

Передмова

Щоб максимально ефективно використовувати функціональні можливості цього частотного перетворювача та забезпечити безпеку користувачів, будь ласка, уважно прочитайте цей посібник з експлуатації.

Якщо під час використання ви виявите будь-які аномальні явища, не зазначені в цьому посібнику, зверніться до дистриб'юторів або представників компанії у вашому регіоні. Ми оперативно допоможемо вам вирішити питання, пов'язані з роботою пристрою.

Інструкція з використання

Для забезпечення безпеки користувачів у цьому посібнику використовуються спеціальні позначки для звернення уваги на запобіжні заходи при транспортуванні, монтажі та експлуатації частотного перетворювача. Будь ласка, дотримуйтеся правил, щоб зробити використання пристрою безпечнішим.

НЕБЕЗПЕКА: Неправильна експлуатація може призвести до травм або летальних випадків.

УВАГА: Неправильна експлуатація може спричинити пошкодження частотного перетворювача або механічної системи.

⚠ НЕБЕЗПЕКА

Не торкайтеся плати керування, поки червоний індикатор заряду на головній платі не згасне після вимкнення живлення частотного перетворювача.

Заборонено виконувати будь-які електромонтажні роботи під час подачі живлення. Не перевіряйте плату керування, коли частотний перетворювач працює.

Не розбирайте, не модифікуйте та не змінюйте внутрішні з'єднання, проводку або компоненти частотного перетворювача самостійно.

Якщо частотний перетворювач підключений до великої електромережі (потужністю понад 600 кВт), а на стороні живлення встановлений фазокомпенсаційний конденсатор, це може спричинити надмірний піковий струм, що надходить у вхідний ланцюг живлення та викликає його відмову.

Щоб запобігти цьому, рекомендується встановити АС-реактор на вході живлення перетворювача. Це не тільки допоможе обмежити різкі стрибки струму, але й покращить коефіцієнт потужності мережі.

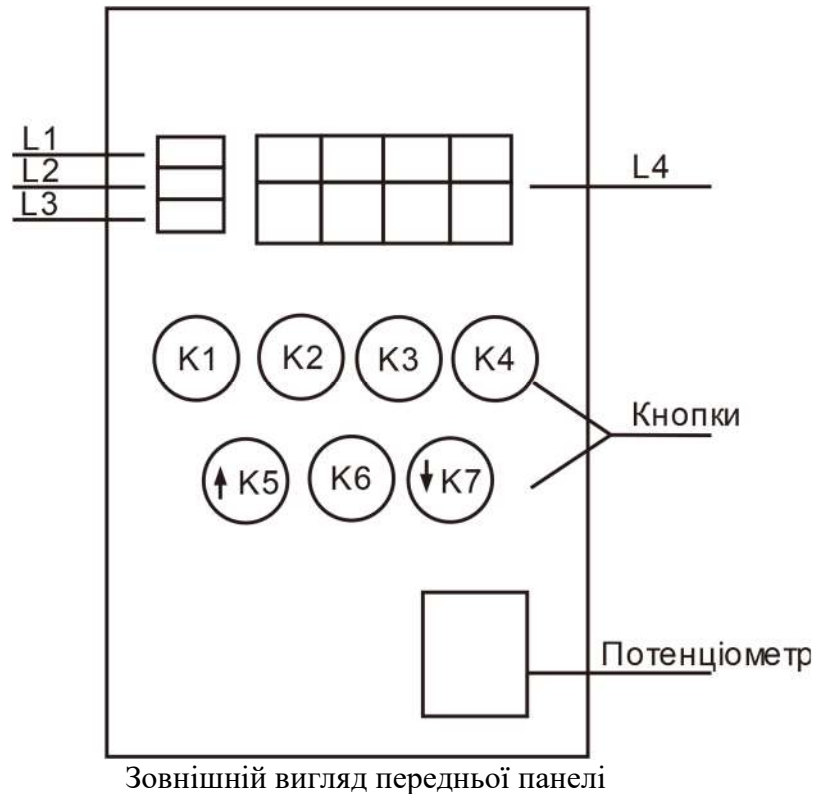
⚠ УВАГА

Не перевіряйте стійкість до напруги компонентів усередині частотного перетворювача. Напівпровідникові елементи чутливі до високої напруги та можуть вийти з ладу.

Вихідні клеми перетворювача T1 (U), T2 (V), T3 (W) не можна підключати безпосередньо до мережі змінного струму.

Основна плата частотного перетворювача містить CMOS-мікросхеми, які дуже чутливі до електростатичних розрядів. Уникайте дотику до головної плати.

1. Інтерфейс частотного перетворювача



1.1 Опис інтерфейсу відображення

- **L1:** Індикатор **POWER** світиться постійно, коли живлення ввімкнене. Червоний світлодіод блимає, якщо кнопки заблоковані.
- **L2:** Індикатор **прямого обертання** (зелений, **FWD**) світиться при роботі. Якщо пряме обертання зупинено, світлодіод блимає.
- **L3:** Індикатор **зворотного обертання** (синій, **REV**) світиться при роботі. Якщо зворотне обертання зупинено, світлодіод блимає.
- **L4:** Чотиризначний дисплей.

1.2 Опис функцій кнопок

- **K1:** Кнопка відображення функціональних параметрів (**P-K/SHIFT**).
 - Кнопка **P-K** дозволяє переглядати **температуру модуля IPM, струм шини, напругу шини, швидкість двигуна, частоту двигуна**.
 - Кнопка **SHIFT** використовується для вибору параметрів.
- **K2:** Кнопка входу в меню/виходу (**MENU/ESC**).
 - **MENU** – вхід у меню функцій.
 - **ESC** – вихід із меню.
- **K3:** Кнопка збереження/блокування (**SAVE/LOCK**).
 - **SAVE** – збереження налаштувань.

- **LOCK** – тривале натискання блокує/розблокує кнопки **K2, K3, K4**.
- Якщо протягом **3 хвилин** не натискати кнопки, вони блокуються автоматично.
- **K4**: Кнопка перемикання напряму обертання (**FWD/REV**).
- **K5**: Кнопка збільшення швидкості / збільшення значення параметра (↑).
- **K6**: Кнопка запуску/зупинки та підтвердження параметрів (**RUN/STOP/OK**).
- **K7**: Кнопка зменшення швидкості / зменшення значення параметра (↓).
- **Потенціометр**: Потенціометр регулювання швидкості на панелі.
 - При використанні потенціометра: кнопки, зовнішні порти та RS485 стають неактивними.

2. Опис функцій

2.1 Короткий опис частотного перетворювача

Частотний перетворювач працює від **однофазного вхідного живлення 220 В** і призначений для керування **трифазними двигунами (підключеними трикутником)**.

- **Частота вихідного сигналу: 1,0 – 99,0 Гц.**
- Для покращення вихідної напруги використовується **SVPWM-модуляція**, з частотою несучої **8,0 кГц**.
- Підходить для двигунів **потужністю до 750 Вт** (дивіться потужність перетворювача)

Частотний перетворювач дозволяє **компенсувати частоту V/F**, налаштовуючи її відповідно до потреб.

Криву **V/F** можна **гнучко змінювати**, регулюючи **співвідношення напруги та частоти**. Встановлюючи **максимальне значення кривої V/F**, можна **оптимізувати** споживання електроенергії, **зменшити нагрів** двигуна та **продовжити термін служби** двигуна та перетворювача.

2.2 Налаштування внутрішніх параметрів

2.2.1 Опис інтерфейсу роботи

Функціональні параметри відображаються наступним чином:

1. **Параметри, які можна переглядати за допомогою кнопки K1:**
 - **A. t-xx**: відображає **температуру радіатора**.
 - **B. Cx.xx**: відображає **струм**.
 - **C. xxx.x**: відображає **напругу шини постійного струму**.
 - **D. xxxx**: відображає **швидкість двигуна**.
 - **E. Fxx.x**: відображає **поточну частоту роботи**.
2. **E-xx – код помилки**. Перевірте таблицю помилок для визначення причини несправності.

3. Індикатор живлення блимає при зміні параметрів і запуску, що означає успішне з'єднання із зовнішнім модулем RS485.

- Якщо протягом 3 хвилин жодна кнопка не була натиснута, індикатор живлення починає блимати, а кнопки K2, K3 і K4 блокуються.

4. Робочий індикатор:

- FWD (зелений) світлодіод – рух вперед.
- REV (синій) світлодіод – зворотний рух.
- Якщо світлодіод блимає, двигун зупинено.
- Якщо світлодіод світиться постійно, двигун працює у відповідному режимі.

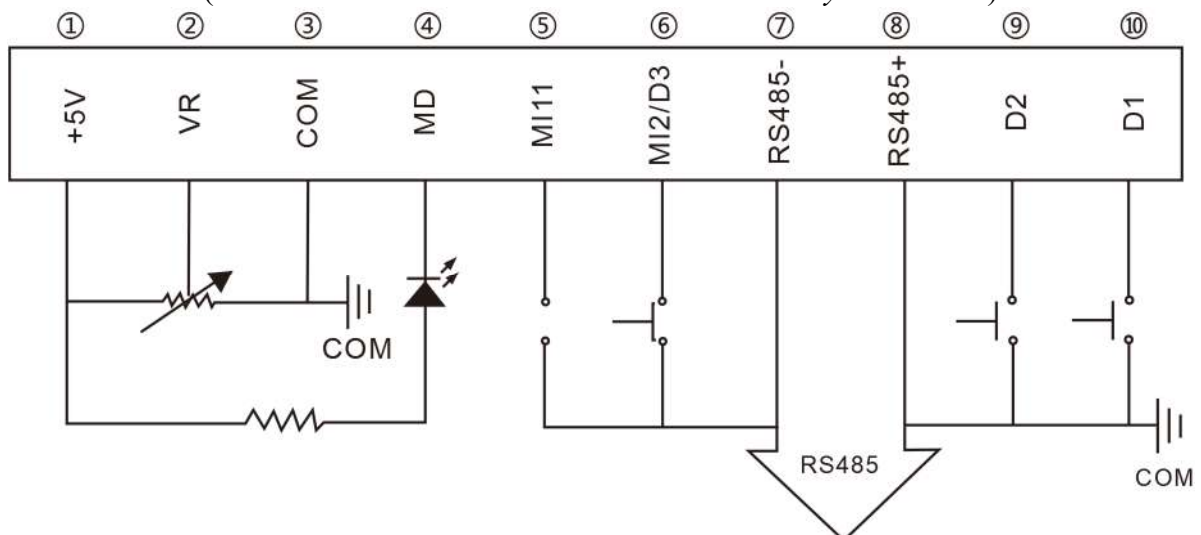
Схема керування зовнішніми клемми

№	Позначення	Функція
1	+5V ◀▶	Вихід живлення для зовнішнього потенціометра
2	VR	Вхід зовнішнього потенціометра
3	GND	COM – загальний порт
4	MO	Порт налаштування індикатора
5	MI1	MI – функціональний порт
6	◀▶ MI2/D3	Функціональний порт MI / сегментне регулювання швидкості D3
7	◀▶ RS485-	Інтерфейс зв'язку RS485
8	RS485+	Інтерфейс зв'язку RS485
9	◀▶ D2 ◀▶ ◀▶	Розділ швидкого інтерфейсу
10	D1 ◀▶	Розділ швидкого інтерфейсу

Примітка: означає період швидкості.

Схема підключення керування через зовнішні клемми

("COM" не можна підключати до землі або нульової лінії)



Карти секційної швидкості наведені нижче:

№	D3	D2	D1
0	1	1	1
1	1	1	0
2	1	0	1
3	1	0	0
4	0	1	1
5	0	1	0
6	0	0	1
7	0	0	0

Примітка: M1, M2, D1, D2, D3 мають **високий рівень** у разі, якщо вони не підключені. Тому **достатньо низького рівня** для активації.

Якщо **D1, D2, D3** знаходяться на **високому рівні**, це означає **найнижчу швидкість**.

2.2.2 Опис інтерфейсу налаштувань

При натисканні кнопки **K2 (MENU)** на екрані починає **блимати** індикатор - **0.0** -.

За допомогою кнопок (**↑**) і (**↓**) можна **змінювати та вибирати** головний код параметра для налаштування, як показано в **Таблиці 1**.

Під час налаштування:

- Кнопка **K1 (SHIFT)** та кнопки (**↑**) і (**↓**) дозволяють **коригувати код** для зміни.
- Після вибору коду **натисніть кнопку підтвердження (K6)**, щоб перейти до вибору підрозділу параметра.
- Після вибору підрозділу **натисніть K6**, щоб повернутися до **головного меню**, де знову з'явиться **блимання-х.х-**.

Далі можна вибрати **наступний головний параметр**, натиснувши **K6**, щоб перейти до вибору параметра.

Збереження налаштувань:

1. Після завершення всіх налаштувань натисніть кнопку **K3 (SAVE/LOCK)**.
2. На екрані з'явиться **миготливий індикатор SAVE**.
3. **Ще раз натисніть K3**, щоб підтвердити збереження.
4. Дані буде збережено після **припинення миготіння інтерфейсу**.

Частотний перетворювач працюватиме **відповідно до встановлених параметрів** навіть **без вимкнення живлення**.

Вихід без збереження змін:

- Натисніть **MENU/ESC**, щоб **вийти без збереження**.
- Якщо **протягом 20 секунд** не натискати жодну кнопку, пристрій **автоматично повернеться** до робочого інтерфейсу.

Таблиця 1: (Список кодів параметрів для налаштування)

№	Код параметру	Функція	Опис	За замовченням
1	-0.1-	Встановлення часу запуску	Діапазон налаштувань: 1-15 (відповідний час 5с-0,1с)	7
2	-0.2-	Встановлення часу запуску	Діапазон налаштувань: 1-15 (відповідний час 5с-0,1с)	7
3	-0.3-	Мінімальна частота компенсації	Діапазон налаштувань: 5-15	7
4	-0.4-	Встановлення максимальної частоти компенсації	Діапазон налаштувань: 5-30 Hz	20
5	-0.5-	Встановлення частоти при обмеженому коефіцієнті напруги	Діапазон налаштувань: 25-85	55
6	-0.6-	Максимальна частота при обмеженому коефіцієнті напруги	Діапазон налаштувань: 80-128	128
7	-0.7-	РЕЗЕРВ		
8	-0.8-	РЕЗЕРВ		
9	-0.9-	РЕЗЕРВ		
10	-1.0-	Метод встановлення робочої частоти	0: Панель керування	1
			1: Потенціометр на передній панелі	
			2: Аналоговий сигнал (0-5V) або виносний резистор	
			3: RS 485(опція)	
11	-1.1-	Метод запуску/зупинки	0: Кнопки на панелі керування	0
			1: За розкладом(опція)	
			2: При подачі живлення	
			3: Реверс при подачі живлення	
			4: За допомогою контактів керування	
12	-1.2-	Метод гальмування	0: Вільне гальмування	1
			1: Гальмування вбудованим резистором	
			2: Гальмування Виносним резистором	
13	-1.3-	Функції терміналу MI	0: MI1 Пряме обертання / Стоп. MI2 Реверс/Стоп	0
			1: MI1 Старт / Стоп. MI2 Пряме/Реверс	

			2: M11 Старт / Стоп. M12 Швидкість	
14	-1.4-	Функції терміналу M0	0: Згідно інструкції	0
			0: Згідно інструкції	
			2: Вивід помилки	
			3: Не назначено(програмування)	
15	-1.5-	Захист від перевантаження	Не визначено	
16	-1.6-	Межа нагрівання внутрішніх компонентів	40°C – 100°C	90°C
17	-1.7-	Максимальна частота	1-99Hz	50
18	-1.8-	Мінімальна частота	1-30Hz	1
19	-1.9-	Робоча Частота	1-99Hz	50
20	-2.0-	Вихідна частота при максимальній напрузі	35-99Hz	50
21	-2.1-	1 швидкість	1-99Hz	5
22	-2.2-	2 швидкість	1-99Hz	10
23	-2.3-	3 швидкість	1-99Hz	20
24	-2.4-	4 швидкість	1-99Hz	25
25	-2.5-	5 швидкість	1-99Hz	35
26	-2.6-	6 швидкість	1-99Hz	40
27	-2.7-	7 швидкість	1-99Hz	45
28	-2.8-	Частота роботи	1.0-99Hz	45
29	-2.9-	Резерв		
30	-3.0-	Параметри відображення на дисплеї	1:Відсоткові	1
31	-3.1-	Резерв		
32	-3.2-	Частот гальмування	00.0-50.0Hz	0
33	-3.3-	Час розриву	0.00-5.00с	0
34	-3.4-	Коефіцієнт гальмування	00-30%	0
35	-3.5-	Кількість пар полюсів	1-6	2
36	-3.6-	Швидкість ковзання двигуна	0.01-1.00	1
37	-3.7-	Кількість обертів двигуна	1-9999	1500
38	-3.8-	Швидкість 0	1-99Hz	1
39	-9.1-	Скидання до заводських налаштувань	Під час відображення CLE натисніть ОК	
40	-9.5-	Скидання MCU	Під час блимання -8.88 натисніть ОК	-8.88
41	-9.6-			
42	-9.7-	Версія Частотного перетворювача		-X.xx
43	-9.8-	Версія ПО		-X.xx

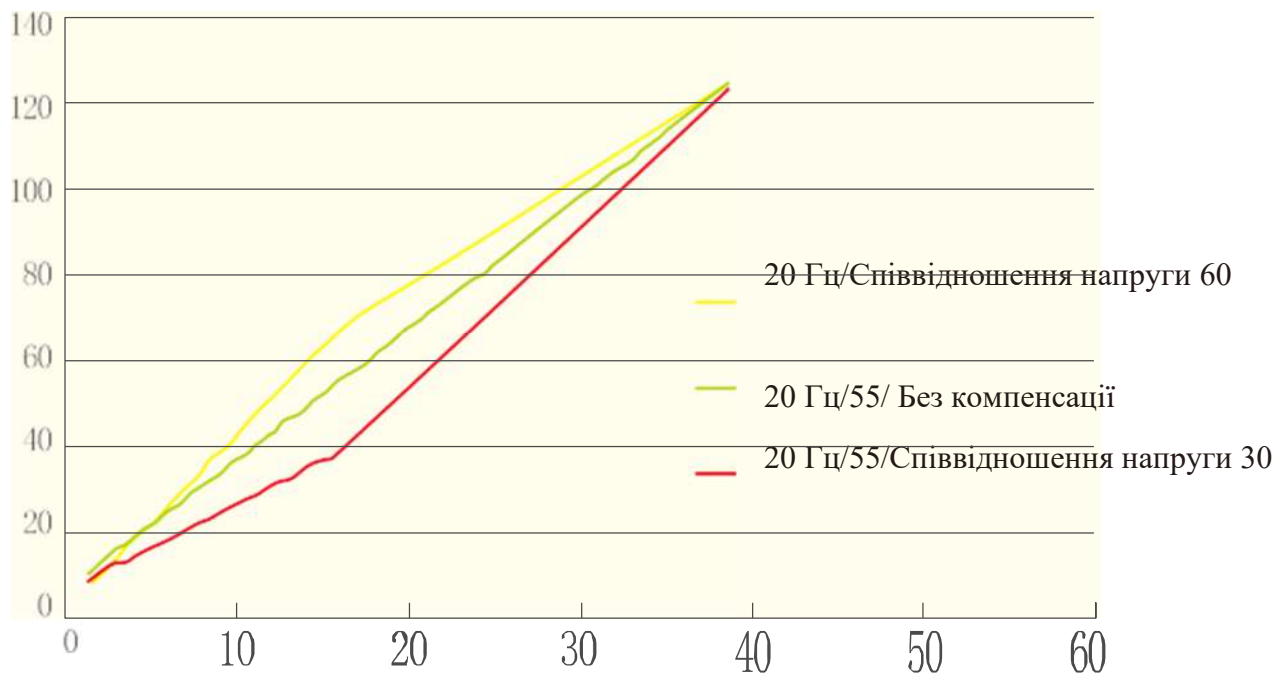
2.2.3 Опис компенсації V/F на низьких частотах

Залежно від умов навантаження можна встановити значення -0.3, -0.4, -0.5 у Таблиці 2, а також значення лінійної кривої V/F. Для збільшення крутного моменту двигуна на низьких частотах слід вибрати верхню межу частоти підйому моменту. Найвище співвідношення напруги компенсації частоти слід встановити на рівні -0.3 і -0.4. Відповідну або подібну

частоту можна знайти в Таблиці 2.

Якщо значення перевищує ці дані, нахил кривої V/F збільшується, що призводить до зростання моменту. Якщо значення нижче, нахил кривої V/F зменшується, і крутний момент зменшується.

Наприклад, при -0.3 встановлене значення становить 20.0, при -0.4 – 60, 55, 30, а при -0.5 – типові значення за замовчуванням дорівнює 8. Три криві V/F виглядають наступним чином:



2.2.3 Обмеження напруги при максимальній частоті

Коли навантаження відносно невелике, а двигун працює на максимальній швидкості, оптимального робочого ефекту можна досягти, зменшуючи набір даних параметра -0.6.

Таблиця 2: Лінійне співвідношення напруги

Частота HZ	Коефіцієнт напруги	Частота HZ	Коефіцієнт напруги	Частота HZ	Коефіцієнт напруги	Частота HZ	Коефіцієнт напруги	Частота HZ	Коефіцієнт напруги
1	8	11	32	21	57	31	81	41	106
2	10	12	35	22	59	32	84	42	108
3	13	13	37	23	62	33	86	43	111
4	15	14	40	24	64	34	89	44	113
5	18	15	42	25	67	35	91	45	116
6	20	16	45	26	69	36	94	46	118
7	23	17	47	27	72	37	96	47	121
8	25	18	50	28	74	38	99	48	123
9	28	19	52	29	77	39	101	49	126
10	30	20	55	30	79	40	104	50	128

3. Розповсюдженні налаштування

Випадок 1: Налаштування часу розгону двигуна

Увімкніть живлення, натисніть кнопку (MENU/ESC), увійдіть до головного меню, на дисплеї з'явиться -0.0-, натисніть кнопку (↑), з'явиться -0.1-, натисніть кнопку (RUN/STOP), на дисплеї з'явиться 01.01, що означає, що час розгону становить 5 с; 02 – час розгону 2.5 с; 03 – час розгону 1.6 с. Час розгону можна регулювати кнопками (↑) і (↓).

Натисніть кнопку (RUN/STOP), щоб повернутися до головного меню -0.1-. Потім можна продовжити налаштування інших параметрів. Якщо інші параметри не налаштовуються, натисніть кнопку (SAVE/LOCK), щоб увійти в режим збереження, при цьому на цифровому індикаторі буде миготіти «SAVE». Після цього натисніть (SAVE/LOCK), щоб повернутися до інтерфейсу відображення частоти.

Якщо ви не бажаєте зберігати внесені зміни, натисніть кнопку (MENU/ESC), і всі змінені дані стануть недійсними.

Випадок 2: Відновлення заводських налаштувань системи

Натисніть кнопку (MENU/ESC), увійдіть до головного меню, на дисплеї з'явиться -0.0-, натисніть кнопку (↑), щоб відобразилося -0.1-, натисніть кнопку (P-K/SHIFT) і змініть значення головного меню з -x.1- на -9.1-. Натисніть кнопку (RUN/STOP), на дисплеї почне миготіти «CLE». Повторно натисніть (RUN/STOP), щоб відновити заводські налаштування та повернутися до інтерфейсу відображення частоти. Якщо ви не хочете виконувати цю операцію, натисніть (MENU/ESC), щоб повернутися до інтерфейсу відображення частоти.

Увага:

1. Натискання кнопки (MENU/ESC) у будь-якому налаштуванні повертає до інтерфейсу відображення частоти.
2. Під час процесу збереження на цифровому індикаторі миготить «SAVE». Якщо натиснути (MENU/ESC) для виходу з режиму збереження, всі внесені зміни стануть недійсними, а параметри автоматично повернуться до попередніх значень.
3. Для швидкого налаштування параметрів можна використовувати кнопку (P-K/SHIFT) та перемикання цифрових індикаторів. Усі місця, де необхідно збереження даних, потребують подвійного натискання (SAVE/LOCK) для запобігання помилковій зміні параметрів.

Випадок 3: Використання гальмування постійним струмом (DC brake)

Для використання гальмування постійним струмом необхідно налаштувати такі параметри:

- Параметр -1.2- (вибір режиму зупинки – 2),
- Параметр -3.2- (початкова частота гальмування),
- Параметр -3.3- (час гальмування постійним струмом, мінімальне значення – 0.1 с),
- Параметр -3.4- (напряг гальмування постійним струмом).

Значення напруги слід збільшувати поступово від малого до великого.

4. Коди помилок

При виникненні несправності на чотиризначному цифровому індикаторі буде миготіти код помилки у форматі E-x.x.

Коди помилок та їх вирішення наведені нижче:

№	Код Помилки	Назва	Опис	Метод вирішення
1	E-0.1	Перегрів	1. Погане під'єднання клем	1. Перевірте надійність підключення клем
			2. Перегрів від довгого часу роботи чи погана вентиляція	2. Зробіть перерву у роботі або зробіть додаткове охолодження
2	E-0.2	Тимчасове перевантаження	1. Перевантаження	1. Перевірте потужність частотного перетворювача і двигуна
			2. Не вірне налаштування V/F	2. Перевірте коректність налаштування
			3. Поломка Частотного перетворювача	3. Зверніться до сервісного центру
3	E-0.3			
4	E-0.4	Постійне перевантаження	1. Перевантаження	1. Перевірте потужність частотного перетворювача і двигуна
			2. Не вірне налаштування V/F	2. Перевірте коректність налаштування
5	E-0.6	Помилка датчика температури	Поломка або не вірні данні з датчику температури	1. Перевірте справність датчику температури
				2. Проведіть технічне обслуговування та очистку частотного перетворювача
6	E-0.7	Відсутність сигналу від датчика температури	Поломка датчику температури	1. Перевірте справність датчику температури
				2. Проведіть технічне обслуговування

				та очистку частотного перетворювача
7	E-0.8	Перевантаження частотного перетворювача більше ніж на 100%	Вихідна потужність частотного перетворювача більше 100% довше ніж 6 сек	Перевірте потужність частотного перетворювача і двигуна
8	E-0.9	Захист частотного перетворювача по високій температурі	1. Погане під'єднання клем	1. Перевірте надійність підключення клем
			2. Поломка вентилятора охолодження	2. Перевірте та замініть вентилятор охолодження
9	E-1.0	Захист від перенапруги	Швидкість зупинки або розгону дуже високі	Збільшить час розгону двигуна та час його зупинки

Примітки:

1. Якщо код помилки відображається як **E-0.2**, слід звернути увагу на такі моменти:
2. **Якщо причина – перевантаження або занадто короткий час розгону**, відрегулюйте час розгону або замініть перетворювач на більшої потужності.
3. **Якщо причина – завелика номінальна потужність двигуна**, замініть двигун відповідно до характеристик частотного перетворювача.
4. **Якщо параметри -0.3-, -0.4-, -0.5-, -0.6- налаштовані неправильно**, рекомендується відновити заводські налаштування.
5. Під час роботи двигуна можуть виникати сильні електромагнітні перешкоди. Це може спричинити збій у роботі ручного регулювання частоти, хоча зміна частоти за допомогою кнопок залишатиметься можливою. У таких випадках рекомендується використовувати окрему кнопку або зупинити двигун перед внесенням змін у частоту.
6. Рекомендується використовувати кнопки для точного регулювання швидкості. Регулювання швидкості двигуна може спричиняти невеликі відхилення через вібрацію під час роботи або особливості монтажною системи, що впливатиме на точність керування.
7. Якщо температура навколишнього середовища занадто висока, необхідно забезпечити достатній простір для відведення тепла.

Умови експлуатації:

Живлення: однофазна змінна напруга **AC 220V ±20%**

Температура: від **-10°C** до **55°C**

Вологість: **0%-65%**