхід FI1

Регульований діапазон:	1 до 3000 Hz	Заводські настройки: 100 Hz
-------------------------------	--------------	------------------------------------

Опис:

Визначає мінімальну величину входу частоти.

P249 - Зміщення входу FI1

Регульований діапазон: -100,0 до 100,0 %

Заводські настройки: 0,0 %

Опис:

Визначає зміщення входу частоти.

P250 - Максимальний вхід FI1

Регульований діапазон: 1 до 3000 Hz

Заводські настройки: 1000 Hz

Опис:

Визначає максимальну величину входу частоти.

9.6 ЦИФРОВІ ВХОДИ

Нижче наведено детальний опис параметрів для цифрових входів.

P012 - Стан DI8 - DI1

Регульований діапазон: 0 до FF (hexa)
 Bit 0 = DI1
 Bit 1 = DI2
 Bit 2 = DI3
 Bit 3 = DI4
 Bit 4 = DI5
 Bit 5 = DI6
 Bit 6 = DI7
 Bit 7 = DI8

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Вказує стан цифрових входів. Цей параметр дозволяє переглядати стан цифрових входів залежно від підключеного модуля розширення входу-виходу. Див. параметр P027 у [Розділі 6.2 АКЦЕСУАРИ на стор. 6-4](#).

Величина P012 вказується у шістнадцятковому форматі, де кожен біт числа вказує на стан цифрового входу, тобто, якщо Біт 0 дорівнює «0», DI1 неактивний, або якщо Біт 0 дорівнює «1», DI1 активний і т.д. до DI8. Окрім цього, у визначенні активного чи неактивного стану DIx завжди враховується тип сигналу DIx, визначений у P271.

Активация DIx залежить від сигналу на цифровому вході і у P271, відповідно до [Таблиці 9.4 на стор. 9-12](#). Перелічує порогову напругу для активації «V_{TH}», порогову напругу для вимкнення «V_{TL}» і стан відображення DIx у параметрі P012.

Таблиця 9.4: Величини P012 для x від 1 до 8

Встановлені у P271	Порогова напруга у DIx	P012
NPN	V _{TL} >10 V	Bit _{x-1} = 0
	V _{TH} <5 V	Bit _{x-1} = 1
PNP	V _{TL} <10 V	Bit _{x-1} = 0
	V _{TH} >20 V	Bit _{x-1} = 1

**ПРИМІТКА!**

Параметр P012 вимагає від користувача знати конвертування з двійкової системи в шістнадцяткову.

P263 - Функція входу DI1

P264 - Функція входу DI2

P265 - Функція входу DI3

P266 - Функція входу DI4

P267 - Функція входу DI5

P268 - Функція входу DI6

P269 - Функція входу DI7

P270 - Функція входу DI8

Регульований діапазон:	0 = Не використовується	Заводські	P263 = 1
	1 = Пуск/стоп	настройки:	P264 = 8
	2 = Загальне увімкнення		P265 = 0
	3 = Швидка зупинка		P266 = 0
	4 = Вперед		P267 = 0
	5 = Назад		P268 = 0
	6 = Запуск		P269 = 0
	7 = Зупинка		P270 = 0
	8 = Напрямок обертання		
	9 = LOC/REM		
	10 = JOG		
	11 = Прискорення E.P.		
	12 = Гальмування E.P.		
	13 = Багатошвидкісний		
	14 = 2-га рампа		
	15 до 17 = Не використовується		
	18 = Без зовн. Сигналізації		
	19 = Без зовн. Несправність		
	20 = Скидання		
	21 до 23 = Не використовується		
	24 = Вимк. Запуск на ходу		
	25 = Не використовується		
	26 = Заблокувати прогр.		
	27 = Завантажити Користувача 1		
	28 = Завантажити Користувача 2		
	29 до 31 = Не використовується		
	32 = 2-а рампа багатошвидкісного		
	33 = 2-а рампа, збільшення E.P.		
	34 = 2-а рампа, зменшення E.P.		
	35 = 2-а рампа, рух уперед		
	36 = 2-а рампа, рух назад		
	37 = Пуск / Збільш. E.P.		
	38 = Зменш. E.P. / Стоп		
	39 = Стоп		
	40 = Стоп (неактивний імпульс)		
	41 = Функція програми 1		
	42 = Функція програми 2		
	43 = Функція програми 3		
	44 = Функція програми 4		
	45 = Функція програми 5		
	46 = Функція програми 6		
	47 = Функція програми 7		
	48 = Функція програми 8		
	49 = Активація Режиму активізації		
	50 до 54 = Не використовується		
	55 = Пуск/стоп з ON-Lock при увімкненні		
	56 = Команда Вперед з ON-Lock при увімкненні		
	57 = Команда Назад з ON-Lock при увімкненні		
Властивості:	cfg		

Опис:

Налаштовує функцію цифрового входу, відповідно до регульованого діапазону, вказаного у [Таблиці 9.5 на стор. 9-15](#).

Таблиця 9.5: Функції цифрових входів

Value	Опис	Залежність	Малюнок (сторінка)
0	Не використовується	-	-
1	Команда «Пуск/стоп»	P224 = 1 або P227 = 1	9.6 (9-16)
2	Команда «Загальне ввімкнення»	-	9.7 (9-16)
3	Швидка зупинка	P224 = 1 або P227 = 1	9.8 (9-16)
4	Команда Вперед «Хід уперед»	(P224 = 1 і P223 = 4) або (P227 = 1 і P226 = 4)	9.9 (9-17)
5	Команда Назад «Хід назад»	P224 = 1 або P227 = 1	9.9 (9-17)
6	Команда «Запуск»	P224 = 1 або P227 = 1	9.10 (9-17)
7	Команда «Зупинка»	P224 = 1 або P227 = 1	9.10 (9-17)
8	Напрямок обертання вперед	P223 = 4 або P226 = 4	9.11 (9-18)
9	Вибір локального/дистанційного режиму	P220 = 4	-
10	Команда JOG	(P224 = 1 і P225 = 2) або (P227 = 1 і P228 = 2)	9.12 (9-18)
11	Електронний потенціометр: Прискорення Е.Р.	P221 = 7 або P222 = 7	9.13 (9-19)
12	Електронний потенціометр: Гальмування Е.Р.	P221 = 7 або P222 = 7	9.13 (9-19)
13	Опорна величина багатшвидкісного режиму	P221 = 8 або P222 = 8	-
14	Вибір 2 ^ї рамп	P105 = 2	9.14 (9-19)
15 до 17	Не використовується	-	-
18	Без зовнішніх сигналізацій	-	-
19	Без зовнішніх несправностей	-	-
20	Скидання несправності	Активна несправність	-
21 до 23	Не використовується	-	-
24	Вимкнути запуск на ходу	P320 = 1 або 2	-
25	Не використовується	-	-
26	Заблокувати прогр.	-	-
27	Завантажити Користувача 1	-	9.15 (9-20)
28	Завантажити Користувача 2	-	9.15 (9-20)
29 до 31	Не використовується	-	-
32	Опорна величина багатшвидкісного режиму із 2 ^{го} рампою	(P221 = 8 або P222 = 8) і P105 = 2	-
33	Електронний потенціометр: Прискорення Е.Р. із 2 ^{го} рампою	(P221 = 7 або P222 = 7) і P105 = 2	-
34	Електронний потенціометр: Гальмування Е.Р. із 2 ^{го} рампою	(P221 = 7 або P222 = 7) і P105 = 2	-
35	Хід уперед із 2 ^{го} рампою	(P224 = 1 і P223 = 4) або (P227 = 1 і P226 = 4) і P105 = 2	-
36	Хід назад із 2 ^{го} рампою	(P224 = 1 і P223 = 4) або (P227 = 1 і P226 = 4) і P105 = 2	-
37	Прискорює Е.Р./Пуск	(P224 = 1 або P227 = 1) і (P221 = 7 або P222 = 7)	9.16 (9-21)
38	Гальмує Е.Р./ Стоп	(P224 = 1 або P227 = 1) і (P221 = 7 або P222 = 7)	9.16 (9-21)
39	Команда «Стоп»	P224 = 1 або P227 = 1	9.17 (9-21)
40	Команда «Стоп» (неактивний імпульс)	P224 = 1 або P227 = 1	9.18 (9-21)
41	Функція програми 1	-	-
42	Функція програми 2	-	-
43	Функція програми 3	-	-
44	Функція програми 4	-	-
45	Функція програми 5	-	-
46	Функція програми 6	-	-
47	Функція програми 7	-	-
48	Функція програми 8	-	-
49	Активізація Режиму активізації	-	-
50	Ручний/Автоматичний PID (Лише DI2 для P903 = 1)	(*)	-
51	Команда збільшення заданої величини (PE) (Лише DI3 для P903 = 1)	(*)	-
52	Команда зменшення заданої величини (PE) (Лише DI4 для P903 = 1)	(*)	-
53	1 ^а задана величина контролю DI (Лише DI3 для P903 = 1)	(*)	-
54	2 ^а задана величина контролю DI (Лише DI4 для P903 = 1)	(*)	-
55	Пуск/стоп з ON-Lock при увімкненні	-	-
56	Команда Вперед з ON-Lock при увімкненні	-	-
57	Команда Назад з ON-Lock при увімкненні	-	-

(*) Щоб дізнатися більше, див. Розділ 14 ПРОГРАМИ на стор. 14-1.

P271 - Функція DI5

Регульований діапазон:

0 = (DI1..DI8) NPN
 1 = (DI1..DI4) PNP
 2 = (DI5..DI8) PNP
 3 = (DI1..DI8) PNP

Властивості: cfg

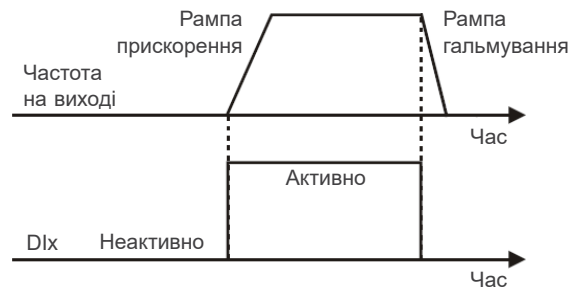
Заводські настройки: 0

Опис:

Налаштовує стандартну величину для сигналу цифрового входу, тобто, NPN і цифровий вхід активуються за 0 В, PNP і цифровий вхід активуються з +24 В.

а) ПУСК/СТОП

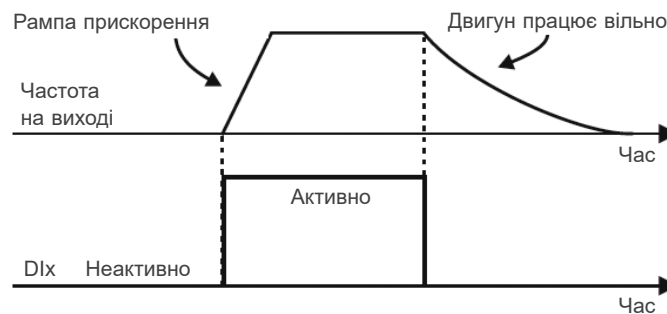
Вмикає або вимикає обертання двигуна за допомогою рамп прискорення і гальмування (Мал. 9.6 на стор. 9-16).



Малюнок 9.6: Приклад функції «Пуск/стоп»

б) GENERAL ENABLE

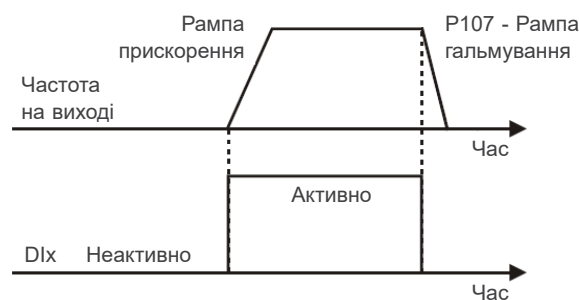
Вмикає обертання двигуна через рамп прискорення і вимикає його, негайно відрізаючи імпульси; двигун зупиняється за інерцією (Мал. 9.7 на стор. 9-16).



Малюнок 9.7: Приклад функції «Загальне ввімкнення»

с) ШВИДКА ЗУПИНКА

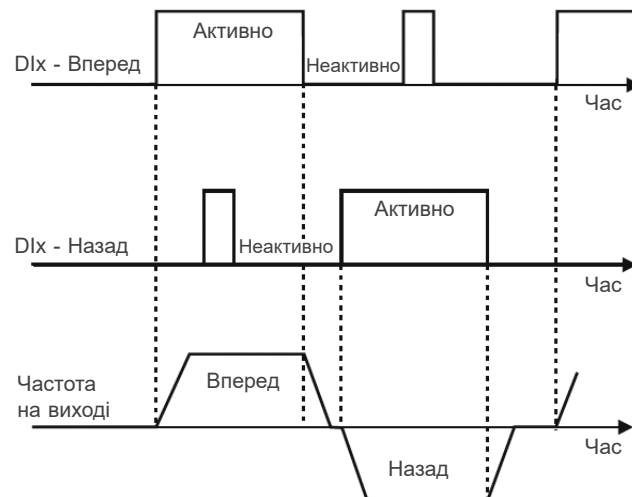
Коли функція неактивна, вимикає інвертор шляхом аварійного гальмування (P107) (Мал. 9.8 на стор. 9-16).



Малюнок 9.8: Приклад функції «Швидка зупинка»

д) КОМАНДА ВПЕРЕД/НАЗАД

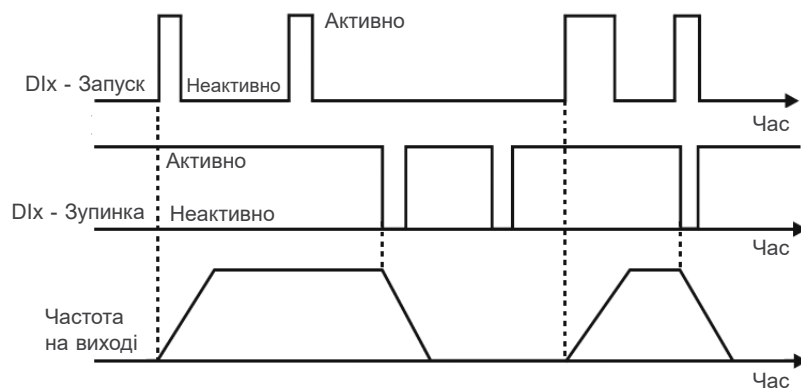
Ця функція є поєднанням двох аналогових входів: один запрограмований на хід уперед, а інший — на хід назад (Мал. 9.9 на стор. 9-17).



Малюнок 9.9: Приклад команди «Вперед/назад»

е) ЗАПУСК/ЗУПИНКА

Ця функція намагається відтворити активацію тридротового прямого запуску за допомогою контакту підтримування, де імпульс Dlx-Start вмикає обертання двигуна, а Dlx-Зупинка активний (Мал. 9.10 на стор. 9-17).



Малюнок 9.10: Приклад функції «Запуск/Зупинка»

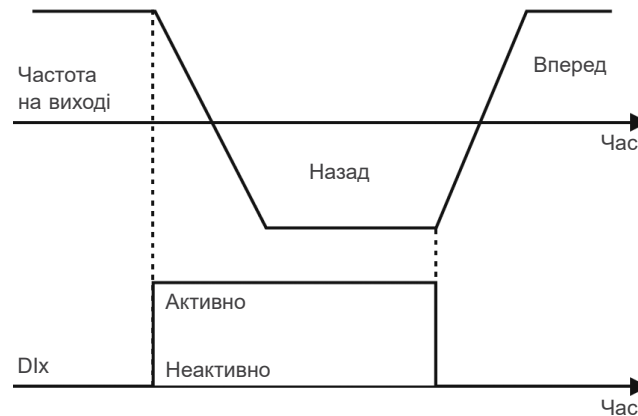


ПРИМІТКА!

Усі цифрові, встановлені на Загальне ввімкнення, Швидку зупинку, Хід уперед/назад і Пуск/стоп, мають бути в «Активному» стані, щоб інвертор міг вмикати роботу двигуна.

ф) НАПРЯМОК ОБЕРТАННЯ

Якщо Dlx неактивний, напрямок обертання буде уперед, в іншому випадку — назад (Мал. 9.11 на стор. 9-18).



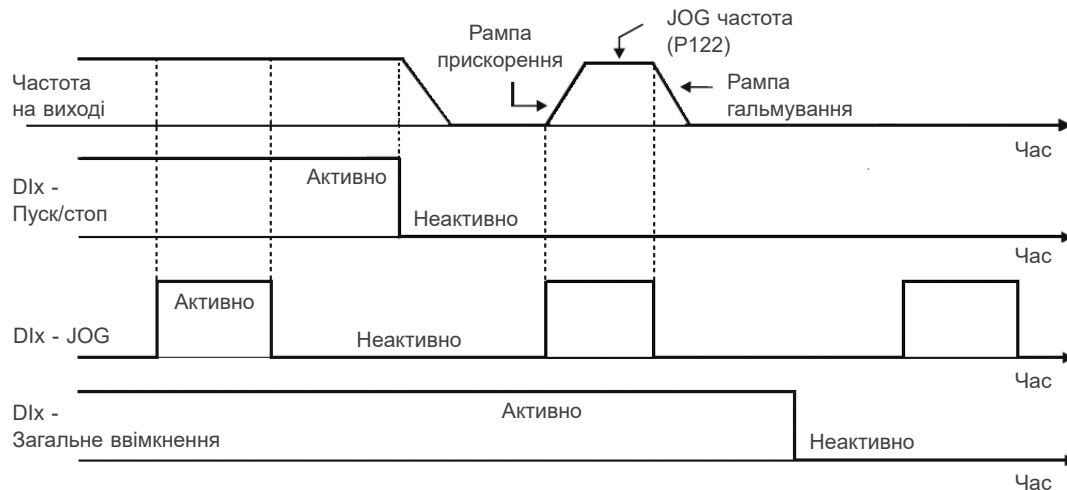
Малюнок 9.11: Приклад функції «Напрямок обертання»

g) LOCAL/REMOTE

Якщо Dlx неактивний, обрано команду локального режиму, в іншому випадку — дистанційного режиму.

h) JOG

Команда JOG — це поєднання команди «Пуск/стоп» з опорною швидкістю у параметрі P122 (Мал. 9.12 на стор. 9-18).

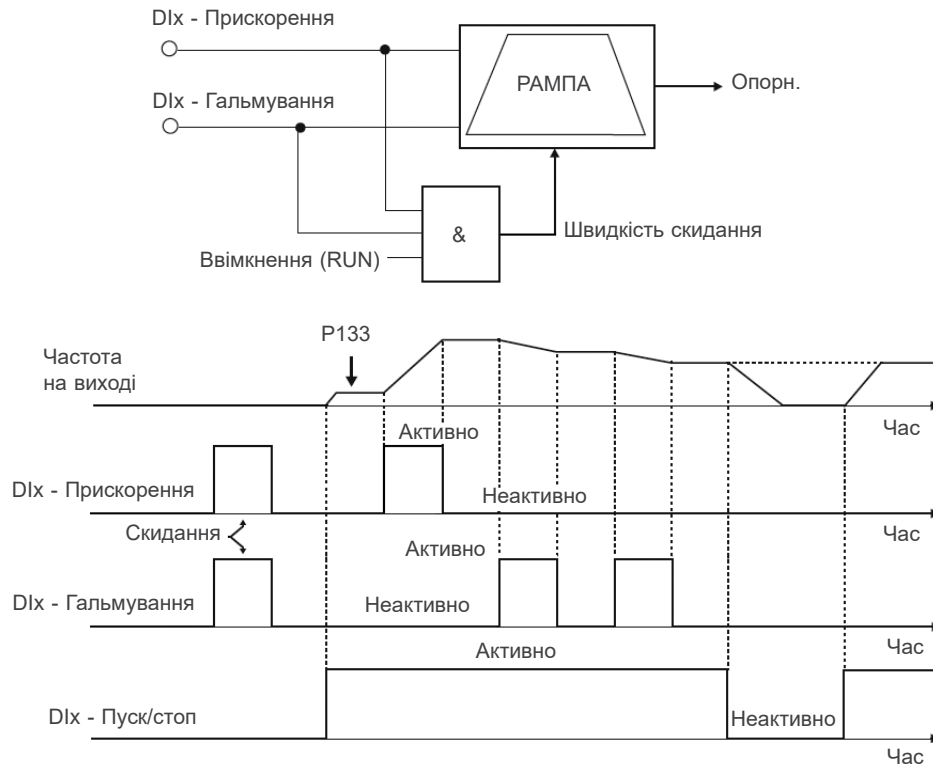


Малюнок 9.12: Приклад функції JOG

i) ЕЛЕКТРОННИЙ ПОТЕНЦІОМЕТР

Функція Е.Р. дозволяє встановлювати швидкість через цифрові входи, запрограмовані на Прискорення Е.Р. і Гальмування Е.Р. (Малюнок 9.13 на стор. 9-19). Базовий принцип цієї функції аналогічний об'єму звуку і контролю інтенсивності електроприладів.

На роботу функції Е.Р. також впливає поведінка параметра P120, тобто, якщо P120 = 0 початкова опорна величина Е.Р. становитиме P133; якщо P120 = 1, початковою величиною буде остання опорна величина до вимкнення інвертора, а якщо P120 = 2, початковою величиною буде опорна величина через кнопки P121.



Малюнок 9.13: Приклад функції електронного потенціометра (Е.Р.)

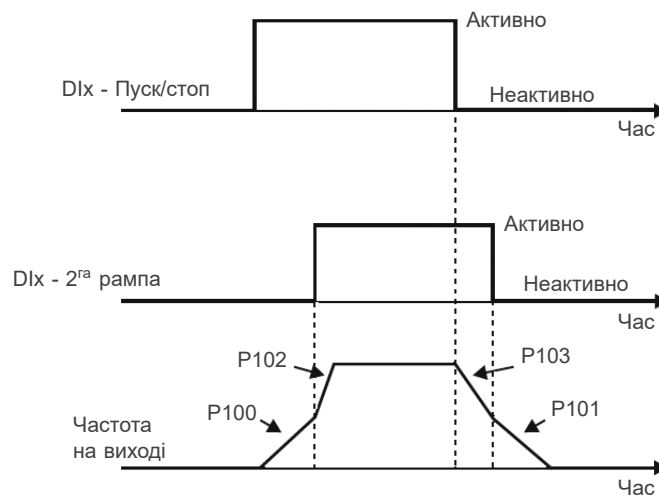
ж) БАГАТОШВИДКІСНИЙ РЕЖИМ

Опорна величина багатошвидкісного режиму, як описано у [Розділ 7.2 ОПОРНА ШВИДКІСТЬ](#) на стор. 7-6, вмикає шляхом комбінації до трьох цифрових входів, вибір одного з восьми опорних рівнів, попередньо встановлених у параметрах P124 - P131.

Щоб дізнатися більше, див. [Розділ 7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ](#) на стор. 7-1.

к) 2^{га} РАМПА

Якщо Dlx неактивний, інвертор використовує стандартну рампу за P100 і P101, в іншому випадку, він використовуватиме 2^у рампу за P102 і P103 (Малюнок 9.14 на стор. 9-19).



Малюнок 9.14: Приклад функції 2^ї рампи

і) БЕЗ ЗОВНІШНІХ СИГНАЛІЗАЦІЙ

Якщо Dlx неактивний, інвертор активує зовнішню сигналізацію A090.

m) БЕЗ ЗОВНІШНІХ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Якщо Dlx неактивний, інвертор активує зовнішню несправність F091. У цьому випадку імпульси ШІМ вимикаються негайно.

n) СКИДАННЯ НЕСПРАВНОСТІ

Коли інвертор має активний стан несправності, умова причини несправності більше не доступна. Скидання стану несправності відбувається, коли Dlx, встановлений на цю функцію, активний.

o) ВИМКНУТИ ЗАПУСК НА ХОДУ

Дозволяє Dlx, коли він активний, вимикати дію функції запуску на ходу, попередньо налаштовану у параметрі P320 = 1 або 2. Коли Dlx неактивний, функція запуску на ходу знову працює нормально. Щоб дізнатися більше, див. [Розділ 8.1 ЗАГАЛЬНІ ФУНКЦІЇ на стор. 8-1](#).

p) БЛОКУВАННЯ ПРОГРАМИ

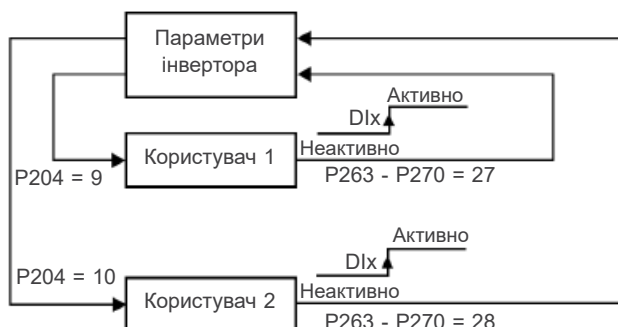
Коли Dlx активний, параметри не можна міняти незалежно від величин, встановлених у P000 і P200. Коли Dlx неактивний, зміна параметрів залежить від величин, встановлених у P000 і P200.

q) ЗАВАНТАЖИТИ КОРИСТУВАЧА 1

Ця функція дозволяє вибір пам'яті Користувача 1, процес, аналогічний P0204 = 7, з тією різницею, що користувач завантажується з переходу у Dlx, запрограмованого для цієї функції.

r) ЗАВАНТАЖИТИ КОРИСТУВАЧА 2

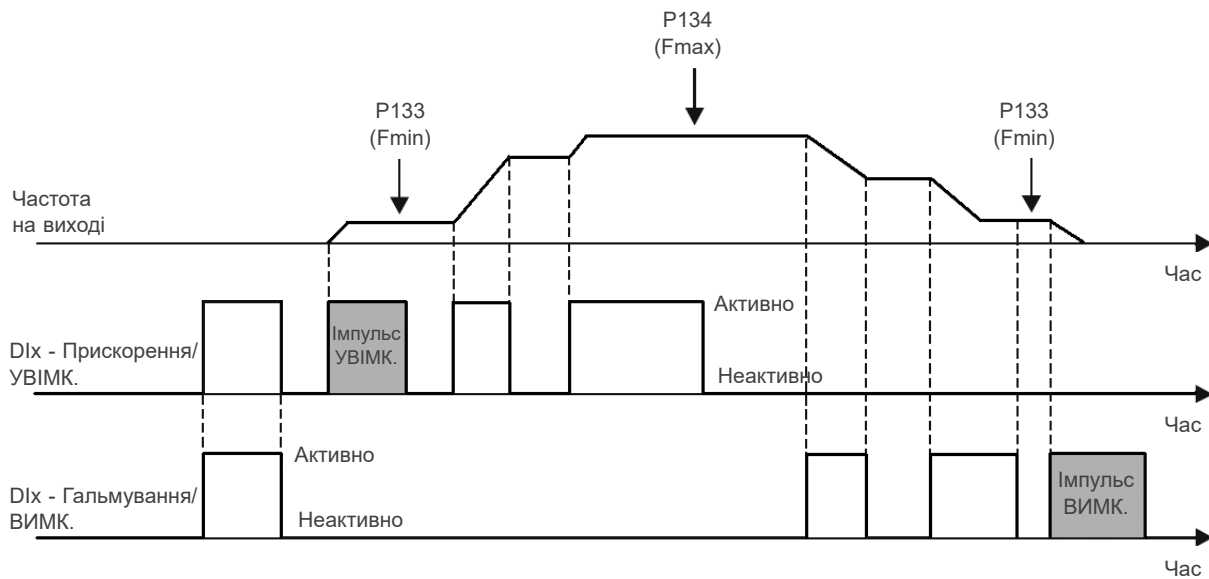
Ця функція дозволяє вибір пам'яті Користувача 2, процес, аналогічний P0204 = 8, з тією різницею, що користувач завантажується з переходу у Dlx, запрограмованого для цієї функції.



Малюнок 9.15: Блок-схема функцій завантаження користувача 1 і 2

s) ПРИСКОРЕННЯ Е.Р. - УВІМК. / ГАЛЬМУВАННЯ Е.Р. - ВИМК.

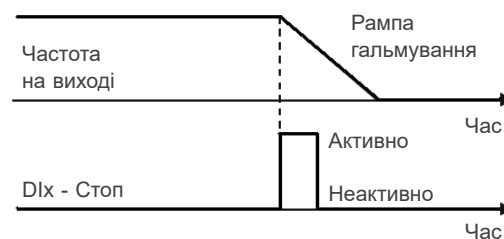
Складається з функції електронного потенціометра з можливістю вмикати інвертор імпульсом під час запуску і імпульсом на зупинку, коли швидкість на виході мінімальна (P133) ([Мал. 9.16 на стор. 9-21](#)).



Малюнок 9.16: Приклад Прискорення УВІМК. / Гальмування ВИМК

t) СТОП

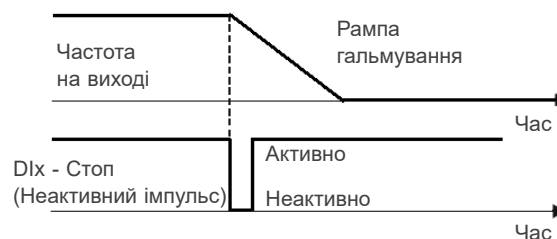
Лише імпульс у Dlx вимикає інвертор (Мал. 9.17 на стор. 9-21).



Малюнок 9.17: Приклад функції зупинки

u) СТОП (НЕАКТИВНИЙ ІМПУЛЬС)

Лише один неактивний імпульс у Dlx вимикає інвертор (Мал. 9.18 на стор. 9-21).



Малюнок 9.18: Приклад функції Stop з неактивним імпульсом

v) ПУСК/СТОП, КОМАНДА ВПЕРЕД/НАЗАД З ON-LOCK ПРИ УВІМКНЕННІ

Ці функції ідентичні до тих, що є в Пункти а) ПУСК/СТОП на стор. 9-16 і d) КОМАНДА ВПЕРЕД/НАЗАД на стор. 9-16. Термін «ON-LOCK» означає стан DI під час увімкнення електроприводу. Якщо електропривод увімкнено з уже увімкненими DI, ці команди DI не матимуть жодного ефекту. Щоб їх розблокувати, Dlx потрібно вимкнути, а потім знову увімкнути, тобто активувати по передньому фронту сигналу. Це блокування для команди DI під час увімкнення.

9.7 ВХІД ДЛЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ПРИЙМАЧА

Аксесуар IOADR використовує інфрачервоний пульт дистанційного керування для керування інвертором. Для комунікації пульта з аксесуаром використовувався протокол RC-5 (Philips). Інформацію про контроль/вибір пульта дистанційного керування можна переглянути у параметрах нижче.

P840 - Команда інфрачервоного пульта

Регульований діапазон:	0 до FFFF (hexa)	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує, чи частотний інвертор отримує дійсні команди від інфрачервоного пульта дистанційного керування. Використання пульта дистанційного керування залежить від СХЕМИ програмного забезпечення WPS через системні мітки (біти). Щоб дізнатися більше, див. меню довідки програмного забезпечення WPS.

P841 - Вибір інфрачервоного пульта

Регульований діапазон:	0 = Без екрану 1 = 3 екраном	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Дозволяє обирати, який інфрачервоний пульт дистанційного керування використовується. Щоб дізнатися більше, див. посібник зі встановлення, налаштування й експлуатації модуля розширення I/O IOADR.

9.8 ВХІД КОДОВОГО ДАТЧИКА

Модуль розширення IOAENC дозволяє з'єднувати інкрементальний кодовий датчик і частотний інвертор. Лічильник швидкості (RPM) і кількості імпульсів доступний користувачеві через параметри.

Нижче наведено детальний опис параметрів для входу кодового датчика.

P038 - Швидкість кодового датчика

Регульований діапазон:	-9999 до 9999 rpm	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує моментальну швидкість кодового датчика у оборотах на хвилину (RPM); вимірювання не фільтрується й оновлюється кожні 6 мс.

P039 - Лічильник імпульсів кодового датчика

Регульований діапазон:	0 до 9999	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує кількість імпульсів на лічильнику кодового датчика у квадратурі. Лічильник збільшує відлік від 0 до 9999 (за годинниковою стрілкою) або зменшує його з 9999 до 0 (проти годинникової стрілки).

Р191 - Очистити кодовий датчик Лічильник імпульсів

Регульований діапазон:	0 = Ні 1 = Так	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Дозволяє скидати лічильник для синхронізації лічильника для синхронізації мінімального і максимального відліку у параметрі Р039 - Лічильник імпульсів кодового датчика, з лімітами застосування (обмежувачі).

Цей параметр починається з нульової величини після ввімкнення частотного інвертора. Функція вмикається після зміни на одиницю (Р191 = 1). Після вмикання функції параметр Р039 скидається або встановлюється на максимальну величину (9999), відповідно до напрямку обертання.

Після очищення Р039 величина параметра Р191 повертається до нуля, що дозволяє знову виконати процес за необхідності.

Р358 - Конфігурація несправності кодового датчика

Регульований діапазон:	0 = Неактивно 1 = F067 УВІМК. 2 = F079 УВІМК. 3 = F067 і F079 УВІМК.	Заводські настройки:	3
Властивості:	cfg		

Опис:

Дозволяє окремо вимикати кодовий датчик у зв'язку з виявленням несправності: а) F067 - Інвертований кодовий датчик/проводка двигуна і b) F079 - Несправність сигналу кодового датчика. Перевірка програмним забезпеченням несправностей F067 і F079 залишатиметься вимкненою, якщо Р358 = 0.

Р405 - Кількість імпульсів кодового датчика

Регульований діапазон:	32 до 9999	Заводські настройки:	1024
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає кількість імпульсів на оберт (ppr) інкрементального кодового датчика. Цей параметр впливає на показання параметрів швидкості (Р038) і лічильника імпульсів (Р039) кодового датчика.

Щоб дізнатися більше, див. посібник зі встановлення, налаштування й експлуатації модуля розширення.



ПРИМІТКА!

Вхід кодового датчика не використовується для векторного контролю двигуна і застосовується за відсутності вимоги високої продуктивності.

9.9 ЦИФРОВІ ВИХОДИ

Частотний інвертор може активувати релейні цифрові виходи, доступні на виробі та/або аксесуарі. Конфігурація параметрів цифрових виходів працює, як описано детальніше нижче.

P013 - Стан DO4 - DO1

Регульований діапазон: 0 до F (hexa)
Bit 0 = DO1
Bit 1 = DO2
Bit 2 = DO3
Bit 3 = DO4

**Заводські
настройки:**

Властивості: ro

Опис:

Вказує на стан цифрових виходів.

Величина P013 вказується у шістнадцятковому форматі, де кожен біт числа вказує на стан цифрового входу, тобто, якщо Біт 0 дорівнює «0», DO1 неактивний, або якщо Біт 0 дорівнює «1», DO1 активний.



ПРИМІТКА!

Параметр P013 вимагає від користувача знати конвертування з двійкової системи в шістнадцяткову.

P275 - Функція DO1

P276 - Функція DO2

P277 - Функція DO3

P278 - Функція DO4

Регульований діапазон:	0 = Не використовується	Заводські	P275 = 13
	1 = $F^* \geq F_x$	настройки:	P276 = 0
	2 = $F \geq F_x$		P277 = 0
	3 = $F \leq F_x$		P278 = 0
	4 = $F = F^*$		
	5 = Не використовується		
	6 = $I_s > I_x$		
	7 = $I_s < I_x$		
	8 = Момент > T_x		
	9 = Момент < T_x		
	10 = Дистанційний режим		
	11 = Пуск		
	12 = Готово		
	13 = Без несправностей		
	14 = Без F070		
	15 = Не використовується		
	16 = Без F021/F022		
	17 = Не використовується		
	18 = Без F072		
	19 = 4-20 мА ОК		
	20 = Величина P695		
	21 = Вперед		
	22 до 23 = Не використовується		
	24 = Підтримання режиму		
	25 = Попереднє заряджання ОК		
	26 = Несправність		
	27 = Не використовується		
	28 = SoftPLC		
	29 до 34 = Не використовується		
	35 = Без сигналізації		
	36 = Без несправностей і сигналізації		
	37 = Функція програми 1		
	38 = Функція програми 2		
	39 = Функція програми 3		
	40 = Функція програми 4		
	41 = Функція програми 5		
	42 = Функція програми 6		
	43 = Функція програми 7		
	44 = Функція програми 8		
	45 = Режим активізації УВІМК.		
	46 = Низький рівень змінної процесу		
	47 = Високий рівень змінної процесу		

Опис:

Налаштовує функцію цифрових виходів DOx, відповідно до [Таблиця 9.6 на сторінці 9-26](#).

Таблиця 9.6: Функції цифрового виходу

Величина	Функція	Опис
0	Не використовується	Вимикає цифровий вихід
1	$F^* \geq F_x$	Активна, коли опорна частота F^* (P001) вище або дорівнює F_x (P281)
2	$F \geq F_x$	Активна, коли опорна частота на виході F (P002) вище або дорівнює F_x (P281)
3	$F \leq F_x$	Активна, коли опорна частота на виході F (P002) нижче або дорівнює (P281)
4	$F = F^*$	Активна, коли опорна частота на виході F (P002) дорівнює опорній величині F^* (P001) (кінець рампи)
5	Не використовується	Вимикає цифровий вихід
6	$I_s > I_x$	Активна, коли струм на виході I_s (P003) $> I_x$ (P290)
7	$I_s < I_x$	Активна, коли струм на виході дорівнює (P003) $< I_x$ (P290)
8	Момент $> T_x$	Активна, коли момент обертання двигуна T (P009) $> T_x$ (P293)
9	Момент $< T_x$	Активна, коли момент обертання двигуна T (P009) $< T_x$ (P293)
10	Дистанційний режим	Активний, якщо команда знаходиться у дистанційному режимі (REM)
11	Run	Активний, якщо двигун працює (активні імпульси ШІМ на виході)
12	Ready	Активний, якщо інвертор готовий до ввімкнення
13	Без несправностей	Активний, якщо інвертор не має несправностей
14	Без F070	Активний, якщо інвертор не має несправностей за надмірним струмом (F070)
15	Не використовується	Вимикає цифровий вихід
16	Без F021/F022	Активний, якщо інвертор не має несправностей за надмірною або недостатньою напругою (F022 або F021)
17	Не використовується	Вимикає цифровий вихід
18	Без F072	Активний, якщо інвертор не має несправностей за перенавантаженням двигуна (F072)
19	4-20 mA OK	Активний, якщо налаштування A_{Ix} становить 4 - 20 мА (P233 = 1 або 3) і $A_{Ix} > 2$ мА
20	Величина P695	Стан бітів 0 - 4 параметра P695 активує цифрові виходи DO1 - DO5 відповідно
21	Вперед	Активний, якщо напрямок обертання інвертора — вперед
22 до 23	Не використовується	Вимикає цифровий вихід
24	Ride-Through	Активується, коли інвертор запускає функцію Ride-Through
25	Попереднє заряджання ОК	Активно, якщо реле попереднього заряджання конденсаторів ланки постійного струму вже було активовано
26	3 несправності	Активний, якщо інвертор має несправність
27	Не використовується	Вимикає цифровий вихід
28	SoftPLC	Активує вихід DOx відповідно до зони пам'яті SoftPLC. Див. посібник з експлуатації SoftPLC
29 до 34	Не використовується	Вимикає цифровий вихід
35	Без сигналізації	Активний, якщо інвертор не має сигналізації
36	Без несправностей і сигналізації	Активний, якщо інвертор не має ні сигналізації, ні несправностей
37	Функція програми 1	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
38	Функція програми 2	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
39	Функція програми 3	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
40	Функція програми 4	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
41	Функція програми 5	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
42	Функція програми 6	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
43	Функція програми 7	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
44	Функція програми 8	Активує вихід DOx відповідно до програми SoftPLC.
45	Fire Mode	Активує вихід DOx, коли ввімкнено режим активізації
46	Контроль процесу	Низький рівень змінної процесу (A760/F761) (For P903 = 1) ^(*)
47	Контроль процесу	Високий рівень змінної процесу (A762/F763) (For P903 = 1) ^(*)

(*) Щоб дізнатися більше, див. Розділ 13 SOFTPLC на стор. 13-1.

P281 - Частота F_x

Регульований діапазон: 0,0 до 400,0 Hz

Заводські настройки: 3,0 Hz

Опис:

Визначає рівень активації сигналу частоти на виході F_x і на вході рампи F^* цифрового релейного виходу.

Таким чином, рівні релейного зв'язку становлять «P281 + P282» і «P281 - P282».

P282 - Гістерезис Fx

Регульований діапазон: 0,0 до 15,0 Hz

Заводські настройки: 0,5 Hz

Опис:

Визначає гістерезис сигналу частоти на виході Fx і на вході рампи F* цифрового релейного виходу.

Таким чином, рівні релейного зв'язку становлять «P281 + P282» і «P281 - P282».

P290 - Струм Ix

Регульований діапазон: 0,0 до 100,0 A

Заводські настройки: 1,0 x I_{ном}

Опис:

Визначає рівень струму для активації релейного виходу у функціях Is > Ix (6) і Is < Ix (7). Активація виникає на гістерезисі з високим рівнем у P290 і низьким рівнем у: P290 - 0,05 x P295, тобто, еквівалентною величиною в Амперах для 5 % у P295 нижче P290.

P293 - Момент Tx

Регульований діапазон: 0 до 200 %

Заводські настройки: 100 %

Опис:

Визначає рівень у відсотках для активації релейного виходу у функціях моменту > Tx (8) і моменту < Tx (9). Активація виникає на гістерезисі з високим рівнем у P293 і низьким рівнем у: P293 - 5 %. Ця величина у відсотках пов'язана з номінальним моментом обертання двигуна, що збігається з потужністю інвертора, і виражається у відсотках від номінального струму двигуна (P401 = 100 %).

P695 - Величина DOx

Регульований діапазон: 0 до F (hexa)
Bit 0 = DO1
Bit 1 = DO2
Bit 2 = DO3
Bit 3 = DO4

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Надає доступ для моніторингу і контролю інвертора за допомогою комунікаційних інтерфейсів. Щоб дізнатися більше, див. посібник з експлуатації комунікаційної мережі, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net.

10 НЕСПРАВНОСТІ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ

Структура виявлення проблем в інверторі базується на індикації несправностей і сигналізацій.

У випадку несправності відбувається блокування БТІЗ і зупинка двигуна за інерцією.

Сигналізація працює в якості попередження користувача про критичні умови роботи, які можуть спричинити несправність, якщо ситуацію не виправити.

10.1 ІСТОРІЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Інвертор може зберігати набори даних про останні три несправності, наприклад: номер несправності, струм (P003), напруга ланки постійного струму (P004), частота на виході (P005), температура силового модуля (P030).

P048 - Наявна сигналізація

P049 - Наявна несправність

Регульований діапазон:	0 до 999	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує на кількість сигналізацій (P048) або несправностей (P049), що можуть бути присутні на інверторі.

P050 - Остання несправність

P060 - Друга несправність

P070 - Третя несправність

Регульований діапазон:	0 до 999	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує кількість несправностей.

P051 - Струм під час останньої несправності

Регульований діапазон:	0,0 до 100,0 A	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує на струм на виході на момент останньої несправності.

НЕСПРАВНОСТІ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ

P052 - Ланка постійного струму під час останньої несправності

Регульований
діапазон:

0 до 828 V

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує на напругу ланки постійного струму на момент останньої несправності.

P053 - Частота під час останньої несправності

Регульований
діапазон:

0,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує на частоту на виході на момент останньої несправності.

P054 - Температура під час останньої несправності

Регульований
діапазон:

0,0 до 200,0 °C

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує на температуру БТІЗ на момент останньої несправності.

P080 - Остання несправність у режимі активізації

P081 - Друга несправність у режимі активізації

P082 - Третя несправність у режимі активізації

Регульований
діапазон:

0 до 999

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує на останні три несправності, що виникли на інверторі під час режиму активізації.

10.2 КОНТРОЛЬ НЕСПРАВНОСТІ

У цій групі знаходяться параметри, пов'язані з захистом двигуна й інвертора.

P340 - Час автоматичного скидання

Регульований
діапазон:

0 до 255 s

Заводські
настройки:

0 s

Опис:

Визначає інтервал після несправності (окрім F067: Неправильна проводка кодового датчика / двигуна) до

активації автоматичного скидання інвертора. Якщо величина P340 дорівнює нулю, функція автоматичного скидання несправності вимикається.



ПРИМІТКА!

Функція автоматичного скидання блокується, якщо одна і та ж несправність виникає три рази підряд у межах 30 секунд після скидання.

10.3 ЗАХИСТ

У цьому розділі міститься інформація про внутрішній захист інверторів і двигунів. Щоб дізнатися більше, див. посібник з експлуатації.

10.3.1 Інвертор

Інвертор має кілька рівнів внутрішнього захисту. З них можна виділити.

10.3.1.1 Контроль напруги ланки постійного струму

Напруга ланки постійного струму постійно порівнюється з максимальною і мінімальною величиною відповідно до живлення інвертора, як показано у [Таблиця 10.1 на стор. 10-3](#).

Таблиця 10.1: Рівні моніторингу продуктивності напруги ланки постійного струму

Живлення	Рівень F021	Рівень F022
110 до 127 В змін. струму (P296 = 1)	200 В пост. струму	460 В пост. струму
200 до 240 В змін. струму (P296 = 2)	200 В пост. струму	410 В пост. струму
380 В змін. струму (P296 = 4)	385 В пост. струму	800 В пост. струму
400 до 415 В змін. струму (P296 = 5)	405 В пост. струму	800 В пост. струму
440 до 460 В змін. струму (P296 = 6)	446 В пост. струму	800 В пост. струму
480 В змін. струму (P296 = 7)	486 В пост. струму	800 В пост. струму

10.3.1.2 Контроль температури

Температура силового модуля читається внутрішнім датчиком температури і відображається у параметрі P030 (детальніше у [Розділ 11 ЧИТАННЯ на стор. 11-1](#)). Температура контролюється вентилятором відповідно до параметра P352.

P352 - Конфігурація контролю вентилятора

Регульований діапазон:	0 = ВИМК. 1 = УВИМК. 2 = СТ	Заводські настройки: 2
Властивості:	cfg	

Опис:

Це дозволяє контролювати вентилятор радіатора.

Опції, доступні для цього параметра, описано у [Таблиці 10.2 на стор. 10-3](#).

Таблиця 10.2: Опція параметра P352

P352	Дія
0 = OFF	Вентилятор вимк
1 = ON	Вентилятор увімк
2 = СТ	Вентилятор контролюється через програмне забезпечення

10.3.2 Двигун

Інвертор має функцію захисту двигуна від перегріву шляхом несправності F078. Двигун повинен мати потрійний температурний датчик типу PTC. Датчик може зчитуватися аналоговими входами.

Для читання PTC необхідно налаштувати його на вхід струму й обрати опцію «4 = PTC» у P231 або P236. Підключіть PTC між живленням +10 В постійного струму і аналоговим входом.

Аналоговий вхід читає опір PTC і порівнює його з лімітами несправності. Коли ці величини перевищуються, виводиться несправність F078. Як показано у [Таблиця 10.3 на стор. 10-4](#).



УВАГА!

PTC повинен мати підсилену ізоляцію деталей двигуна і інших установок, що знаходяться під напругою.

Таблиця 10.3: Рівні активації несправності F078

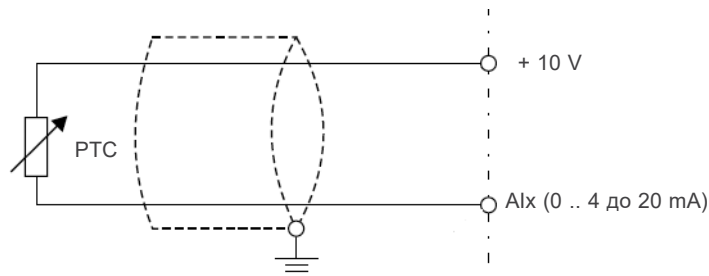
Опір PTC	Alx	Перегрів
$R_{PTC} < 50 \Omega$	$V_{in} > 9.1 V$	F078
$50 \Omega < R_{PTC} < 3.9 k\Omega$	$9.1 V > V_{in} > 1.3 V$	Стандартний
$R_{PTC} > 3.9 k\Omega$	$V_{in} < 1.3 V$	F078



ПРИМІТКА!

Для належної роботи цієї функції важливо тримати підсилення та зміщення на заводських величинах.

- [Малюнок 10.1 на стор. 10-4](#) показує підключення PTC до клем інвертора через аналоговий вхід.



Малюнок 10.1: Підключення PTC до частотного інвертора

P037 - Ixt перенавантаження двигуна

Регульований діапазон: 0,0 до 100,0 %

Заводські настройки:

Властивості: ro

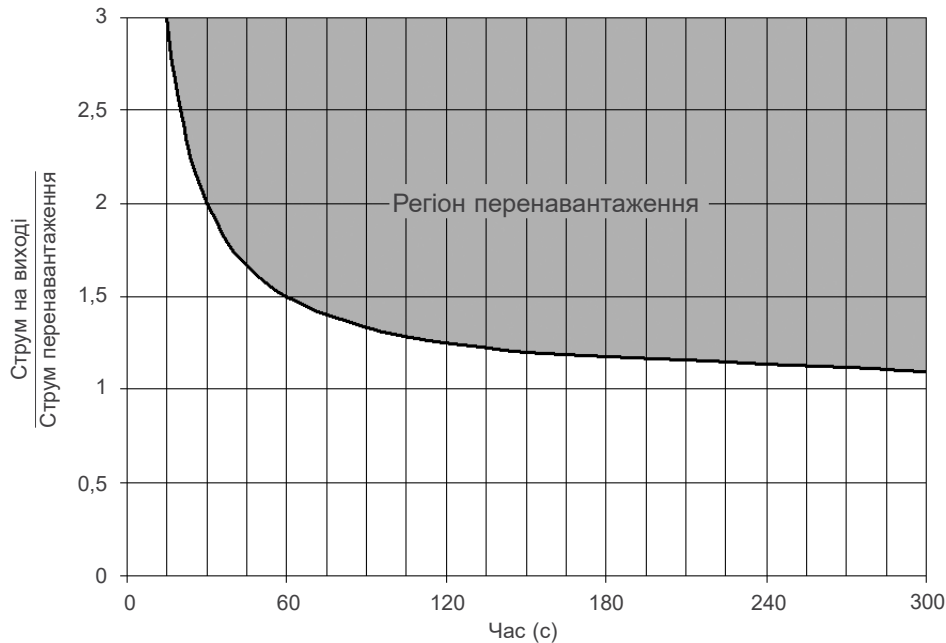
Опис:

Вказує на відсоток перенавантаження двигуна або рівень інтегратора перенавантаження. Коли цей параметр досягає 6.3 % , інвертор активує сигналізацію перенавантаження двигуна (A046). Або, якщо цей параметр досягає 100,0 % виникає несправність «Перенавантаження двигуна» (F072).

На [Мал. 10.2 на стор. 10-5](#) показано час активації перенавантаження як функції струму на виході (P003), нормалізованої відносно струму перенавантаження (P156, P157 або P158).

Наприклад, для постійного співвідношення 150 % від перенавантаження Несправність F072 виникає кожні 60 секунд. З іншого боку, для величин струму на виході нижче P156, P157 або P158 відповідно до частоти на виході несправність F0072 не виникає. Для величин коефіцієнта понад 150 % час активації

несправності становить менше 60 с.



Малюнок 10.2: Активація перенавантаження двигуна



ПРИМІТКА!

Для забезпечення кращого захисту у випадку втрати напруги з інвертора ця функція зберігає інформацію про теплове зображення двигуна в енергонезалежній пам'яті інвертора. Таким чином, після подачі живлення на інвертор функція використає збережену величину теплового зображення для виконання нової оцінки перенавантаження.

P156 - Струм перенавантаження на номінальній швидкості

P157 - Струм перенавантаження 50 % швидкості

P158 - Струм перенавантаження 20 % швидкості

Регульований діапазон: 0,1 до $2,0 \times I_{\text{ном}}$

Заводські настройки: $1,2 \times I_{\text{ном}}$

Опис:

Визначає струм перенавантаження двигуна (I_{xt} - F072). Струм перенавантаження двигуна — це величина струму (P156, P157 або P158), на основі якої інвертор розуміє, що двигун працює в умовах перенавантаження.

Для двигунів з природною вентиляцією струм перенавантаження залежить від швидкості, на якій обертається двигун. Тому для швидкостей нижче 20 % від номінальної струм перенавантаження становить P158, для швидкостей від 20 % до 50 % — P157, а понад 50 % — P156.

Чим більша різниця між струмом двигуна та струмом перенавантаження (P156, P157 або P158), тим швидша активація несправності F072.

Рекомендується встановлювати параметр P156 (струм перенавантаження двигуна на номінальній швидкості) на величину 10 % вище застосовуваного струму двигуна (P401).

Щоб вимкнути функцію перенавантаження двигуна, встановіть параметри P156 - P158 на величини, що дорівнюють або більш, ніж вдвічі вище номінального струму P295.

11 ЧИТАННЯ

Важливо відмітити, що всі параметри цієї групи можна переглядати лише на екрані ЛМІ, і користувач не може їх міняти.

Р001 - Опорна швидкість

Регульований діапазон: 0 до 9999
Властивості: ro

**Заводські
настройки:**

Опис:

Показує, незалежно від джерела, опорну швидкість в одиниці вимірювання і масштабі, запрограмованих у Р208, Р209 і Р210. Таким чином, повна шкала і одиниця вимірювання у стандартних заводських налаштуваннях становлять 60,0 Гц для Р204 = 5 і 50,0 Гц для Р204 = 6.

Р002 - Швидкість на виході (Двигун)

Регульований діапазон: 0 до 9999
Властивості: ro

**Заводські
настройки:**

Опис:

Вказує рівень швидкості, що застосовується на вихід інвертора у тому ж масштабі, визначеному для Р001. У цьому параметрі не відображаються компенсації частоти на виході. Щоб переглянути їх, використовуйте Р005.

Це виняток до інших параметрів читання. Його можна використовувати для зміни опорної швидкості (Р121), коли Р221 або Р222 = 0.

Р003 - Струм двигуна

Регульований діапазон: 0,0 до 100,0 А
Властивості: ro

**Заводські
настройки:**

Опис:

Вказує струм інвертора на виході у середньоквадратичних Амперах (Arms).

Р004 - Напруга ланки постійного струму

Регульований діапазон: 0 до 828 V
Властивості: ro

**Заводські
настройки:**

Опис:

Вказує напругу ланки постійного струму у (V).

P005 - Частота на виході (Двигун)

Регульований діапазон:	0,0 до 400,0 Hz	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує фактичну частоту, що негайно подається на двигун, у Герцах (Гц).

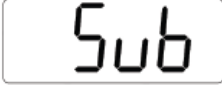
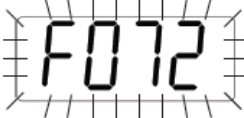
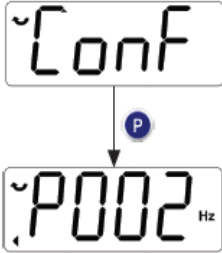
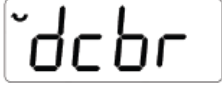
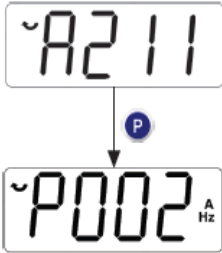
P006 - Стан інвертора

Регульований діапазон:	0 = Готово 1 = Пуск 2 = Недостатня напруга 3 = Несправність 4 = Саморегулювання 5 = Конфігурація 6 = Гальмування постійним струмом 7 = Резерв 8 = Режим активізації	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує один із можливих станів інвертора. У [Таблиця 11.1 на сторінці 11-3](#) наведено опис кожного стану, а також показання на ЛМІ.

Таблиця 11.1: Стан інвертора - P006

P006	Стан	HMI	Опис
0	Ready		Вказує на готовність інвертора до вмикання
1	Run		Вказує, що інвертор увімкнуто
2	Sub		Вказує, що напруга в інверторі надто низька для роботи (недостатня напруга), і він не прийматиме команду ввімкнення
3	Несправність		Вказує на те, що інвертор знаходиться у стані несправності. Код несправності мерехтітиме на екрані
4	Саморегулювання		Вказує на те, що інвертор виконує процедуру саморегулювання
5	Конфігурація		Вказує на несумісне програмування параметрів інвертора. Після натискання P показуватиме стрілку до виправлення неправильного налаштування, як зображено на малюнку. Ситуації стану CONFIG наведені у Таблиці 11.3 на стор. 11-6
6	Гальмування постійним струмом		Вказує на те, що інвертор застосовує гальмування постійним струмом під час запуску та/або зупинки двигуна
7	Резерв	-	-
8	Fire Mode		Вказує на те, що інвертор знаходиться у режимі пожежі. Після натискання P літера «A» продовжуватиме мерехтіти, вказуючи на стан

P007 - Напруга на виході

Регульований діапазон: 0 до 480 V

Властивості: ro

Заводські настройки:

Опис:

Вказує лінійну напругу на виході інвертора у Вольтах (V).

P009 - Момент обертання двигуна

Регульований діапазон: -200,0 до 200,0 %

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Показує момент обертання, що розвинувся у двигуні відносно номінального моменту обертання.

P030 - Температура модуля

Регульований діапазон: -200,0 до 200,0 °C

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Вказує температуру силового модуля у градусах Цельсія (°C). Ця величина постійно порівнюється до несправності перегріву і величини активації сигналізації силового модуля F051 і A050, відповідно до [Таблиця 11.2 на сторінці 11-4](#).

Таблиця 11.2: Рівні активації силового модуля за перегрівом

Лінія	Розмір рами	Рівень A050	Рівень F051	Вентилятор увімк. Рівень	Вентилятор вимк. Рівень
200 V	A	90 °C (194 °F)	100 °C (212 °F)	70 °C (158 °F)	60 °C (140 °F)
200 V	B	116 °C (241 °F)	126 °C (259 °F)	90 °C (194 °F)	80 °C (176 °F)
400 V	A, B і C	100 °C (212 °F)	110 °C (230 °F)	60 °C (140 °F)	50 °C (122 °F)
400 V	D	110 °C (230 °F)	120 °C (248 °F)	60 °C (140 °F)	50 °C (122 °F)

Окрім відображення сигналізації A050, захист від перегріву поступово знижує частоту перемикавання до 2,5 кГц. Цю характеристику захисту від перегріву можна вимкнути у параметрі конфігурації контролю P397.

**ПРИМІТКА!**

Стандартне налаштування P397 відповідає більшості потреб застосування інвертора. Тому слід уникати зміни його вмісту, якщо вам не відомі пов'язані з цим наслідки. Якщо у вас виникли сумніви, зверніться до служби техпідтримки WEG, перш ніж змінювати параметр P397.

P042 - Час роботи

Регульований діапазон: 0,0 до 999,9

Заводські настройки:

Властивості: ro

Опис:

Вказує загальний час роботи інвертора. Кожні P042 = 999,9 год P043 збільшується на 1, а P042 скидається до нуля.

P043 - Час роботи (год/1000)

Регульований
діапазон:

0 до 9999

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує загальний час роботи інвертора. Кожні P042 = 999,9 год P043 збільшується на 1, а P042 скидається до нуля.

P045 - Час ввімкнення вентилятора

Регульований
діапазон:

0 до FFFF (hexa)

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує загальну кількість годин підключення радіатора. Ця величина зберігається навіть після відключення інвертора.

P047 - Стан CONF

Регульований
діапазон:

0 до 33

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує причину режиму CONFIG. У [Таблиця 11.3 на сторінці 11-6](#) описано стан CONFIG.

Таблиця 11.3: Ситуації для стану CONFIG

P047	Умова
0	Поза станом CONFIG. ЛМІ і параметри P006 і P680 не мають показувати Conf
1	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (4 = хід уперед)
2	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (5 = хід назад)
3	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (6 = пуск)
4	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (7 = стоп)
5	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (8 = напрямок обертання)
6	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (9 = LOC/REM)
7	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (11 = прискорення Е.Р.)
8	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (12 = сповільнення Е.Р.)
9	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (14 = 2 ^a рампа)
10	Резерв
11	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (24 = вимкнути запуск з ходу)
12	Два або більше DIx (P263...P270) з програмуванням на (26 = вимкнути програмування)
13	Резерв
14	Резерв
15	DIx (P263...P270) з програмуванням (4 = хід вперед) без DIx (P263...P270) з програмуванням на (5 = хід назад) або навпаки
16	DIx (P263...P270) з програмуванням (6 = пуск) без DIx (P263...P270) з програмуванням на (7 = стоп) або навпаки
17	P221 або P222 з програмуванням на (8 = багатошвидкісний) без DIx (P263...P270) з програмуванням на (13 = багатошвидкісний) або навпаки
18	P221 або P222 з програмуванням на (7 = Е.Р.) без DIx (P263...P270) з програмуванням на (11 = прискорення Е.Р.) або навпаки
19	P224 з програмуванням на (1 = DIx) АБО P227 з програмуванням на (1 = DIx) без DIx (P263...P270) з програмуванням на (1 = пуск/стоп) І без DIx (P263...P270) з програмуванням на (2 = ввімк. загал.) І без DIx (P263...P270) з програмуванням на (3 = швидка зупинка) І без DIx (P263...P270) з програмуванням на (4 = хід вперед) І без DIx (P263...P270) з програмуванням на (6 = пуск)
20	Резерв
21	P221 або P222 з програмуванням на (8 = багатошвидкісний) із DI1 (P263) І DI2 (P264) АБО DI1 (P263) І DI5 (P267) АБО DI1 (P263) І DI6 (P268) АБО DI2 (P264) І DI5 (P267) АБО DI2 (P264) І DI6 (P268) АБО DI5 (P267) І DI6 (P268) з програмуванням на (13 = багатошвидкісний)
22	Мінімальна опорна частота (P133) більше максимальної опорної частоти (P134)
23 до 28	Резерв
29	Два або більше DIx (P263...270) з програмуванням на (49 = увімк. режим пожежі) АБО два або більше DOx (P275...P278) з програмуванням на (45 = режим пожежі увімкнено) АБО P580 з програмуванням на 1, 2 або 4 (увімк. режим пожежі) без DIx з програмуванням на (49 = увімк. режим пожежі) АБО DIx з програмуванням на (49 = увімк. режим пожежі) АБО DOx з програмуванням на (45 = режим пожежі увімкнено) і P580 з програмуванням на (0 = режим пожежі вимкнено) або (3 = резерв)
30 до 32	Резерв
33	Параметризація конфліктує з компенсацією шини постійного струму. Заощадження енергії активне (величина P588 не нульова), контроль VVW активний (P202 = 5), функції провалу напруги і запуску з ходу ввімкнено (величина P320 не нульова)

P680 - Логічний стан

Регульований діапазон:	0 до FFFF (hexa) Bit 0 = Резерв Bit 1 = Команда запуску Bit 2 = Режим активізації Bit 3 до 4 = Резерв Bit 5 = 2-га рампа Bit 6 = Конфіг. Режим Bit 7 = Сигналізація Bit 8 = Працює Bit 9 = Увімкнено Bit 10 = Вперед Bit 11 = JOG Bit 12 = Дистанційний режим Bit 13 = Недостатня напруга Bit 14 = Резерв Bit 15 = Несправність	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Слово стану інвертора є унікальним для всіх джерел і доступне лише для читання. Воно вказує всі відповідні робочі стани і режими інвертора. Функція кожного біту в P680 описана у [Таблиця 11.4 на сторінці 11-8](#).

Таблиця 11.4: Слово стану P680

БІТ	Функція	Опис
0	Резерв	-
1	Команда запуску	0: Команди запуску не було 1: Була команда запуску
2	Режим активізації	0: Функція «Режим активізації» неактивна 1: Функція «Режим активізації» активна
3 і 4	Резерв	-
5	2 ^а рампа	0: 1 ^а рампа прискорення і гальмування у P100 і P101 1: 2 ^а рампа прискорення і гальмування у P102 і P103
6	Конфіг. Стан	0: інвертор працює в нормальних умовах 1: інвертор у стані конфігурації. Вказує особливий стан, у якому інвертор не можна ввімкнути через несумісність параметрів
7	Сигналізація	0: інвертор не в стані сигналізації 1: інвертор у стані сигналізації
8	Працює	0: двигун зупинено 1: інвертор працює відповідно до опорної величини і команди
9	Увімкнуто	0: інвертор повністю вимкнуто 1: інвертор повністю ввімкнуто, готовий до керування двигуном
10	Вперед	0: двигун працює у зворотньому напрямку 1: двигун працює у звичайному напрямку
11	JOG	0: Функція JOG неактивна 1: Функція JOG активна
12	Дистанційний режим	0: інвертор у локальному режимі 1: інвертор у дистанційному режимі
13	Недостатня напруга	0: недостатньої напруги немає 1: недостатня напруга
14	Резерв	-
15	Несправність	0: інвертор не в стані несправності 1: інвертор зареєстрував несправність

P681 - 13-бітна швидкість

Регульований діапазон:	0 до FFFF (hexa) [-32768 до 32767]	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Визначає 13-бітну опорну швидкість. 13-бітна опорна швидкість — це шкала на основі номінальної швидкості двигуна (P402) або опорної частоти двигуна (P403). В інверторі параметр P403 береться за основу для визначення опорної частоти.

Таким чином, 13-бітна величина частоти має 16 біт із сигналом, тобто, -32768 - 32767; проте, номінальна частота у P403 дорівнює величині 8192. Тому максимальна величина 32767 у чотири рази більша P403:

- P681 = 0000h (0 дес.) → швидкість двигуна = 0;
- P681 = 2000h (8192 дес.) → швидкість двигуна = номінальна частота.

P690 - Логічний стан 2

Регульований діапазон:	0 до FFFF (hexa) Bit 0 до 1 = Резерв Bit 2 = Розширена напруга ланки постійного струму Bit 3 = Заощадження енергії Bit 4 = Зниження Fs Bit 5 = Резерв Bit 6 = Рампа гальмування Bit 7 = Рампа прискорення Bit 8 = Рампа замороження Bit 9 = Задана величина Ok Bit 10 = Регулювання ланки постійного струму Bit 11 = Конфігурація 50 Гц Bit 12 = Підтримання режиму Bit 13 = Запуск на ходу Bit 14 = Гальмування постійним струмом Bit 15 = Імпульс ШІМ	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує на стан сигналів для функцій, вбудованих в інвертор. Функція кожного біту в P0690 описана у [Таблиця 11.5 на сторінці 11-10](#).

Таблиця 11.5: Слово стану P690

ВІТ	Функція	Опис
0 до 1	Резерв	-
2	Розширена напруга ланки постійного струму	0: Розширена напруга ланки постійного струму неактивна 1: Розширена напруга ланки постійного струму активна
3	Заощадження енергії	0: Заощадження енергії неактивне 1: Заощадження енергії активне
4	Зниження Fs	0: Зниження частоти на виході неактивне 1: Зниження частоти на виході активне
5	Резерв	-
6	Рампа гальмування	0: Без гальмування 1: Інвертор прискорюється
7	Рампа прискорення	0: Без гальмування 1: Інвертор прискорюється
8	Заморожена рампа	0: Рампа працює в нормальних умовах 1: Шлях рампи заморожено джерелом команди або внутрішньою функцією
9	Setpoint OK	0: Частота на виході ще не досягла опорної 1: Частота на виході досягла опорної
10	Регулювання ланки постійного струму	0: Регулювання ланки постійного струму неактивне 1: Регулювання ланки постійного струму активне
11	Конфігурація 50 Гц	0: Заводське налаштування, завантажено у 60 Гц (P204 = 5) 1: Заводське налаштування, завантажено у 50 Гц (P204 = 6)
12	Підтримання режиму	0: Немає виконання підтримання режиму 1: Виконання підтримання режиму
13	Запуск на ходу	0: Немає виконання запуску на ходу 1: Виконання запуску на ходу
14	Гальмування постійним струмом	0: Гальмування постійним струмом неактивне 1: Гальмування постійним струмом активне
15	Імпульси ШІМ	0: Імпульси напруги ШІМ на виході вимкнено 1: Імпульси напруги ШІМ на виході увімкнено

12 КОМУНІКАЦІЯ

Для обміну даними через комунікаційну мережу частотний інвертор має кілька стандартних протоколів зв'язку, таких як Modbus (RTU і TCP), CANopen, DeviceNet, Profibus DP і Ethernet IP.

Щоб дізнатися більше про налаштування інвертора на роботу у цих протоколах, див. посібник з комунікації з відповідною мережею.

12.1 КОМАНДИ І СТАН ЗВ'ЯЗКУ

Нижче наведено параметри, пов'язані зі станами і командами у комунікаційних мережах, доступних для частотного інвертора.

Р313 - Дія для комунік. Помилка

Регульований діапазон:	0 = Неактивно 1 = Рампа зупинки 2 = Загальне вимкнення 3 = Перехід на LOC 4 = Залишати LOC увімк. 5 = Несправність	Заводські настройки: 1
-------------------------------	---	-------------------------------

Опис:

Дозволяє вибір дії, що виконується пристроєм, якщо керування відбувається через мережу і виявлено помилку комунікації.

Помилками комунікації вважаються такі події:

- Сигналізація A128/несправність F228: Спливання часу очікування послідовного зв'язку.

Дії, описані у цьому параметрі, виконуються автоматичним записом обраних дій у відповідних бітах контрольних слів інтерфейсу. Тому, щоб команди були ефективними, необхідно, щоб пристрій був запрограмований через мережевий інтерфейс, що використовується у системі (за винятком опції «Спричиняє несправність», яка блокує обладнання навіть, якщо воно не контролюється мережею). Це програмування виконується за допомогою параметрів P220 - P228.

Р682 - Послідовний/USB-контроль

Р684 - Контроль CO/DN/DP/ETH

Регульований діапазон:	0 до FFFF (hexa) Bit 0 = Ввімкнути рампу Bit 1 = Загальне ввімкнення Bit 2 = Рух уперед Bit 3 = Увімкнути JOG Bit 4 = Дистанційний режим Bit 5 = 2-га рампа Bit 6 = Резерв Bit 7 = Скидання несправності Bit 8 до 15 = Резерв	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Дає контроль над комунікаційними інтерфейсами. Контрольне слово інвертора для певного джерела доступне для читання та запису, але для інших джерел дозволяється доступ лише для читання. Інвертор має загальне слово для кожного інтерфейсу, яке визначається функцією його бітів окремо відповідно до

Таблиця 12.1 на сторінці 12-2. Величину P682 вказано у шістнадцятковій системі.

Таблиця 12.1: Слово стану P682/P684

БІТ	Функція	Опис
0	Ввімкнути рампу	0: зупиняє двигун за рампою гальмування 1: обертає двигун за рампою прискорення до досягнення опорної швидкості
1	Загальне ввімкнення	0: повністю вимикає інвертор, перериваючи живлення двигуна 1: повністю вмикає інвертор, дозволяючи роботу двигуна
2	Рух уперед	0: обертає двигун у зворотньому напрямку від опорного сигналу (назад) 1: обертає двигун у напрямку від опорного сигналу (вперед)
3	Увімкнути JOG	0: вимкнути функцію JOG 1: увімкнути функцію JOG
4	Дистанційний режим	0: інвертор переходить у локальний режим 1: інвертор переходить у дистанційний режим
5	2-га рампа	0: рампи прискорення і гальмування у P100 і P101 1: рампи прискорення і гальмування у P102 і P103
6	Резерв	-
7	Скидання несправності	0: без функції 1: якщо у стані несправності, скиньте несправність
8 до 15	Резерв	-

P683 - Опорна швидкість через Послідовний/USB

P685 - Опорна швидкість CO/DN/DP/ETH

Регульований діапазон:	0 до FFFF (hexa) [-32768 до 32767]	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Дозволяє програмування опорної швидкості двигуна лише через комунікаційні інтерфейси. Для інших джерел (ЛМІ та ін.) поводить як параметр лише для читання.

Щоб увімкнути використання опорної величини з цього параметра, виріб має бути запрограмованим на використання опорної швидкості через комунікаційну мережу. Це програмування виконується за допомогою параметрів P221 і P222.

Це слово використовує 13-бітну роздільну здатність із сигналом на позначення номінальної частоти двигуна (P403):

- P683 = 0000h (0 дес.) → опорна швидкість = 0.
P683 = 2000h (8192 дес.) → опорна швидкість = опорна частота (P403).
- P685 = 0000h (0 дес.) → опорна швидкість = 0.
P685 = 2000h (8192 дес.) → опорна швидкість = опорна частота (P403).

Цей параметр також приймає від'ємні величини для зміни напрямку руху двигуна. Проте, напрямок опорної швидкості також залежить від контрольного слова - P682/P684 налаштування біту 2:

- Bit 2 = 1 і P683/P685 > 0: опорна величина для напрямку вперед;
- Bit 2 = 1 і P683/P685 < 0: опорна величина для напрямку назад;
- Bit 2 = 0 і P683/P685 > 0: опорна величина для напрямку назад;
- Bit 2 = 0 і P683/P685 < 0: опорна величина для напрямку вперед.

12.2 ПОСЛІДОВНИЙ

Нижче наведено параметри частотного інвертора, безпосередньо пов'язані з комунікацією Modbus RTU.

R308 - Послідовна адреса

Регульований діапазон:	1 до 247	Заводські настройки:	1
Властивості:	cfg		

R310 - Швидкість послідовної передачі даних

Регульований діапазон:	0 = 9600 біт/с 1 = 19200 біт/с 2 = 38400 біт/с 3 = 57600 біт/с 4 = 76800 біт/с	Заводські настройки:	1
Властивості:	cfg		

R311 - Налаштування послідовних байтів

Регульований діапазон:	0 = 8 біт, ні, 1 1 = 8 біт, парні, 1 2 = 8 біт, непарні, 1 3 = 8 біт, ні, 2 4 = 8 біт, парні, 2 5 = 8 біт, непарні, 2	Заводські настройки:	1
Властивості:	cfg		

R312 - Послідовний протокол

Регульований діапазон:	0 до 1 = Резерв 2 = Другорядний пристрій Modbus RTU 3 = BACnet 4 = Резерв 5 = Основний пристрій Modbus RTU	Заводські настройки:	2
Властивості:	cfg		

R314 - Послідовний самоконтроль

Регульований діапазон:	0,0 до 999,0 s	Заводські настройки:	0,0 s
Властивості:	cfg		

P316 - Послідовн. перешк. Стан

Регульований діапазон:	0 = Неактивно
	1 = Активно
	2 = Помилка самоконтролю
Властивості:	ro

**Заводські
настройки:****Опис:**

Ці параметри використовуються для налаштування й експлуатації послідовних інтерфейсів. Для детального опису див. посібник користувача Modbus RTU, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net.

12.3 BLUETOOTH

Нижче наведено параметри для програмування та використання інтерфейсу Bluetooth. Для правильного налаштування цього інтерфейсу необхідно правильно налаштувати параметри [Розділ 12.2 ПОСЛІДОВНИЙ](#) на стор. 12-3.

P770 - Назва Bluetooth-пристрою

**Регульований
діапазон:** 0 до 9999

**Заводські
настройки:** Серійний
номер
конвертора

Опис:

Визначає bluetooth-пристрій з сумісною назвою у мережі. Назва має становити не більше чотирьох символів, доступних на екрані інвертора.

Стандартне значення цього параметра — останні чотири знаки серійного номера.

**ПРИМІТКА!**

Параметр P770 доступний лише з підключеним bluetooth-аксесуаром.

P771 - PIN Bluetooth

**Регульований
діапазон:** 0 до 9999

**Заводські
настройки:** 1234

Опис:

Визначає пароль паритетного контролю bluetooth. Пароль має становити не більше чотирьох символів, доступних на екрані інвертора. Рекомендується, щоб користувач змінив стандартний пароль.

**ПРИМІТКА!**

Параметр P771 доступний лише з підключеним bluetooth-аксесуаром.

12.4 BACNET

Нижче наведено параметри для програмування та використання інтерфейсу BACnet. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувачський) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P760 - BACnet Dev Inst Hi

Регульований
діапазон:

0 до 419

Заводські
настройки:

0

P761 - BACnet Dev Inst Lo

Регульований
діапазон:

0 до 9999

Заводські
настройки:

0

P762 - Макс. к-сть основних пристроїв

Регульований
діапазон:

0 до 127

Заводські
настройки:

127

P763 - Макс. інформаційний кадр MS/TP

Регульований
діапазон:

0 до FFFF (hexa)

Заводські
настройки:

1

P764 - Передача повідомлень I-AM

Регульований
діапазон:

0 = Ввімкнення
1 = Пост.

Заводські
настройки:

0

P765 - Кількість tokenів RX

Регульований
діапазон:

0 до FFFF (hexa)

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Надає доступ до налаштування та використання інтерфейсу BACnet. Детальніше див. Посібник комунікації BACnet, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net.

12.5 CANOPEN I DEVICENET

Нижче наведено параметри для програмування та використання інтерфейсу CAN. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P700 - Протокол CAN

Регульований
діапазон:

1 = CANopen
2 = DeviceNet

Заводські
настройки:

2

P701 - Адреса CAN

Регульований
діапазон:

0 до 127

Заводські
настройки:

63

P702 - Швидкість передачі даних CAN

Регульований діапазон:	0 = 1 Мбіт/с / Автом.	Заводські настройки:	0
	1 = Резерв/Автом.		
	2 = 500 Кбіт/с		
	3 = 250 Кбіт/с		
	4 = 125 Кбіт/с		
	5 = 100 Кбіт/с / Автом.		
	6 = 50 Кбіт/с / Автом.		
	7 = 20 Кбіт/с / Автом.		
	8 = 10 Кбіт/с / Автом.		

P703 - Скидання вимк. шини

Регульований діапазон:	0 = Ручний	Заводські настройки:	1
	1 = Автоматичний		

P705 - Стан контролера CAN

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено	Заводські настройки:	
	1 = Автоматична швидкість передачі даних		
	2 = CAN активний		
	3 = Попередження		
	4 = Помилка пасивного стану		
	5 = Шина вимк.		
	6 = Відсутнє живлення шини		
Властивості:	ro		

P706 - Телеграми RX CAN

Регульований діапазон:	0 до 9999	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

P707 - Телеграми TX CAN

Регульований діапазон:	0 до 9999	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

P708 - Лічильник вимикання шини

Регульований діапазон:	0 до 9999	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

P709 - Втрачені повідомлення CAN

Регульований діапазон:	0 до 9999	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

P710 - Одиниці входу-виходу DeviceNet

Регульований діапазон:	0 = ODVA базова 2W 1 = ODVA розширена 2W 2 = Manuf.Spec.2W 3 = Manuf.Spec.3W 4 = Manuf.Spec.4W 5 = Manuf.Spec.5W 6 = Manuf.Spec.6W	Заводські настройки: 0
-------------------------------	--	-------------------------------

P711 - DeviceNet Read Word #3**P712 - DeviceNet Read Word #4****P713 - DeviceNet Read Word #5****P714 - DeviceNet Read Word #6**

Регульований діапазон:	0 до 1199	Заводські настройки: 0
-------------------------------	-----------	-------------------------------

P715 - DeviceNet Write Word #3**P716 - DeviceNet Write Word #4****P717 - DeviceNet Write Word #5****P718 - DeviceNet Write Word #6**

Регульований діапазон:	0 до 1199	Заводські настройки: 0
-------------------------------	-----------	-------------------------------

P719 - Стан мережі DeviceNet

Регульований діапазон:	0 = Офлайн 1 = Онлайн, немає зв'язку 2 = Онлайн, підключено 3 = Сплив час очікування на підключення 4 = Несправність ланки 5 = Автоматична швидкість передачі даних	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

P720 - Стан основного пристрою DeviceNet

Регульований діапазон:	0 = Пуск	Заводські настройки:
	1 = Очікування	
Властивості:	ro	

P721 - Ком. CANopen Стан

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено	Заводські настройки:
	1 = Резерв	
	2 = Комунік. Увімкнено	
	3 = Контроль помилок Увімкнено	
	4 = Помилка захисту	
	5 = Помилка такту	
Властивості:	ro	

P722 - Стан вузла CANopen

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено	Заводські настройки:
	1 = Ініціалізація	
	2 = Зупинено	
	3 = Робочий	
	4 = Передробочий	
Властивості:	ro	

Опис:

Надає доступ до налаштування та використання інтерфейсу CAN. Детальніше див. посібник з комунікації CANopen або DeviceNet, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net.

12.6 PROFIBUS DP

Нижче наведено параметри для програмування та використання інтерфейсу Profibus. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P740 - Ком. Profibus Стан

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено	Заводські настройки:
	1 = Помилка доступу	
	2 = Офлайн	
	3 = Конфіг. Помилка	
	4 = Парам. Помилка	
	5 = Режим очищення	
	6 = Онлайн	
Властивості:	ro	

P742 - Profibus Read Word #3**P743 - Profibus Read Word #4**

P744 - Profibus Read Word #5**P745 - Profibus Read Word #6**

Регульований
діапазон:

0 до 1199

Заводські
настройки:

0

P746 - Profibus Write Word#3**P747 - Profibus Write Word#4****P748 - Profibus Write Word#5****P749 - Profibus Write Word#6**

Регульований
діапазон:

0 до 1199

Заводські
настройки:

0

P750 - Адреса Profibus

Регульований
діапазон:

1 до 126

Заводські
настройки:

1

P751 - Телеграма Profibus Виб.

Регульований
діапазон:

1 = Станд. Телегр. 1
2 = Телеграма 100
3 = Телеграма 101
4 = Телеграма 102
5 = Телеграма 103

Заводські
настройки:

1

P754 - Швидкість передачі даних Profibus

Регульований
діапазон:

0 = 9,6 кбіт/с
1 = 19,2 кбіт/с
2 = 93,75 кбіт/с
3 = 187,5 кбіт/с
4 = 500 кбіт/с
5 = Не виявлено
6 = 1500 кбіт/с
7 = 3000 кбіт/с
8 = 6000 кбіт/с
9 = 12000 кбіт/с
10 = Резерв
11 = 45,45 кбіт/с

Заводські
настройки:

0

Опис:

Надає доступ до налаштування та використання інтерфейсу Profibus. Детальніше див. CANopen або DeviceNet, доступний для завантаження за посиланням: www.weg.net.

12.7 ETHERNET

Нижче наведено параметри для програмування та використання інтерфейсу Ethernet. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P798 - Увімкнуті протоколи

Регульований діапазон:	0 до 1 (hexa) Bit 0 = Веб-сервер	Заводські настройки:	0
-------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	---

Опис:

Дозволяє вмикати та вимикати функції деяких протоколів, обмежуючи вразливість інвертора через мережу. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P850 - Налаштування IP-адреси

Регульований діапазон:	0 = Параметри 1 = DHCP	Заводські настройки:	1
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає процедуру встановлення IP-адреси для аксесуару. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P851 - IP-адреса 1

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	192
Властивості:	cfg		

P852 - IP-адреса 2

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	168
Властивості:	cfg		

P853 - IP-адреса 3

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

P854 - IP-адреса 4

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	10
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає IP-адресу інтерфейсу Ethernet. Дійсний лише якщо P850 = Параметри. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P855 - Підмережа CIDR

Регульований діапазон:	0 = Резерв 1 = 128.0.0.0 2 = 192.0.0.0 3 = 224.0.0.0 4 = 240.0.0.0 5 = 248.0.0.0 6 = 252.0.0.0 7 = 254.0.0.0 8 = 255.0.0.0 9 = 255.128.0.0 10 = 255.192.0.0 11 = 255.224.0.0 12 = 255.240.0.0 13 = 255.248.0.0 14 = 255.252.0.0 15 = 255.254.0.0 16 = 255.255.0.0 17 = 255.255.128.0 18 = 255.255.192.0 19 = 255.255.224.0 20 = 255.255.240.0 21 = 255.255.248.0 22 = 255.255.252.0 23 = 255.255.254.0 24 = 255.255.255.0 25 = 255.255.255.128 26 = 255.255.255.192 27 = 255.255.255.224 28 = 255.255.255.240 29 = 255.255.255.248 30 = 255.255.255.252 31 = 255.255.255.254	Заводські настройки:	24
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає маску підмережі інтерфейсу Ethernet. Дійсний лише, якщо P850 = Параметрам. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P856 - Шлюз 1

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

P857 - Шлюз 2

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

P858 - Шлюз 3

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

P859 - Шлюз 4

Регульований діапазон:	0 до 255	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

Визначає IP-адресу стандартного шлюзу для інтерфейсу Ethernet. Дійсний лише якщо P850 = Параметри. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

P860 - MBTCP: Стан зв'язку

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено 1 = Немає з'єднання 2 = Підключено 3 = Помилка спливання часу очікування	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

P863 - MBTCP: Активні з'єднання

Регульований діапазон:	0 до 4	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

P865 - MBTCP: TCP-порт

Регульований діапазон:	0 до 9999	Заводські настройки:	502
Властивості:	cfg		

P868 - MBTCP: Час очікування

Регульований діапазон:	0,0 до 999,9 s	Заводські настройки:	0,0 s
Властивості:	cfg		

P869 - EIP: Стан основного пристрою

Регульований діапазон:	0 = Пуск 1 = Очікування	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

P870 - EIP: Стан зв'язку

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено 1 = Немає з'єднання 2 = Підключено 3 = Сплив час очікування з'єднання входу-виходу 4 = Резерв	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

P871 - EIP: Профіль даних

Регульований діапазон:	0 до 3 = Резерв 4 = 120/170: Базова швидкість CIP + I/O 5 = 121/171: Розширена швидкість CIP + I/O 6 до 7 = Резерв 8 = 100/150: Виробн. Швидкість + I/O 9 до 10 = Резерв	Заводські настройки: 8
Властивості:	cfg	

P872 - Ethernet Read Word #3**P873 - Ethernet Read Word #4****P874 - Ethernet Read Word #5****P875 - Ethernet Read Word #6****P876 - Ethernet Read Word #7****P877 - Ethernet Read Word #8**

Регульований діапазон:	0 до 9999	Заводські настройки: 0
-------------------------------	-----------	-------------------------------

P880 - Ethernet Write Word #3**P881 - Ethernet Write Word #4****P882 - Ethernet Write Word #5****P883 - Ethernet Write Word #6**

P884 - Ethernet Write Word #7

P885 - Ethernet Write Word #8

Регульований
діапазон:

0 до 9999

Заводські
настройки:

0

P889 - Стан інтерфейсу Ethernet

Регульований
діапазон:

0 до 3 (hexa)

Bit 0 = З'єднання 1

Bit 1 = З'єднання 2

Заводські
настройки:

Властивості:

ro

Опис:

Вказує стан інтерфейсу Ethernet. Для детального опису див. посібник зв'язку (користувацький) інтерфейсу, що використовується. Ці посібники можна завантажити за посиланням: www.weg.net.

13 SOFTPLC

Функція SoftPLC дозволяє інвертору приймати роль ПЛК (програмованого логічного контролера). Щоб дізнатися більше про програмування цих функцій в інверторі, див. меню «довідка» у програмному забезпеченні WPS.

13.1 КОМАНДА І СТАН

Нижче наведено параметри, пов'язані з командами і станами SoftPLC.

P900 - Стан SoftPLC

Регульований діапазон:	0 = Немає програми 1 = Встановлення програми 2 = Несумісн. Програма 3 = Програма зупинилась 4 = Програма працює	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує стан SoftPLC. Якщо не встановлено жодної програми, параметри P910 - P959 не відображатимуться на ЛМІ. Якщо цей параметр відображає опцію 2 = Несумісн. Прогр., це вказує на те, що програма, завантажена на SoftPLC, несумісна з версією вбудованого програмного забезпечення інвертора. У цьому випадку потрібно, щоб користувач заново скопіював проект на WPS, з урахуванням нової версії інвертора, і заново завантажив його.

P901 - Команда SoftPLC

Регульований діапазон:	0 = Зупинка програми 1 = Запуск програми	Заводські настройки: 0
-------------------------------	---	-------------------------------

Опис:

Дозволяє зупинку або запуск встановленої програми, але двигун має бути вимкнено.

P902 - Час циклу сканування

Регульований діапазон:	0,000 до 9,999 s	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує час сканування програми. Чим більша програма, тим довший час сканування.

P903 - Прогр. SoftPLC

Регульований діапазон:	0 = Користувач 1 = Контролер PID	Заводські настройки: 1
Властивості:	cfg	

Опис:

Налаштовує виконання програм відповідно до [Таблиця 13.1 на сторінці 13-2](#).

Таблиця 13.1: Опис опцій параметра P903

P903	Опис
0	Визначає, що програма, що працюватиме на SoftPLC, завантажена користувачем через інструмент багатоланкового програмування
1	Визначає, що програма, що працюватиме на SoftPLC — контролер PID

**УВАГА!**

Рекомендується завантажувати заводське налаштування (P204 = 5 або 6) після перемикання між користувацькою програмою і програмою контролера PID.

P904 - Дія, якщо програма SoftPLC не запустилась

Регульований діапазон:	0 = Вимкнено 1 = Згенерувати сигналізацію (A708) 2 = Згенерувати несправність (F709)	Заводські налаштування: 0
-------------------------------	--	----------------------------------

Опис:

Визначає, яку дію виконує виріб у випадку виявлення стану провалу запуску SoftPLC, і може згенерувати сигналізацію A708 (1), несправність F709 (2) або не виконуватиме жодної з дій і залишатиметься неактивним (0).

13.2 КОРИСТУВАЧ

Нижче наведено користувацькі параметри SoftPLC.

P910 - SoftPLC Параметр 1**P911 - SoftPLC Параметр 2****P912 - SoftPLC Параметр 3****P913 - SoftPLC Параметр 4****P914 - SoftPLC Параметр 5****P915 - SoftPLC Параметр 6****P916 - SoftPLC Параметр 7****P917 - SoftPLC Параметр 8****P918 - SoftPLC Параметр 9****P919 - SoftPLC Параметр 10****P920 - SoftPLC Параметр 11****P921 - SoftPLC Параметр 12**

P922 - SoftPLC Параметр 13

P923 - SoftPLC Параметр 14

P924 - SoftPLC Параметр 15

P925 - SoftPLC Параметр 16

P926 - SoftPLC Параметр 17

P927 - SoftPLC Параметр 18

P928 - SoftPLC Параметр 19

P929 - SoftPLC Параметр 20

P930 - SoftPLC Параметр 21

P931 - SoftPLC Параметр 22

P932 - SoftPLC Параметр 23

P933 - SoftPLC Параметр 24

P934 - SoftPLC Параметр 25

P935 - SoftPLC Параметр 26

P936 - SoftPLC Параметр 27

P937 - SoftPLC Параметр 28

P938 - SoftPLC Параметр 29

P939 - SoftPLC Параметр 30

P940 - SoftPLC Параметр 31

P941 - SoftPLC Параметр 32

P942 - SoftPLC Параметр 33

P943 - SoftPLC Параметр 34

P944 - SoftPLC Параметр 35

P945 - SoftPLC Параметр 36

P946 - SoftPLC Параметр 37

P947 - SoftPLC Параметр 38

P948 - SoftPLC Параметр 39

P949 - SoftPLC Параметр 40

P950 - SoftPLC Параметр 41

P951 - SoftPLC Параметр 42

P952 - SoftPLC Параметр 43

P953 - SoftPLC Параметр 44

P954 - SoftPLC Параметр 45

P955 - SoftPLC Параметр 46

P956 - SoftPLC Параметр 47

P957 - SoftPLC Параметр 48

P958 - SoftPLC Параметр 49

P959 - SoftPLC Параметр 50

P960 - SoftPLC Параметр 51

P961 - SoftPLC Параметр 52

P962 - SoftPLC Параметр 53

P963 - SoftPLC Параметр 54

P964 - SoftPLC Параметр 55

P965 - SoftPLC Параметр 56

P966 - SoftPLC Параметр 57

P967 - SoftPLC Параметр 58

P968 - SoftPLC Параметр 59

P969 - SoftPLC Параметр 60

P970 - SoftPLC Параметр 61

P971 - SoftPLC Параметр 62

P972 - SoftPLC Параметр 63

P973 - SoftPLC Параметр 64

P974 - SoftPLC Параметр 65

P975 - SoftPLC Параметр 66

P976 - SoftPLC Параметр 67

P977 - SoftPLC Параметр 68

P978 - SoftPLC Параметр 69

P979 - SoftPLC Параметр 70

Регульований
діапазон:

-9999 до 9999

Заводські
настройки:

0

Опис:

Це параметри, використання яких визначається функцією SoftPLC.

**ПРИМІТКА!**

Параметри P910 - P959 можна переглядати лише за умови встановленої програми.

14 ПРОГРАМИ

Функція інвертора SoftPLC дозволяє розробити програму (або функціонал) на мові релейно-східчастої логіки та додати її у програмне забезпечення інвертора.

Параметр P903 дозволяє обирати програму та завантажувати її у зону виконання SoftPLC інвертора.

Частотний інвертор уже має таку програму:

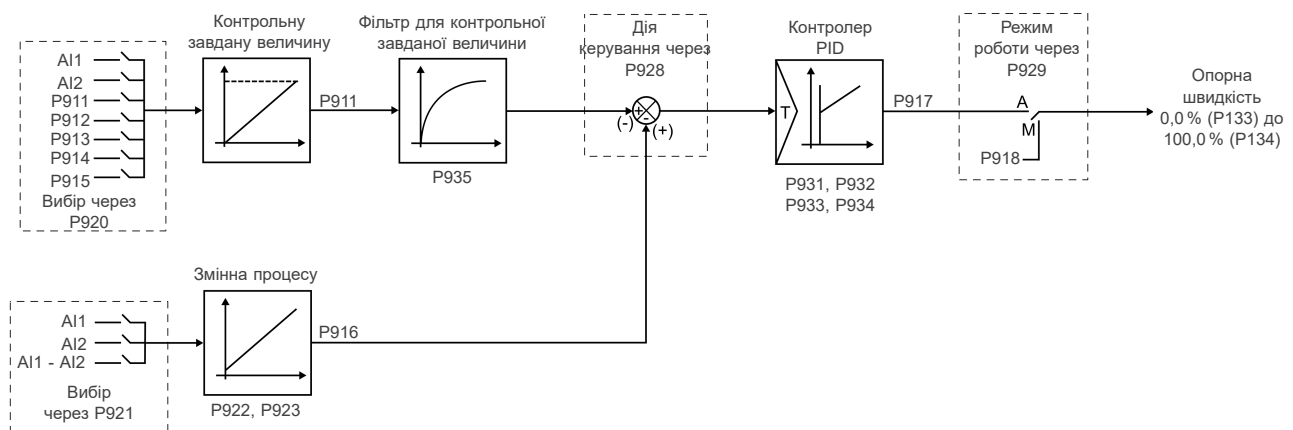
- Контролер PID

14.1 КОНТРОЛЕР PID

Програму контролера PID можна використовувати для керування процесом у закритому контурі. Програма додає пропорційний, інтегральний і виведений контролер, накладений на звичайне керування швидкістю частотного інвертора, що має такі опції:

- Джерело контрольної заданої величини джерела.
- Джерело змінної процесу.
- Робочий режим у ручному або автоматичному режимі.
- Сигналізації за низьким або високим рівнем змінної процесу.
- Конфігурація керування у прямому або зворотньому режимі.
- Встановлення умов активації режиму сну та виходу з режиму сну.

Загалом програма контролера PID порівнює контрольну задану величину зі змінною процесу і керує швидкістю двигуна, щоб усунути всі помилки та тримати змінну процесу рівною контрольній заданій величині, встановленій користувачем. Налаштування посилення P, I і D визначають швидкість, із якою інвертор реагує, щоб усунути помилку. Див. блок-схему контролера PID нижче.



Малюнок 14.1: Блок-схема контролера PID

Приклади застосування контролера PID:

- Контроль потоку або тиску у трубопроводі.
- Температура печі.
- Дозування хімічних речовин у баках.

У прикладі нижче встановлено терміни, що використовуються програмою контролера PID.

Електричний насос, що використовується у системі перекачування води, у якій необхідно контролювати тиск на вихідній трубі насоса. На трубі встановлено реле тиску, яке дає аналоговий сигнал зворотнього зв'язку на інвертор, пропорційний тиску води. Цей сигнал називається змінною процесу, і його можна переглянути у параметрі P916. Контрольна задана величина програмується в інверторі через ЛМІ (P911) або аналоговий вхід (AI1 або AI2) або функцію електронного потенціометра (DI3 і DI4) або логічну комбінацію цифрових входів DI3 і DI4 відповідно до джерела контрольної заданої величини, встановленого у P920. Контрольна задана величина — це тиск води, який має виробляти насос незалежно від варіацій споживання на виході у будь-який момент.

Щоб увімкнути роботу програми контролера PID, необхідно запрограмувати опорну швидкість для функції SoftPLC, тобто, параметр P221 або P222 у 12 = SoftPLC, і вибрати дію контролера PID у P928 для прямої (=1) або зворотньої дії (=2), таким чином вмикаючи роботу PID. В іншому випадку згенерується повідомлення сигналізації «A790: Джерело опорної швидкості (P221 або P222) не запрограмовано для SoftPLC (12)».

Функції, які можна запрограмувати в аналогових і цифрових входах і виходах, наведені у [Таблиці 14.1 на стор. 14-2](#).

Таблиця 14.1: Функції і програмування аналогових і цифрових входів і виходів

Аналогові входи AI1 (P231) і AI2 (P236)	
Контрольна задана величина	= 16
Змінна процесу	= 17
Аналогові виходи AO1 (P251) і AO2 (P254)	
Контрольна задана величина	= 29
Змінна процесу	= 30
Аналогові входи DI2 (P264) - DI4 (P266)	
Ручний / автоматичний PID (DI2)	= 51
Команда підвищення заданої величини (PE) (DI3)	= 52
Команда пониження заданої величини (PE) (DI4)	= 53
1 ^й DI контрольної заданої величини (DI3)	= 54
2 ^й DI контрольної заданої величини (DI4)	= 55
Аналогові виходи DO1 (P275) - DO4 (P278)	
Низький рівень змінної процесу (A760/F761)	= 46
Високий рівень змінної процесу (A762/F763)	= 47

Джерело контрольної заданої величини контролера PID визначається у параметрі P920 і може бути: через параметр P911, який можна змінювати через ЛМІ (або мережі зв'язку); через аналоговий вхід AI1 або AI2, що є параметром P231 (AI1) або P236 (AI2), попередньо запрограмованим на 16 = Контрольна задана величина, щоб він був увімкнутим для роботи; через електронний потенціометр (EP) через команди підвищення та пониження у цифрових входах DI3 і DI4, що є параметром P265 (DI3), попередньо запрограмованим на 51 = Команда підвищення заданої величини (EP) і P266 (DI4) на 52 = Команда пониження заданої величини (EP); через логічну комбінацію цифрових входів з вибором до чотирьох контрольних заданих величин, що є параметром P265 (DI3), попередньо запрограмованим на 53 = 1^й DI для контрольної заданої величини і P266 (DI4) на 54 = 2^й DI для контрольної заданої величини.

Величину наявної контрольної заданої величини контролера PID (P911) можна вказувати через аналоговий вихід AO1 або AO2, з необхідністю програмування P251 (AO1) або P254 (AO2) на 29 = Контрольна задана величина. Повний масштаб змінної становить 100,0 % і відповідає 10 В або 20 мА.

Джерело змінної процесу контролера PID визначається у параметрі P921, і це можна робити через аналоговий вхід AI1 та/або AI2, що є параметром P231 (AI1) та/або P236 (AI2), попередньо запрограмованим на 17 = Змінна процесу.

Величину змінної процесу контролера PID (P916) можна вказувати через аналоговий вихід AO1 або AO2, з необхідністю програмування P251 (AO1) або P254 (AO2) на 30 = Змінна процесу. Повний масштаб змінної становить 100,0 % і відповідає 10 В або 20 мА.

Режим роботи контролера PID визначається у параметрі P929, який може бути ручним, завжди автоматичним, або через команду «Ручн. / автом.» через цифровий вхід DI2, що є параметром P264

(DI2), попередньо запрограмованим на 50 = Ручний/автоматичний вибір PID. Цифровий вхід DI2, запрограмований у PID на ручний/автоматичний активний на логічному рівні «1», що вказує на автоматичну команду, і неактивний на логічному рівні «0», що вказує на ручну команду.

Цифрові виходи DO1 - DO4 можна запрограмувати на вказані умови сигналізації/несправності за низьким або високим рівнем змінної процесу (PV), за умови, що один з відповідних параметрів (P275 - P278) потрібно запрограмувати на 46 = Низький рівень змінної процесу (еквівалент $PV < PV_u$) або 47 = Високий рівень змінної процесу (еквівалент $PV > PV_x$).

14.1.1 Запуск

Нижче наведено необхідні кроки, щоб привести програму контролера PID у дію.



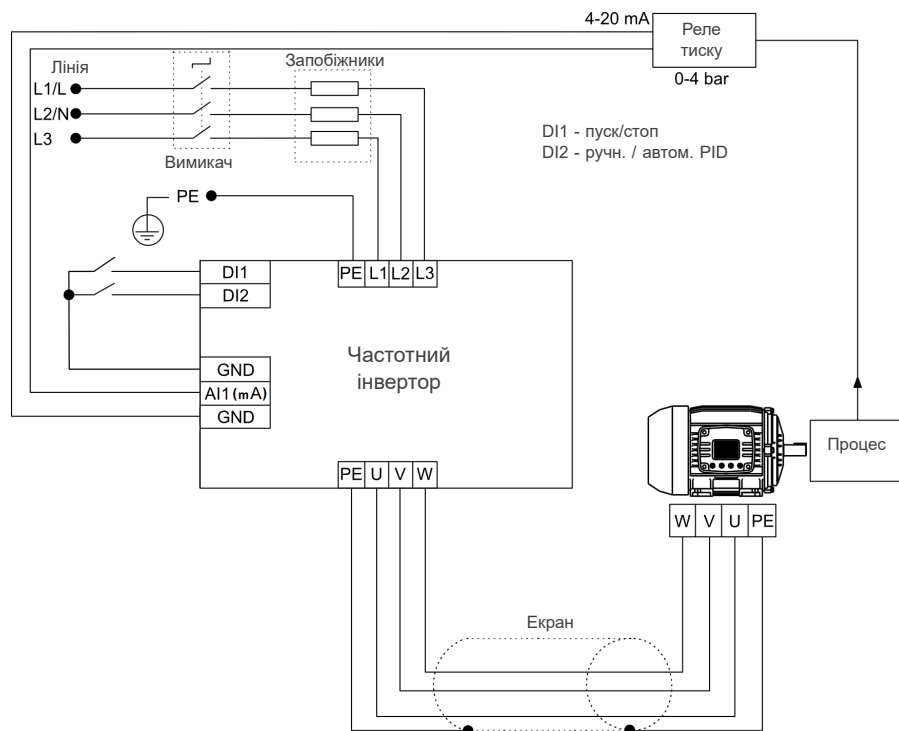
ПРИМІТКА!

Для правильної роботи програми контролера PID важливо переконаватися у правильному налаштуванні інвертора на керування двигуном на потрібній швидкості. Для цього перевірте такі налаштування:

- Рампи прискорення і гальмування (P100 - P101).
- Ліміт струму (P135) для режимів керування V/f і VVW.
- Підсилення моменту (P136 і P137) і компенсації ковзання (P138) у режимі керування V/f.

Налаштування програми контролера PID Програма контролера PID налаштовується відповідно до наведеного нижче прикладу, де:

- Частотний інвертор налаштовується на роботу в локальному режимі.
- Цифровий вхід DI1 використовується для команди «Пуск/стоп» у локальному режимі.
- Цифровий вхід DI2 використовується для вибору PID на «Ручн. / автом.».
- Змінна процесу контролера PID (PV) підключається до аналогового входу AI1 у масштабі 4-20 мА, де 4 мА дорівнює 0 бар, а 20 мА — 4,0 бар.
- Контрольна задана величина контролера PID встановлюється через ЛМІ (кнопки).



Малюнок 14.2: Приклад застосування контролера PID

Таблиця 14.2: Послідовність програмування застосування контролера PID

Пос.	Дія / Результат	Вказівка Екрану
1	Обирає застосування контролера PID у функції інвертора SoftPLC	P903 = 1
2	Дозволяє виконання застосування контролера PID	P901 = 1
3	Обирає дію контролера PID, таким чином дозволяючи його роботу і завантаження, з налаштуванням за промовчанням (наведеним нижче) 1 = Прямий	P928 = 1
4	Час прискорення у секундах	P100 = 2.5 s
5	Час гальмування у секундах	P101 = 2.5 s
6	Мінімальна частота	P133 = 40.0 Hz
7	Максимальна частота	P134 = 60.0 Hz
8	Обирає параметр основного екрану ЛМІ, який відображатиме величину змінної процесу контролера PID. Це налаштування необов'язкове	P205 = 916
9	Обирає параметр гістограми ЛМІ, який відображатиме поточну швидкість. Це налаштування необов'язкове	P207 = 002
10	Повний масштаб опорної швидкості	P208 = 600
11	Одиниця вимірювання опорної швидкості	P209 = 3
12	Форма вказання опорної швидкості	P210 = 1
13	Повний масштаб гістограми ЛМІ	P213 = 600
14	Вибір джерела LOC/REM 0 = Завжди локальний	P220 = 0
15	Вибір опорної величини у локальному режимі. 12 = SoftPLC	P221 = 12
16	Вибір команди «Пуск/стоп» у локальному режимі. 1 = DIx	P224 = 1
17	Функція сигналу AI1. 17 = Змінна процесу (PV)	P231 = 17
18	Підсилення AI1	P232 = 1.000
19	Сигнал AI1. 0 = 0 - 10 В / 20 мА	P233 = 0
20	Зміщення AI1	P234 = 0.00 %
21	Фільтр AI1	P235 = 0.25 s
22	Цифровий вхід DI1 використовується для команди запуску або зупинки двигуна. 1 = пуск/стоп	P263 = 1
23	Цифровий вхід DI2 використовується для встановлення PID в автоматичний або ручний режим. 50 = PID Ручн./автом.	P264 = 50
24	Одиниця вимірювання SoftPLC. 0 = немає. Датчик змінної процесу вимірює у бар, а ця змінна недоступна на інверторі	P510 = 0
25	Форма вказання одиниці вимірювання SoftPLC. 2 = wx.yz	P511 = 2
26	Обирає режим роботи контролера PID. 2 = ручн./автом. через DI2	P929 = 2
27	Обирає автоматичний режим налаштування контрольної заданої величини. 0 = P911 неактивний і P918 неактивний	P930 = 0
28	Задана величина контролера PID встановлюється через ЛМІ. 0 = через ЛМІ	P920 = 0
29	Змінна процесу PID читається через аналоговий вхід AI1. 1 = через AI1	P921 = 1
30	Діапазон датчика, підключеного до аналогового входу AI1, становить від 0 до 4.0 бар. Програмуйте цей параметр на мінімальну величину датчика, що є мінімальною величиною аналогового входу 4 мА	P922 = 0.00
31	Діапазон датчика, підключеного до аналогового входу AI1, становить від 0 до 4.0 бар. Програмуйте цей параметр на максимальну величину датчика, що є максимальною величиною аналогового входу 20 мА	P923 = 4.00
32	Встановлення контрольної заданої величини через ЛМІ	P911 = 2.00
33	Фільтр контрольної заданої величини	P935 = 0.150 s
34	Період відбору дискретних даних контролера PID	P934 = 0.100 s
35	Пропорційне підсилення контролера PID	P931 = 1.00
36	Внутрішнє підсилення контролера PID	P932 = 5.00
37	Диференційне підсилення контролера PID	P933 = 0.00

Параметри P931, P932, P933 і P934 мають бути налаштовані відповідно до реагування процесу, що контролюється. Нижче наведено рекомендації щодо початкових величин часу відбору дискретних даних і налаштування підсилення для контролера PID відповідно до контролюваного процесу.

Таблиця 14.3: Рекомендації налаштування підсилення для контролера PID

К-сть	Час відбору дискретних даних P934	Підсилення		
		Пропорційний P931	Інтегральний P932	Диференційний P933
Тиск у пневматичній системі	0.10 s	1.00	5.00	0.00
Потік у пневматичній системі	0.10 s	1.00	5.00	0.00
Тиск у гідравлічній системі	0.10 s	1.00	5.00	0.00
Потік у гідравлічній системі	0.10 s	1.00	5.00	0.00
Температура	0.50 s	2.00	0.50	0.10

Введення в експлуатацію Перевірте стан програми контролера PID у параметрі P900. Величина 4 вказує на те, що програма вже працює. Величина 3 вказує, що програму зупинено; тому потрібно змінити величину команди для SoftPLC у параметрі P901 на 1 (виконати програму). Будь-яка величина окрім 3 або 4 вказує, що програма не може запуститися. Щоб дізнатися більше, див. посібник SoftPLC інвертора.

1. **Ручна робота (DI2 розімкнено):** утримуючи DI2 у розімкнутому положенні (ручний режим), перевірте вказівку змінної процесу на ЛМІ (P916) на основі зовнішнього заміру сигналу датчика в аналоговому вході AI1.

Після цього змінійте ручну задану величину контролера PID (P918) до досягнення необхідної величини змінної процесу. Переконайтеся, що контрольну задану величину (P911) встановлено на цю величину, а потім переключіть контролер PID в автоматичний режим.



ПРИМІТКА!

Контролер PID починає регулювання швидкості лише після того, як двигун досягає мінімальної швидкості, запрограмованої у P133, оскільки його було налаштовано на роботу від 0,0 до 100,0 %, де 0,0 % відповідає мінімальній швидкості, запрограмованій у P133, а 100,0 % — максимальній швидкості, запрограмованій у P134.

2. **Автоматична робота (DI2 замкнуто):** замкніть DI2 і виконайте динамічне регулювання контролера PID, тобто, пропорційного (P931), інтегрального (P932) і диференційного (P933) підсилення, звертаючи увагу на правильність регулювання. Для цього просто порівняйте контрольну задану величину і змінну процесу і перевірте, чи ці величини близькі. Також перевірте, наскільки швидко двигун реагує на коливання змінної процесу.

Важливо відзначити, що налаштування підсилення контролера PID — це крок, що потребує певної процедури проб і помилок для досягнення необхідного часу реагування. Якщо система реагує швидко і коливається близько до контрольної заданої величини, то пропорційне підсилення надто високе. Якщо система реагує повільно і довго досягає контрольної заданої величини, пропорційне підсилення надто низьке і його потрібно підвищити. Якщо змінна процесу не досягає потрібної величини (контрольної заданої величини), потрібно встановити інтегральне підсилення.

14.1.2 Академічний контролер PID

Контролер PID на інверторі є академічним. Нижче наведено рівняння, що характеризують академічний контролер PID, що є базою цього алгоритму функції.

Функція передачі в частотному діапазоні академічного контролера PID:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times \left[1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right]$$

Змінивши інтегратор на суму, а похідну на коефіцієнт, що збільшується, отримуємо наближення для рівняння дискретної (зворотньої) передачі, наведене нижче:

$$y(k) = i(k-1) + K_p \left[(1 + K_i T_a + K_d / T_a) e(k) - (K_d / T_a) E(k-1) \right] \times 10$$

Де:

y(k): поточна потужність контролера PID; може змінюватися від 0,0 до 100,0 %.

i(k-1): інтегральна величина у попередньому стані контролера PID.

K_p : Пропорційне підсилення = P931.

K_i : Інтегральне підсилення = P932 = $[1 / T_i \text{ (с)}]$.

K_d : Диференційне підсилення = P933 = $[T_d \text{ (с)}]$.

T_a : період відбору дискретних даних контролера PID = P934.

$e(k)$: наявна помилка, $[SP(k) - PV(k)]$ для прямої дії і $[PV(k)] - SP(k)$ для зворотної дії.

$e(k-1)$: попередня помилка, $[SP(k) - PV(k)]$ для прямої дії і $[PV(k)] - SP(k)$ для зворотної дії.

SP: наявна контрольна задана величина контролера PID.

PV: змінна процесу контролера PID, що читається через аналогові входи (AI1 і AI2).

14.1.3 Параметри

Нижче наведено опис параметрів, що стосуються програми контролера PID.

P910 - Версія програми контролера PID

Регульований діапазон:	0,00 до 90,00	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Вказує версію програмного забезпечення програми контролера PID, розробленої для функції SoftPLC частотного інвертора.

P911 - Контрольна задана величина

Регульований діапазон:	-99,99 до 99,99	Заводські настройки:	2,00
------------------------	-----------------	----------------------	------

Опис:

Визначає задану величину в автоматичному режимі для контролера PID в одиниці вимірювання, коли джерело контрольної заданої величини запрограмовано на встановлення через ЛМІ або комунікаційні мережі (P920 = 0). Якщо джерело контрольної заданої величини запрограмовано на інше (P920 $\neq$ 0), цей параметр відображатиме поточну задану величину в автоматичному режимі для контролера PID.



ПРИМІТКА!

Цей параметр переглядається відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

P912 - Контрольна задана величина 1

Регульований діапазон:	-99,99 до 99,99	Заводські настройки:	2,00
------------------------	-----------------	----------------------	------

P913 - Контрольна задана величина 2

Регульований діапазон:	-99,99 до 99,99	Заводські настройки:	2,30
------------------------	-----------------	----------------------	------

P914 - Контрольна задана величина 3

Регульований діапазон:	-99,99 до 99,99	Заводські настройки:	1,80
------------------------	-----------------	----------------------	------

P915 - Контрольна задана величина 4

Регульований діапазон:	-99,99 до 99,99	Заводські настройки:	1,60
------------------------	-----------------	----------------------	------

Опис:

Визначає задану величину в автоматичному режимі для контролера PID в одиниці вимірювання, коли джерело контрольної заданої величини запрограмовано на встановлення через комбінацію цифрових входів DI3 і DI4 (P950 = 4, 5 або 6) відповідно до [Таблиця 14.6 на сторінці 14-12](#).



ПРИМІТКА!

Ці параметри переглядаються відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

P916 - Змінна процесу керування

Регульований діапазон:	-99,99 до 99,99	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

Опис:

Вказує величину змінної процесу контролера PID відповідно до джерела, встановленого у P921, і масштабу, встановленого у P922 і P923.



ПРИМІТКА!

Цей параметр переглядається відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

Конвертування величини, що зчитується аналоговим входом у відсотках, у величину змінної процесу, визначеної у P916, відповідно до масштабування виконується за такою формулою:

$$P916 = [\text{Доблесть AI}(\%) \times (P923 - P922)] + P922$$

P917 - Потужність контролера PID

Регульований діапазон:	0,0 до 100,0 %	Заводські настройки:	
Властивості:	ro		

Опис:

Вказує у відсотках (%), величину потужності контролера PID, де 0,0 % відповідає мінімальній швидкості двигуна (P133), а 100,0 % — максимальній швидкості двигуна (P134).

P918 - Задана величина контролера PID у ручному режимі

Регульований діапазон:	0,0 до 400,0 Hz	Заводські настройки:	0,0 Hz
------------------------	-----------------	----------------------	--------

Опис:

Визначає величину потужності контролера PID у ручному режимі, тобто, коли контролер PID працює в ручному режимі, величина, встановлена як ручна задана величина, передається безпосередньо на вихід контролера PID.

P919 - Логічний стан контролера PID

Регульований діапазон:	0 до FFFF (hexa) Bit 0 = Режим сну увімкнуто (A750) Bit 1 = PID у ручному (0) / автоматичному (1) режимі Bit 2 = PV низький рівень (A760) Bit 3 = PV низький рівень (F761) Bit 4 = PV високий рівень (A762) Bit 5 = PV високий рівень (F763) Bit 6 до 15 = Резерв	Заводські настройки:
Властивості:	ro	

Опис:

Надає доступ для моніторингу логічного стану програми контролера PID. Кожен біт позначає окремий стан.

Таблиця 14.4: Опис логічного стану програми контролера PID

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Функція	Резерв										Високий рівень змінної процесу (F763)	Високий рівень змінної процесу (A762)	Низький рівень змінної процесу (F761)	Низький рівень змінної процесу (A760)	Контролер PID у ручному або автоматичному режимі	Режим сну увімкнуто (A750)

Біти	Величини
Bit 0 Режим сну увімкнуто (A750)	0: Інвертор не в стані сигналізації 1: Показує, що контролер PID знаходиться в режимі сну (A750)
Bit 1 Контролер PID у ручному або автоматичному режимі	0: Контролер PID працює у ручному режимі 1: Контролер PID працює в автоматичному режимі
Bit 2 Низька змінна процесу керування (A760)	0: Інвертор не в стані сигналізації 1: Вказує, що рівень змінної процесу керування (P916) низький (A760)
Bit 3 Несправність за низьким рівнем змінної процесу керування (F761)	0: Інвертор не в стані несправності 1: Вказує на те, що інвертор вимкнув двигун у зв'язку з низьким рівнем змінної керування (F761)
Bit 4 Високий рівень змінної процесу керування (A762)	0: Інвертор не в стані сигналізації 1: Вказує, що рівень змінної процесу керування (P916) високий (A762)
Bit 5 Несправність за високим рівнем змінної процесу керування (F763)	0: Інвертор не в стані несправності 1: Вказує на те, що інвертор вимкнув двигун у зв'язку з високим рівнем змінної керування (F763)
Bit 6 Резерв	Резерв
Bit 7 Резерв	Резерв
Bit 8 Резерв	Резерв
Bit 9 Резерв	Резерв
Bit 10 Резерв	Резерв
Bit 11 Резерв	Резерв
Bit 12 Резерв	Резерв
Bit 13 Резерв	Резерв
Bit 14 Резерв	Резерв
Bit 15 Резерв	Резерв

P920 - Вибір джерела контрольної заданої величини

Регульований діапазон:	0 = Контрольна задана величина через ЛМІ або комунікаційні мережі (P911) 1 = Контрольна задана величина через аналоговий вхід AI1 2 = Контрольна задана величина через аналоговий вхід AI2 3 = Контрольна задана величина через електронний потенціометр (EP) 4 = Дві задані величини через цифровий вхід DI3 (P912 і P913) 5 = Три задані величини через цифрові входи DI3 і DI4 (P912, P913 і P914) 6 = Чотири задані величини через цифрові входи DI3 і DI4 (P912, P913, P914 і P915)	Заводські настройки:	0
Властивості:	cfg		

Опис:

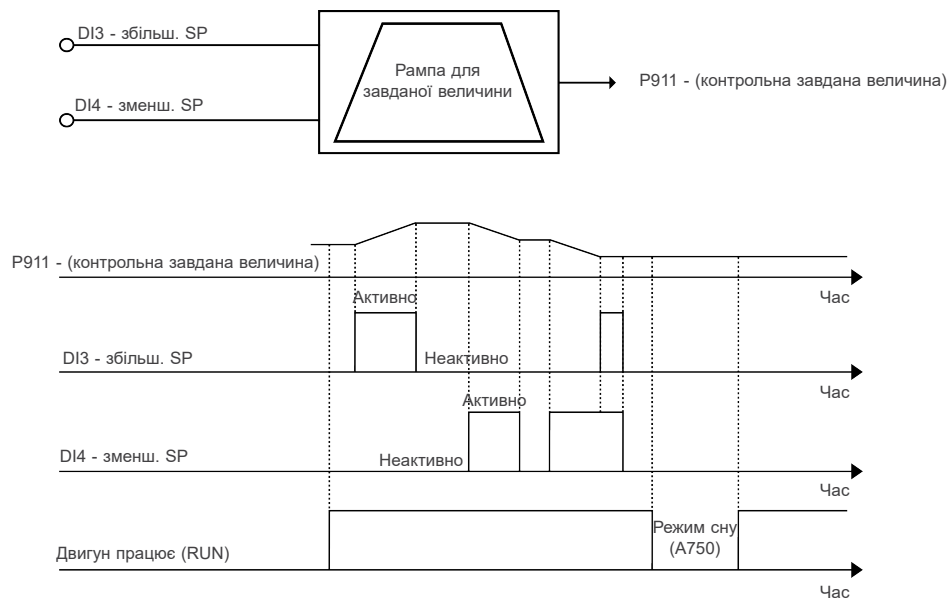
Налаштовує контрольну задану величину в автоматичному режимі для контролера PID.

Таблиця 14.5: Опис джерела контрольної заданої величини

P920	Опис
0	Визначає, що джерелом контрольної заданої величини в автоматичному режимі для контролера PID буде величина, запрограмована у параметрі P911 через ЛМІ частотного інвертора, або записана через комунікаційні мережі
1	Визначає, що джерелом контрольної заданої величини в автоматичному режимі для контролера PID буде величина, зчитана аналоговим входом AI1. Величина конвертується в одиницю вимірювання 1 і переглядається у параметрі P911
2	Визначає, що джерелом контрольної заданої величини в автоматичному режимі для контролера PID буде величина, зчитана аналоговим входом AI2. Величини конвертуються в одиницю вимірювання 1 і переглядається у параметрі P911
3	Визначає, що джерелом контрольної заданої величини в автоматичному режимі для контролера PID буде величина, визначена через функцію електронного потенціометра через команди Підвищення заданої величини (DI3) і Пониження заданої величини (DI4). Величина лічильника зберігається у параметрі P911
4	Визначає, що в автоматичному режимі контролера PID буде дві контрольні задані величини, що обираються шляхом логічного комбінування цифрового входу DI3. Обрана контрольна задана величина переглядається у параметрі P911
5	Визначає, що в автоматичному режимі контролера PID буде три контрольні задані величини, що обираються шляхом логічного комбінування цифрових входів DI3 і DI4. Обрана контрольна задана величина переглядається у параметрі P911
6	Визначає, що в автоматичному режимі контролера PID буде чотири контрольні задані величини, що обираються шляхом логічного комбінування цифрових входів DI3 і DI4. Обрана контрольна задана величина переглядається у параметрі P911

Якщо контрольна задана величина встановлюється через функцію електронного потенціометра (EP) (P920 = 3), контрольна задана величина контролера PID регулюється за допомогою цифрових входів DI3 і DI4, де DI3 відповідає за підвищення, а DI4 — за пониження.

На Мал. 14.3 на стор. 14-12 зображено роботу функції EP: коли активується цифровий вхід DI3, контрольна задана величина (P911) збільшується, а коли активується цифровий вхід DI4, контрольна задана величина (P911) зменшується. Якщо обидва цифрові входи активуються одночасно, величина залишається такою ж.



Малюнок 14.3: Блок-схема контролера PID

Якщо контрольна задана величина встановлюється через логічну комбінацію цифрових входів DI3 і DI4 (P920 = 4, 5 або 6), потрібно використовувати наведену нижче таблицю істинності, щоб отримати контрольну задану величину контролера PID в автоматичному режимі.

Таблиця 14.6: Таблиця істинності контрольних заданих величин через логічну комбінацію цифрових входів DI3 і DI4

	P912 - Керування Задана величина 1	P913 - Керування Задана величина 2	P914 - Керування Задана величина 3	P915 - Керування Задана величина 4
Цифровий вхід DI3	0	1	0	1
Цифровий вхід DI4	0	0	1	1

Р921 - Вибір джерела змінної процесу керування

Регульований діапазон:	1 = Змінна процесу керування через аналоговий вхід AI1 2 = Змінна процесу керування через аналоговий вхід AI2 3 = Змінна процесу керування через різницю між аналоговим входом AI1 і AI2	Заводські настройки: 1
Властивості:	cfg	

Опис:

Налаштовує джерело змінної процесу контролера PID.

Таблиця 14.7: Опис джерела змінної процесу контролера PID

P921	Опис
1	Визначає, що джерелом змінної керування буде величина, що читається входом AI1 і переглядається у параметрі P916
2	Визначає, що джерелом змінної керування буде величина, що читається входом AI2 і переглядається у параметрі
3	Визначає, що джерелом змінної керування буде величина, що читається входом AI1 мінус величина, що читається входом AI2 тобто, різниця AI1 і AI2, і переглядається у параметрі P916

P922 - Мінімальний рівень сенсора змінної процесу керування

Регульований
діапазон: -99,99 до 99,99

Заводські
настройки: 0,00

Опис:

Визначає мінімальну величину сенсора, підключеного до аналогового входу, налаштованого на змінну процесу контролера PID відповідно до його одиниці вимірювання.

**ПРИМІТКА!**

Цей параметр переглядається відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

P923 - Максимальний рівень сенсора змінної процесу керування

Регульований
діапазон: -99,99 до 99,99

Заводські
настройки: 4,00

Опис:

Визначає максимальну величину сенсора, підключеного до аналогового входу, налаштованого на змінну процесу контролера PID відповідно до його одиниці вимірювання.

**ПРИМІТКА!**

Цей параметр переглядається відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

P924 - Величина для сигналізації за низьким рівнем для змінної процесу керування

Регульований
діапазон: -99,99 до 99,99

Заводські
настройки: 1,00

Опис:

Визначає величину, нижче якої генерується сигналізація за низьким рівнем для змінної процесу керування (A760).

**ПРИМІТКА!**

Встановлення на «0» вимикає сигналізацію та несправність за низьким рівнем для змінної процесу керування.

**ПРИМІТКА!**

Цей параметр переглядається відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

P925 - Час несправності за низьким рівнем для змінної процесу керування

Регульований
діапазон: 0,0 до 999,9 s

Заводські
настройки: 0,0 s

Опис:

ПРОГРАМИ

Визначає, скільки часу триває стан сигналізації за низьким рівнем, щоб змінна процесу керування (A760) згенерувала несправність «F761: Несправність низького рівня змінної процесу керування».



ПРИМІТКА!

Встановлення на «0,0» вимикає несправність за низьким рівнем для змінної процесу керування.

P926 - Величина для сигналізації за високим рівнем для змінної процесу керування

Регульований діапазон: -99,99 до 99,99

Заводські настройки: 3,50

Опис:

Визначає величину, вище якої генерується сигналізація за високим рівнем для змінної процесу керування (A762).



ПРИМІТКА!

Встановлення на «0» вимикає сигналізацію та несправність за високим рівнем для змінної процесу керування.



ПРИМІТКА!

Цей параметр переглядається відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

P927 - Час несправності за високим рівнем для змінної процесу керування

Регульований діапазон: 0,0 до 999,9 s

Заводські настройки: 0,0 s

Опис:

Визначає, скільки часу триває стан сигналізації за високим рівнем, щоб змінна процесу керування (A762) згенерувала несправність «F763: Несправність високого рівня змінної процесу керування».



ПРИМІТКА!

Встановлення на «0,0» вимикає несправність за високим рівнем для змінної процесу керування.

P928 - Вибір дії керування контролера PID

Регульований діапазон: 0 = Вимкнути контролер PID
1 = Увімкнути контролер PID у прямому режимі
2 = Увімкнути контролер PID у зворотньому режимі

Заводські настройки: 0

Властивості: cfg

Опис:

Дозволяє вмикати контролер PID і визначає його дію керування.

Таблиця 14.8: Опис дії керування контролера PID

P928	Опис
0	Визначає, що контролер PID буде вимкнено
1	Визначає, що контролер PID буде ввімкнено, а регулювання дії керування буде у прямому режимі. Іншими словами, похибка — контрольна задана величина (P911) мінус величина змінної процесу керування (P916)
2	Визначає, що контролер PID буде ввімкнено, а регулювання дії керування буде у зворотньому режимі. Іншими словами, похибка — величина змінної процесу керування (P916) мінус контрольна задана величина (P911)

**ПРИМІТКА!**

Після вмикання контролера PID, тобто, зміни вмісту параметра P928 з 0 на 1 або 2 (із запущеною програмою), завантажуються такі параметри, пов'язані з програмою контролера PID: P100, P101, P133, P134, P205, P207, P208, P209, P210, P213, P220, P221, P224, P231, P232, P233, P234, P235, P263, P264, P510, P511, P911, P912, P913, P914, P915, P918, P920, P921, P922, P923, P924, P925, P926, P927, P929, P930, P931, P932, P933, P934, P935, P936, P937, P938, P939.

**ПРИМІТКА!**

Дію керування контролера PID потрібно обирати для прямого режиму, якщо необхідно підвищити потужність контролера PID, щоб підвищити величину змінної процесу. Наприклад: Насос під приводом інвертора наповнює бак. Щоб рівень баку (змінна процесу) збільшився, потрібно збільшити потік, що досягається шляхом збільшення швидкості двигуна.

Дію керування контролера PID потрібно обирати для зворотнього режиму, якщо необхідно знизити потужність контролера PID, щоб підвищити величину змінної процесу. Наприклад: Вентилятор під приводом інвертора охолоджує холодильну установку. За необхідності підвищення температури (змінна процесу) необхідно зменшити вентиляцію шляхом зниження швидкості двигуна.

P929 - Режим роботи контролера PID

Регульований діапазон:	0 = Ручний 1 = Автоматичний 2 = Встановити контроль на Ручний (0) або Автоматичний (1) через цифровий вхід DI2	Заводські настройки: 2
-------------------------------	--	-------------------------------

Опис:

Налаштовує режим роботи інвертора контролера PID.

Таблиця 14.9: Опис режиму роботи контролера PID

P929	Опис
0	Визначає, що контролер PID завжди працюватиме у ручному режимі. Іншими словами, змінна процесу не контролюється відповідно до контрольної заданої величини, встановленої користувачем, а величина потужності контролера PID відповідає встановленій величині у ручному режимі, запрограмованій у параметрі P918
1	Визначає, що контролер PID працюватиме в автоматичному режимі, тобто, змінна процесу контролюється відповідно до контрольної заданої величини, встановленої користувачем, а величина потужності контролера PID відповідає налаштуванням користувача
2	Визначає, що контролер PID зможе працювати в ручному або автоматичному режимі відповідно до стану цифрового входу DI2. Іншими словами, якщо цифровий вхід має логічний рівень «0», контролер PID працюватиме у ручному режимі; якщо цифровий вхід має логічний рівень «1», контролер PID працюватиме в автоматичному режимі



ПРИМІТКА!

Зміна з одного режиму роботи на інший під час роботи двигуна може викликати порушення у системному контролі. Це можна оптимізувати за допомогою режиму автоматичного регулювання заданої величини контролера PID, встановленої у параметрі P930, а також характеристики плавного переходу блоку PID функції SoftPLC з ручного режиму в автоматичний. Плавний перехід означає перехід з ручного режиму в автоматичний без зміни потужності контролера PID. Тобто, коли відбувається перехід із ручного режиму в автоматичний, величина потужності контролера PID у ручному режимі використовується для запуску вбудованої частини контролера PID у ручному режимі. Це забезпечує початкову потужність із цієї величини.

P930 - Автоматичне регулювання заданої величини контролера PID

Регульований діапазон:	0 = P911 неактивний і P918 неактивний 1 = P911 активний і P918 неактивний 2 = P911 неактивний і P918 активний 3 = P911 активний і P918 активний	Заводські настройки: 0
-------------------------------	--	-------------------------------

Опис:

Налаштовує задану величину контролера PID під час зміни режиму роботи контролера PID. Цей параметр визначає, чи задана величина контролера PID в автоматичному режимі (P911) та/або ручному режимі (P918) змінюється або регулюється автоматично після зміни режиму роботи контролера PID.

Таблиця 14.10: Опис автоматичного регулювання заданої величини контролера PID

P930	Опис
0	Визначає, що під час переходу режиму роботи контролера PID з ручного на автоматичний задана величина контролю (P911) не завантажується з поточною величиною змінної процесу керування (P916), а під час переходу режиму роботи контролера PID з автоматичного на ручний задана величина контролера PID у ручному режимі (P918) не завантажується з поточною величиною швидкості двигуна (P002)
1	Визначає, що під час переходу режиму роботи контролера PID з ручного на автоматичний задана величина контролю (P911) завантажується з поточною величиною змінної процесу керування (P916), а під час переходу режиму роботи контролера PID з автоматичного на ручний задана величина контролера PID у ручному режимі (P918) не завантажується з поточною величиною швидкості двигуна (P002)
2	Визначає, що під час переходу режиму роботи контролера PID з ручного на автоматичний задана величина контролю (P911) не завантажується з поточною величиною змінної процесу керування (P916), а під час переходу режиму роботи контролера PID з автоматичного на ручний задана величина контролера PID у ручному режимі (P918) завантажується з поточною величиною швидкості двигуна (P002)
3	Визначає, що під час переходу режиму роботи контролера PID з ручного на автоматичний задана величина контролю (P911) завантажується з поточною величиною змінної процесу керування (P916), а під час переходу режиму роботи контролера PID з автоматичного на ручний задана величина контролера PID у ручному режимі (P918) завантажується з поточною величиною швидкості двигуна (P002)



ПРИМІТКА!

Регулювання контрольної заданої величини в автоматичному режимі дійсне лише, якщо джерелом контрольної заданої величини є ЛМІ або комунікаційні мережі (P920 = 0) або функція електронного потенціометра (P920 = 3). Для інших джерел контрольної заданої величини автоматичне регулювання не виконується.

P931 - Пропорційне підсилення

Регульований діапазон:	0,00 до 99,99	Заводські настройки: 1,00
-------------------------------	---------------	----------------------------------

P932 - Інтегральне підсилення

Регульований діапазон: 0,00 до 99,99

Заводські настройки: 5,00

P933 - Диференційне підсилення

Регульований діапазон: 0,00 до 99,99

Заводські настройки: 0,00

Опис:

Визначає підсилення контролера PID і встановлюється відповідно до магнітуди або контрольованого процесу.

**ПРИМІТКА!**

У Таблиці 14.3 на стор. 14-6 наведено рекомендовані величини підсилення відповідно до процесу, що контролюється контролером PID.

P934 - Період відбору дискретних даних контролера PID

Регульований діапазон: 0,050 до 9,999 s

Заводські настройки: 0,100 s

Властивості: cfg

Опис:

Визначає час відбору дискретних даних контролера PID.

**ПРИМІТКА!**

У Таблиці 14.3 на стор. 14-6 наведено рекомендовані величини часу відбору дискретних даних відповідно до процесу, що контролюється контролером PID.

P935 - Фільтр для контрольної заданої величини контролера PID

Регульований діапазон: 0,000 до 9,999 s

Заводські настройки: 0,150 s

Опис:

Визначає час константи фільтра 1-го порядку, що застосовується на задану величину контролера PID, для зниження раптових змін контрольної заданої величини контролера PID.

14.1.4 Режим сну

Ця група параметрів дозволяє встановлювати умови активації режиму сну.

Режим сну — це контрольований стан системи, у якому потреба у керуванні дорівнює нулю або близька до нуля, і у цей момент двигун під приводом частотного інвертора можна вимикати. Це уникає роботи двигуна на низькій швидкості, що майже не впливає на контрольовану систему. Навіть якщо двигун ВІМК., моніторинг змінної процесу продовжується, щоб за необхідності система змогла знову запустити двигун відповідно до умов виходу з режиму сну.

Режим виходу зі сну вмикає двигун, якщо різниця між змінною процесу керування і контрольною заданою величиною вище певної запрограмованої величини.

**ПРИМІТКА!**

Режим сну вмикається лише, якщо контролер PID увімкнтий і працює в автоматичному режимі.

**НЕБЕЗПЕКА!**

Коли інвертор знаходиться у режимі сну, двигун може почати обертатися в будь-який момент у зв'язку з умовами процесу. Якщо ви хочете перемістити двигун або виконати технічне обслуговування, вимкніть інвертор.

P936 - Відхилення змінної процесу керування для виходу з режиму сну

Регульований
діапазон: -99,99 до 99,99

Заводські
настройки: 0,30

Опис:

Визначає величину, що віднімається від контрольної заданої величини (direct PID) або додається до (reverse PID) для запуску двигуна і повернення до контролю системи. Ця величина порівнюється зі змінною процесу керування, і, якщо змінна процесу керування нижча (direct PID) або вища (reverse PID) цієї величини, вмикається вихід із режиму сну.

**ПРИМІТКА!**

Цей параметр переглядається відповідно до вибору параметрів для одиниці вимірювання SoftPLC (P510 і P511).

P937 - Час для виходу з режиму сну

Регульований
діапазон: 0,0 до 999,9 s

Заводські
настройки: 5,0 s

Опис:

Визначає час, протягом якого має залишатись умова активації виходу з режиму сну, для запуску двигуна та контролю системи. Щоб двигун запустився і його швидкість контролювалась, змінна процесу керування має залишатися нижчою (direct PID) або вищою (reverse PID) від відхилення, встановленого у P936, протягом часу, встановленого, P937. Якщо умова виходу з режиму сну (P937) залишається неактивною протягом певного часу, таймер скидається, а відлік часу розпочинається заново.

**ПРИМІТКА!**

Якщо під час заживлення інвертора активна команда «Пуск/Стоп» і умова виходу з режиму сну, час, запрограмований у P937, ігноруватиметься і двигун запускатиметься відразу.

P938 - Швидкість двигуна для активації режиму сну

Регульований
діапазон: 0,0 до 400,0 Hz

Заводські
настройки: 0,0 Hz

Опис:

Визначає величину швидкості двигуна, нижче якої двигун вимикається і переходить у режим сну.

**ПРИМІТКА!**

Встановлення на «0,0 Гц» вмикає режим сну; це означає, що двигун вмикатиметься і вимикатиметься за станом команди «Пуск/стоп».

P939 - Час для активації режиму сну

Регульований діапазон: 0,0 до 999,9 s

Заводські настройки: 10,0 s

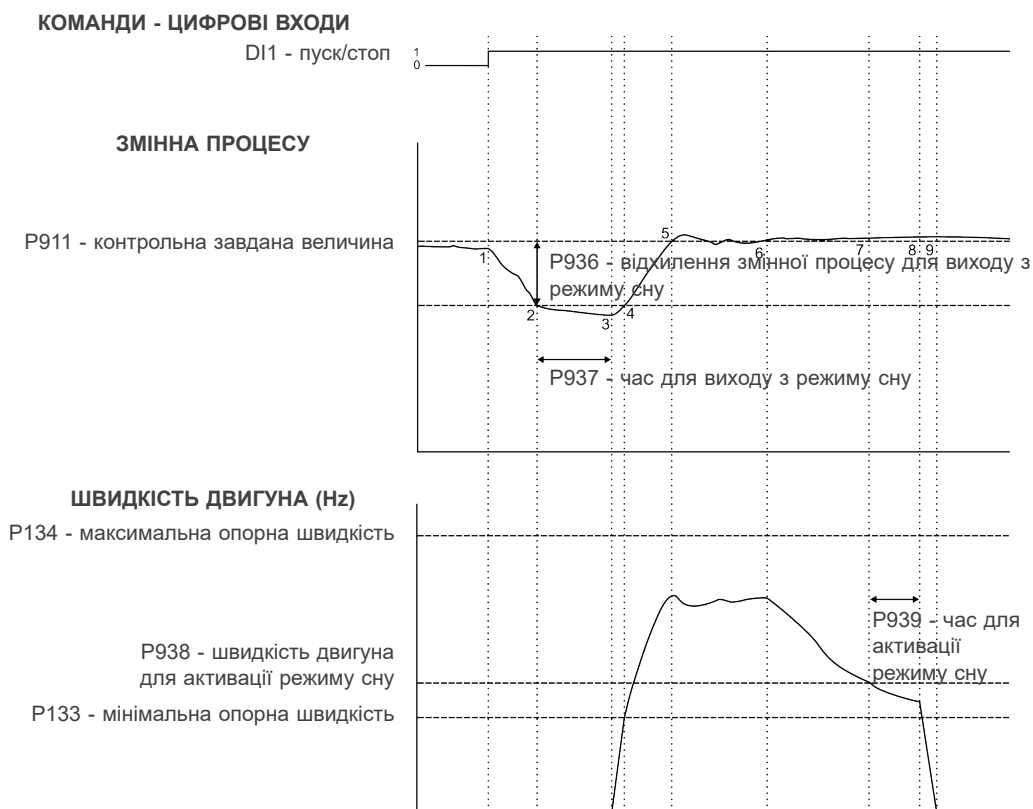
Опис:

Визначає час, протягом якого швидкість двигуна має залишатися нижче величини, встановленої у P938, щоб двигун вимкнувся і перейшов у режим сну.

**ПРИМІТКА!**

Повідомлення сигналізації «A750: Режим сну увімкнуто» відображатиметься на ЛМІ частотного інвертора і попереджатиме про те, що двигун знаходиться у режимі сну.

Малюнок 14.4 на стор. 14-19 демонструє аналіз роботи контролера PID, запрограмованого на дію контролю у прямому режимі та налаштованого на режим сну.



Малюнок 14.4: Робота контролера PID з увімкнутим режимом сну

1. Команда «Пуск/стоп» через цифровий вхід DI1 дозволяє запуск двигуна. Оскільки умову виходу з режиму сну не було знайдено, він залишається у режимі сну, а двигун залишається зупиненим.
2. Змінна процесу починає знижуватися і стає нижчою від відхилення змінної процесу, запрограмованої на вихід з режиму сну (P936); у цей момент починається відлік часу для виходу з режиму сну (P937).
3. Змінна процесу залишається нижчою відхилення змінної процесу для виходу з режиму сну (P936), і час для виходу з режиму сну (P937) спливає; виконується команда на запуск двигуна та контролю системи зі зміною швидкості.

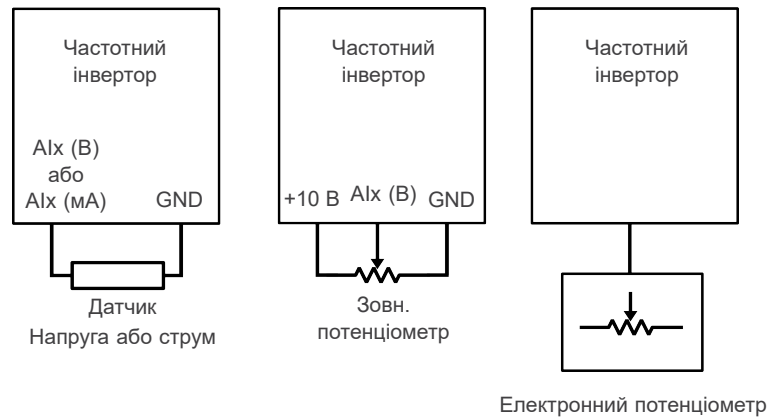
4. Інвертор прискорює двигун до мінімальної швидкості (P133). Після цього контролер PID вмикається і починає контролювати швидкість двигуна.
5. Після цього можна контролювати змінну процесу, щоб вона досягла контрольної заданої величини, встановленої користувачем. До цього потужність контролера PID збільшується, що збільшує швидкість двигуна до досягнення стабілізації.
6. Величина змінної процесу залишається вищою від необхідної контрольної заданої величини у зв'язку зі зменшенням потреби, а швидкість двигуна починає знижуватися.
7. Величина швидкості двигуна падає нижче величини активації режиму сну (P938); починається відлік часу до активації режиму сну (P939).
8. Швидкість двигуна залишається нижче величини активації режиму сну (P938); а час для активації режиму сну (P939) спливає; у цей момент виконується команда на вимкнення двигуна.
9. Двигун гальмує до 0 Гц і залишається зупиненим; у цей момент контролер PID переходить у режим сну.

15 ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ

У цьому розділі наведено типові приклади застосування.

15.1 Застосування аналогового входу

У цьому розділі наведено деякі способи застосування аналогових входів. На Мал. 15.1 на стор. 15-1 зображено деякі можливі з'єднання. Для застосувань, описаних у цьому документі, для правильного виконання потрібні заводські налаштування навантаження ($P204 = 5$ або 6).



Малюнок 15.1: З'єднання для аналогових входів

Результати рівнянь, наведених у Розділі 9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ на стор. 9-1, відображаються у P018 або P020, залежно від доступності аналогових входів від інвертора. Ці показники можна використовувати для опцій у P231 або P236 або P241.

У випадку вибору функції опорної швидкості через P231 або P236 або P241 = 0, ця опорна величина буде відсотком максимальної частоти (P134).

15.1.1 Застосування 1 - Номінальна швидкість

У цьому прикладі описано застосування, де сигнал аналогового входу збігається з опорною частотою. Подвійна амплітуда аналогових сигналів відповідає команді на роботу двигуна від його мінімальної до максимальної частоти, що зображено на [Мал. 15.2 на стор. 15-2](#). У [Таблиці 15.1 на стор. 15-2](#) наведено параметри, що відповідають правильному налаштуванню.

Вимоги:

- Двигун: 1 HP, 220 V, 2.9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Мін. частота = 0 Hz
- Макс. частота = 60 Hz

Програмування:

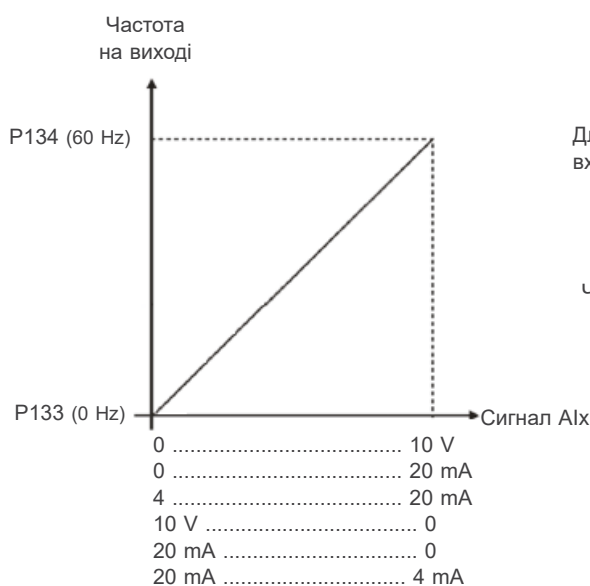
Таблиця 15.1: Параметри для застосування 1

Аналоговий вхід	AI1	AI2	Потенціометр	Величина
Мін. частота	P133			0.0 Hz
Макс. частота	P134			60.0 Hz
Макс. напруга на виході	P142			100.0 %
Проміжн. Напруга на виході	P143			50.0 %
Послаблення поля Частота	P145			60.0 Hz
Проміжна частота	P146			30.0 Hz
Джерело вибору	P220			0
Джерело опорної величини	P221 = 1	P221 = 2	P221 = 3	Відповідне застосування*
Вибір обертання	P223			0
Функція сигналу	P231	P236	P241	0
Посилення	P232	P237	P242	1.000
Вхідний сигнал	P233	P238	-	Відповідне застосування**
Зміщення	P234	P239	P244	0 %

(*) Див. [Розділ 7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ](#) на стор. 7-1.

(**) Для AIx див. [Розділ 9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ](#) на стор. 9-1, для потенціометра цей параметр недоступний.

Наприклад:



Для AI1, встановленого на 0-10 В (P233 = 0) і аналоговий вхід 5 В:

$$P018 (\%) = \left(\frac{5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + 0,0\% \right) \times 1,000 = 50,0\%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = 50,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = 30,0 \text{ Hz}$$

Малюнок 15.2: Результат для застосування 1

15.1.2 Застосування 2 - Перевищення швидкості

У цьому прикладі описано застосування, де сигнал аналогового входу збігається з опорною частотою. Подвійна амплітуда аналогових сигналів відповідає команді на роботу двигуна від його мінімальної до максимальної частоти, що зображено на [Мал. 15.3 на стор. 15-3](#). У цьому прикладі максимальна швидкість перевищує номінальну (або швидкість послаблення поля). У [Таблиці 15.2 на стор. 15-3](#) наведено параметри, що відповідають правильному налаштуванню.

Вимоги:

- Двигун: 1 HP, 220 V, 2.9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Мін. частота = 0 Hz
- Макс. частота = 80 Hz

Програмування:

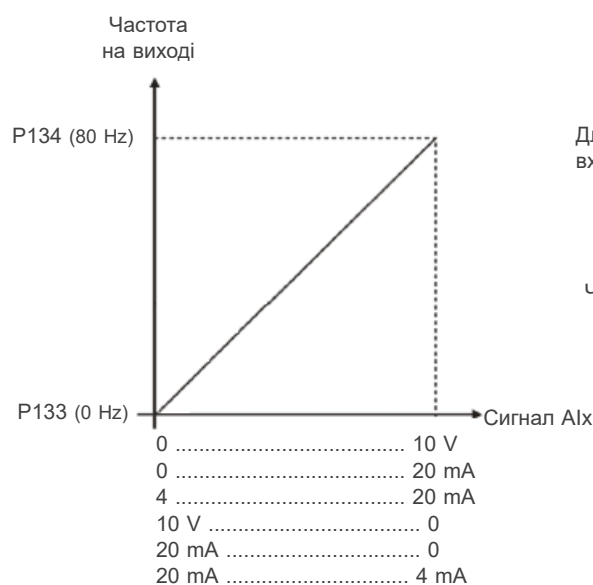
Таблиця 15.2: Параметри для застосування 2

Аналоговий вхід	AI1	AI2	Потенціометр	Величина
Мін. частота			P133	0.0 Hz
Макс. частота			P134	80.0 Hz
Макс. напруга на виході			P142	100.0 %
Проміжн. Напруга на виході			P143	50.0 %
Послаблення поля Частота			P145	60.0 Hz
Проміжна частота			P146	30.0 Hz
Джерело вибору			P220	0
Джерело опорної величини	P221 = 1	P221 = 2	P221 = 3	Відповідне застосування*
Вибір обертання			P223	0
Функція сигналу	P231	P236	P241	0
Посилення	P232	P237	P242	1.000
Вхідний сигнал	P233	P238	-	Відповідне застосування**
Зміщення	P234	P239	P244	0 %

(*) Див. [Розділ 7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ на стор. 7-1](#).

(**) Для AIx див. [Розділ 9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ на стор. 9-1](#), для потенціометра цей параметр недоступний.

Наприклад:



Для AI1, встановленого на 0-10 В (P233 = 0) і аналоговий вхід 5 В:

$$P018(\%) = \left(\frac{5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + 0,0\% \right) \times 1,000 = 50,0\%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = 50,0\% \times 80,0 \text{ Hz} = 40,0 \text{ Hz}$$

Малюнок 15.3: Результат для застосування 2

15.1.3 Застосування 3 - Хід вперед/назад з використанням аналогового входу

У цьому прикладі описано застосування, де сигнал аналогового входу збігається з опорною частотою. Подвійна амплітуда аналогових сигналів відповідає команді на роботу двигуна від його мінімальної до максимальної частоти, зміни напрямку обертання, що зображено на [Мал. 15.4 на стор. 15-4](#). У [Таблиці 15.3 на стор. 15-4](#) наведено параметри, що відповідають правильному налаштуванню.

Вимоги:

- Двигун: 1 HP, 220 V, 2.9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Мін. частота = -60 Hz (хід назад)
- Макс. частота = 60 Hz

Програмування:

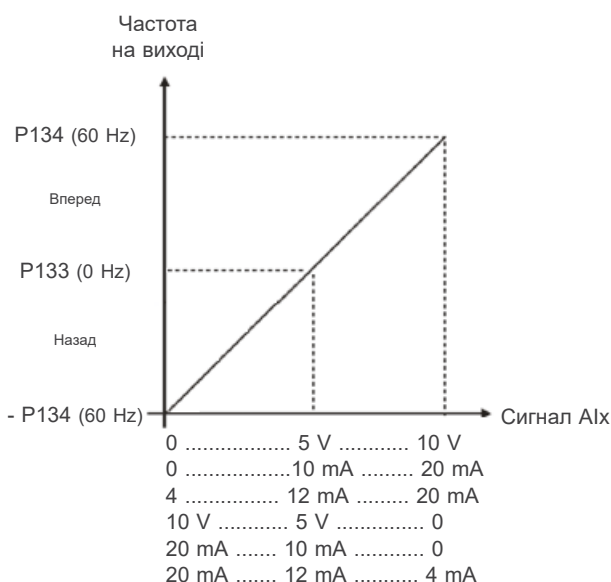
Таблиця 15.3: Параметри для застосування 3

Аналоговий вхід	AI1	AI2	Потенціометр	Величина
Мін. частота		P133		0.0 Hz
Макс. частота		P134		60.0 Hz
Макс. напруга на виході		P142		100.0 %
Проміжн. Напруга на виході		P143		50.0 %
Послаблення поля Частота		P145		60.0 Hz
Проміжна частота		P146		30.0 Hz
Джерело вибору		P220		0
Джерело опорної величини	P221 = 1	P221 = 2	P221 = 3	Відповідне застосування*
Вибір обертання		P223		0
Функція сигналу	P231	P236	P241	0
Посилення	P232	P237	P242	2.000
Вхідний сигнал	P233	P238	-	Відповідне застосування**
Зміщення	P234	P239	P244	-50.0 %

(*) Див. [Розділ 7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ](#) на стор. 7-1.

(**) Для AIx див. [Розділ 9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ](#) на стор. 9-1, для потенціометра цей параметр недоступний.

Наприклад:



Для AI1, встановленого на 0-10 V (P233 = 0):

Аналоговий вхід 10 В:

$$P018 (\%) = \left(\frac{10 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0 \%) + (-50,0 \%) \right) \times 2,000 = 100,0 \%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = 100,0 \% \times 60,0 \text{ Hz} = 60,0 \text{ Hz}$$

Аналоговий вхід 5 В:

$$P018 (\%) = \left(\frac{5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0 \%) + (-50,0 \%) \right) \times 2,000 = 0,0 \%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = 0,0 \% \times 60,0 \text{ Hz} = 0,0 \text{ Hz}$$

Аналоговий вхід 0 В:

$$P018 (\%) = \left(\frac{0 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0 \%) + (-50,0 \%) \right) \times 2,000 = -100,0 \%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = -100,0 \% \times 60,0 \text{ Hz} = -60,0 \text{ Hz}$$

Малюнок 15.4: Результат для застосування 3

15.1.4 Застосування 4 - Аналоговий вхід з мертвою зоною

У цьому прикладі вихід залишається на 0 Hz у перші 2.5 V аналогового сигналу. Обертання двигуна (зворотній хід) відбувається лише, якщо параметр «Мертва зона» вимкнено (P230 = 0), як зображено на Мал. 15.5 на стор. 15-5. У Таблиці 15.4 на стор. 15-5 наведено параметри, що відповідають правильному налаштуванню.

Вимоги:

- Двигун: 1 HP, 220 V, 2.9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Мін. частота = 0 Hz
- Макс. частота = 45 Hz

Програмування:

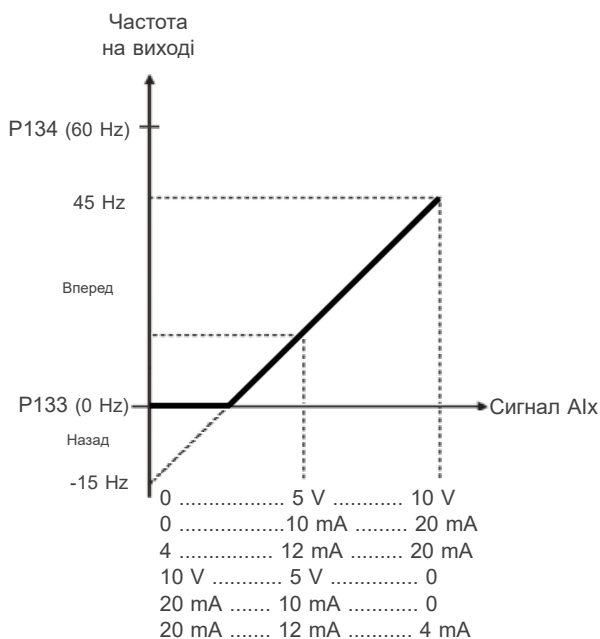
Таблиця 15.4: Параметри для застосування 4

Аналоговий вхід	AI1	AI2	Потенціометр	Величина
Мін. частота		P133		0.0 Hz
Макс. частота		P134		60.0 Hz
Макс. напруга на виході		P142		100.0 %
Проміжн. Напруга на виході		P143		50.0 %
Послаблення поля Частота		P145		60.0 Hz
Проміжна частота		P146		30.0 Hz
Джерело вибору		P220		0
Джерело опорної величини	P221 = 1	P221 = 2	P221 = 3	Відповідне застосування*
Вибір обертання		P223		0
Функція сигналу	P231	P236	P241	0
Посилення	P232	P237	P242	1.000
Вхідний сигнал	P233	P238	-	Відповідне застосування**
Зміщення	P234	P239	P244	-25.0 %
Мертва зона**		P230		1

(*) Див. Розділ 7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ на стор. 7-1.

(**) Для AIx див. Розділ 9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ на стор. 9-1, для потенціометра цей параметр недоступний.

Наприклад:



Для AI1, встановленого на 0-10 В (P233 = 0):

Аналоговий вхід 10 В:

$$P018 (\%) = \left(\frac{10 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + (-25,0\%) \right) \times 1,000 = 75,0\%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = 75,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = 45,0 \text{ Hz}$$

Аналоговий вхід 2,5 В:

$$P018 (\%) = \left(\frac{2,5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + (-25,0\%) \right) \times 1,000 = 0,0\%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = 0,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = 0,0 \text{ Hz}$$

Аналоговий вхід 0 В:

$$P018 (\%) = \left(\frac{0 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0\%) + (-25,0\%) \right) \times 1,000 = -25,0\%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = -25,0\% \times 60,0 \text{ Hz} = -15,0 \text{ Hz}$$

Малюнок 15.5: Результат для застосування 4

15.1.5 Застосування 5 - Опорна величина зворотнього ходу з аналоговим входом

У цьому прикладі описано застосування, де сигнал аналогового входу збігається з опорною частотою. Подвійна амплітуда аналогових сигналів відповідає команді на роботу двигуна від його мінімальної до максимальної частоти, що зображено на [Мал. 15.6 на стор. 15-6](#). Тут аналоговий вхід протилежний від Застосування 1. У [Таблиці 15.5 на стор. 15-6](#) наведено параметри, що відповідають правильному налаштуванню.

Вимоги:

- Двигун: 1 HP, 220 V, 2.9 A, 1725 rpm, 60 Hz
- Мін. частота = 0 Hz
- Макс. частота = 60 Hz

Програмування:

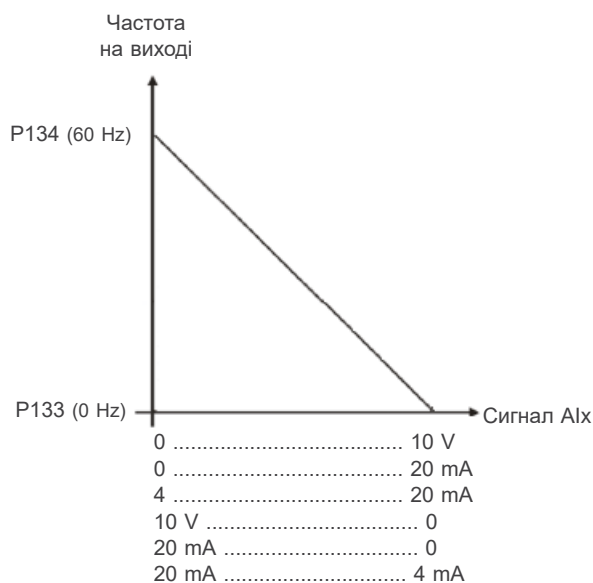
Таблиця 15.5: Параметри для застосування 5

Аналоговий вхід	AI1	AI2	Потенціометр	Величина
Мін. частота			P133	0.0 Hz
Макс. частота			P134	60.0 Hz
Макс. напруга на виході			P142	100.0 %
Проміжн. Напруга на виході			P143	50.0 %
Послаблення поля Частота			P145	60.0 Hz
Проміжна частота			P146	30.0 Hz
Джерело вибору			P220	0
Джерело опорної величини	P221 = 1	P221 = 2	P221 = 3	Відповідне застосування*
Вибір обертання	P223 = 0	P223 = 0	P223 = 1	Відповідне застосування
Функція сигналу	P231	P236	P241	0
Посилення	P232	P237	P242	1.000
Вхідний сигнал	P233	P238	-	2
Зміщення	P234 = 0 %	P239 = 0 %	P244 = -100.0 %	Відповідне застосування**

(*) Див. [Розділ 7 КОМАНДИ І ОПОРНІ ВЕЛИЧИНИ на стор. 7-1](#).

(**) Для AIx див. [Розділ 9.1 АНАЛОГОВІ ВХОДИ на стор. 9-1](#), для потенціометра цей параметр недоступний.

Наприклад:



Для AI1, встановленого на 10-0 В (P233 = 2) і аналоговий вхід 7,5 В:

$$P018 (\%) = 100,0 \% - \left(\frac{7,5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (100,0 \%) + 0,0 \% \right) \times 1,000 = 25,0 \%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = 25,0 \% \times 60,0 \text{ Hz} = 15,0 \text{ Hz}$$

Для аксесуару потенціометра з аналоговим входом 7,5 В необхідно P244 = -100,0 % і P223 = 1:

$$P018 (\%) = \left(\frac{7,5 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times (-100,0 \%) + 0,0 \% \right) \times 1,000 = -25,0 \%$$

$$\text{Частота на виході} = P018 \times P134 = -25,0 \% \times 60,0 \text{ Hz} = -15,0 \text{ Hz}$$

Малюнок 15.6: Результат для застосування 5

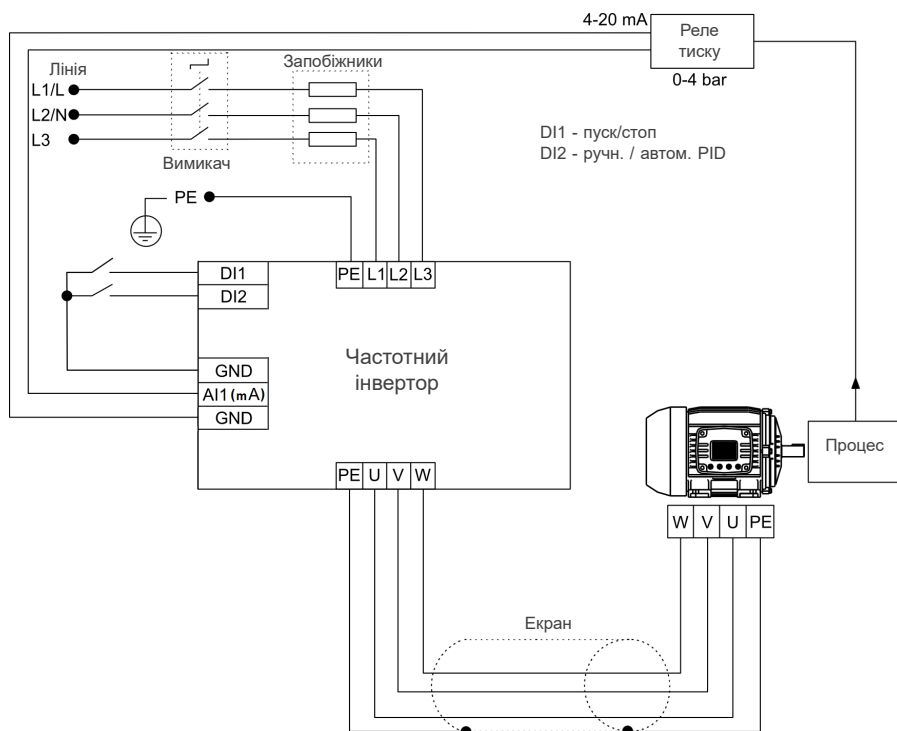
15.2 Застосування контролера PID

У цьому прикладі описано застосування контролю процесу в замкнутій петлі (контролер PID), як зображено на [Мал. 15.7 на стор. 15-7](#). У [Таблиці 15.6 на стор. 15-7](#) наведено параметри, що відповідають правильному налаштуванню.

Вимоги:

- Частотний інвертор налаштовується на роботу в локальному режимі.
- Цифровий вхід DI1 використовується для команди «Пуск/стоп» у локальному режимі.
- Цифровий вхід DI2 використовується для вибору PID на «Ручн. / автом.».
- Змінна процесу контролера PID (PV) підключається до аналогового входу AI1 у масштабі 4-20 мА, де 4 мА дорівнює 0 bar (P922), а 20 мА дорівнює 4.0 bar (P923).
- Контрольна задана величина контролера PID встановлюється через ЛМІ (кнопки).

Наприклад:



Малюнок 15.7: Приклад застосування контролера PID

Програмування:

Таблиця 15.6: Послідовність програмування застосування контролера PID

Послідовність	Налаштування	Дія / Результат
P903	1 = Контролер PID	Обирає застосування контролера PID у функції інвертора SoftPLC
P901	1 = Запустити застосування	Дозволяє виконання застосування контролера PID
P928	1 = Прямий	Обирає дію контролера PID, таким чином дозволяючи його роботу і завантаження, з налаштуванням за промовчанням*
P133	40.0 Hz	Мінімальна частота
P134	60.0 Hz	Максимальна частота
P233	1 = 4 - 20 mA	Вибір функції сигналу AI1
P911	2.00	Встановлення контрольної заданої величини через ЛМІ
P931	1.00	Пропорційне підсилення контролера PID
P932	5.00	Внутрішнє підсилення контролера PID
P933	0.00	Диференційне підсилення контролера PID

(*) Див. [Таблицю 14.2 на стор. 14-5](#).



BRAZIL

WEG DRIVES & CONTROLS - AUTOMAÇÃO LTDA.

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Phone: 55 (47) 3276-4000

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net/br