

# Інструкції з експлуатації **VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302**

90–315 кВт, корпус D-Frame





## Зміст

<b>1 Вступ</b>	<b>3</b>
1.1 Мета цього посібника	3
1.2 Додаткові ресурси	3
1.3 Версія документа й програмного забезпечення	3
1.4 Огляд продукту	3
1.5 Дозволи та сертифікати	7
1.6 Утилізація	7
<b>2 Техніка безпеки</b>	<b>8</b>
2.1 Символи безпеки	8
2.2 Кваліфікований персонал	8
2.3 Заходи з безпеки	8
<b>3 Механічний монтаж</b>	<b>10</b>
3.1 Розпакування	10
3.2 Умови середовища, в якому виконується встановлення	10
3.3 Монтаж	10
<b>4 Електричний монтаж</b>	<b>12</b>
4.1 Інструкції з техніки безпеки	12
4.2 Монтаж з урахуванням вимог EMC	12
4.3 Заземлення	12
4.4 Схема підключень	15
4.5 Доступ	16
4.6 Підключення двигуна	16
4.7 Підключення мережі змінного струму	33
4.8 Коло управління	33
4.8.1 Типи клем керування	34
4.8.2 Підключення до клем керування	35
4.8.3 Активація роботи двигуна (клема 27)	35
4.8.4 Вибір входу за напругою/струмом (перемикачі)	36
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	36
4.8.6 Налаштування інтерфейсу послідовного зв'язку RS485	36
4.9 Контрольний список монтажних перевірок	38
<b>5 Введення в експлуатацію</b>	<b>40</b>
5.1 Інструкції з техніки безпеки	40
5.2 Підключення до мережі живлення	40
5.3 Робота панелі місцевого керування	40
5.4 Базове програмування	44

5.4.1 Введення в експлуатацію з використанням [Main Menu] (Головне меню)	44
5.5 Контроль обертання двигуна	45
5.6 Перевірка місцевого керування	45
5.7 Пуск системи	45
<b>6 Приклади налаштування для різних застосувань</b>	<b>46</b>
6.1 Вступ	46
6.2 Приклади застосування	46
<b>7 Технічне обслуговування, діагностика та усунення несправностей</b>	<b>53</b>
7.1 Технічне обслуговування та поточний ремонт	53
7.2 Панель доступу до радіатора	53
7.3 Повідомлення стану	54
7.4 Типи попереджень і аварійних сигналів	56
7.5 Список попереджень і аварійних сигналів	57
7.6 Усунення несправностей	67
<b>8 Технічні характеристики</b>	<b>71</b>
8.1 Електричні характеристики	71
8.1.1 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–500 В	71
8.1.2 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В	72
8.2 Живлення від мережі	74
8.3 Вихідна потужність та інші характеристики двигуна	74
8.4 Умови оточуючого середовища	74
8.5 Технічні характеристики кабелів	75
8.6 Вхід/вихід і характеристики ланцюга керування	75
8.7 Запобіжники та автоматичні вимикачі	79
8.8 Моменти затягування контактів	80
8.9 Номінальна потужність, маса та розміри	81
<b>9 Додаток</b>	<b>82</b>
9.1 Символи, скорочення та умовні позначки	82
9.2 Структура меню параметрів	82
<b>Індекс</b>	<b>88</b>

# 1 Вступ

## 1.1 Мета цього посібника

Ця інструкція з експлуатації містить необхідну інформацію для безпечного монтажу та введення в експлуатацію перетворювача частоти.

Інструкції з експлуатації призначені для використання кваліфікованим персоналом. Для забезпечення професійної та безпечної експлуатації перетворювача частоти прочитайте ці інструкції та дотримуйтесь їх. Особливу увагу слід приділити інструкціям із техніки безпеки та загальним попередженням. Тримайте ці інструкції з експлуатації поруч із перетворювачем частоти, аби за необхідності мати змогу звернутись до них.

VLT® є зареєстрованою торговою маркою.

## 1.2 Додаткові ресурси

Існують додаткові ресурси, які допомагають зрозуміти розширені функції та програмування перетворювача частоти.

- *Посібник із програмування VLT® AutomationDrive FC 302 VLT® AQUA Drive FC 202 VLT® Refrigeration Drive FC 103* містить більш докладний опис роботи з параметрами та численні приклади застосування.
- *Посібник із проектування VLT® AutomationDrive FC 302 VLT® AQUA Drive FC 202 VLT® Refrigeration Drive FC 103* містить докладніший опис можливостей, у тому числі функціональних, щодо проектування систем керування двигунами.
- Інструкції з експлуатації для роботи з додатковим обладнанням.

Додаткові публікації та посібники можна запитати в компанії Danfoss. З їхнім переліком можна ознайомитись за адресою [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/).

## 1.3 Версія документа й програмного забезпечення

Цей посібник переглядається та оновлюється на регулярній основі. Усі пропозиції щодо його покращення приймаються до розгляду. *Таблиця 1.1* містить версію документа й відповідну версію програмного забезпечення.

Редакція	Коментарі	Версія ПЗ
MG34U4xx	Замінює MG34U3xx	7.42

Таблиця 1.1 Версія документа й програмного забезпечення

## 1.4 Огляд продукту

### 1.4.1 Призначення пристрою

Перетворювач частоти — електронний контролер електродвигунів, який виконує зазначені нижче функції.

- Регулювання швидкості двигуна у відповідь на сигнали зворотного зв'язку або команди зовнішніх контролерів, які подаються дистанційно. Система силового привода складається з перетворювача частоти, двигуна та обладнання, яке приводить у дію двигун.
- Контроль стану системи та двигуна.

Перетворювач частоти можна також використовувати для захисту двигуна від перенавантаження. Залежно від конфігурації, перетворювач частоти може використовуватись автономно або в якості компонента більшого пристрою або установки. Перетворювач частоти дозволено використовувати у житлових, промислових і комерційних середовищах згідно з місцевими законами та стандартами.

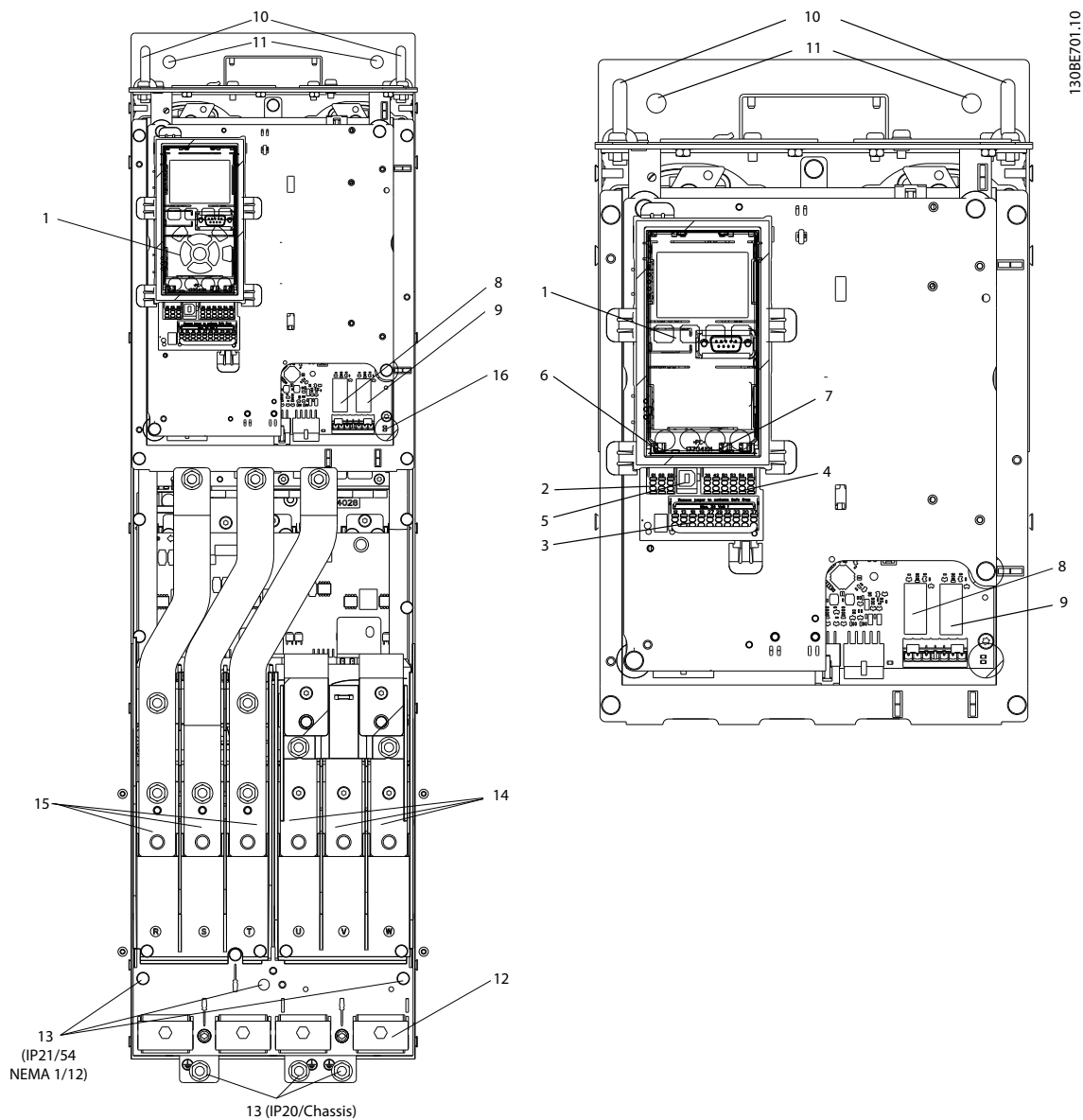
### **ПРИМІТКА**

**У житлових районах цей виріб може спричинити радіозавади. У таких випадках може знадобитись вжити додаткових заходів з безпеки.**

### **Можливе неправильне використання**

Не використовуйте перетворювач у застосуваннях, які не відповідають зазначеним умовам експлуатації та вимогам до навколишнього середовища. Забезпечте відповідність умовам, зазначеним у *глава 8 Технічні характеристики*.

1.4.2 Внутрішні компоненти



1	Панель місцевого керування (LCP)	9	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Роз'єм шини RS485	10	Підйомне кільце
3	Цифровий вхід/вихід і джерело живлення 24 В	11	Монтажні отвори
4	Роз'єм аналогового входу/виходу	12	Скоба для кріплення кабелю (PE)
5	USB-роз'єм	13	Заземлення
6	Перемикач клеми послідовної шини	14	Вихідні клеми двигуна 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Перемикачі типів аналогових сигналів (A53, A54)	15	Вхідні клеми мережі живлення 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Реле 1 (01, 02, 03)	16	ТВ5 (тільки для IP21/54). Клемник для протиконденсаційного обігрівача

Ілюстрація 1.1 D1 Внутрішні компоненти (ліва частина); Збільшений масштаб: LCP та функції керування (права частина)

**ПРИМІТКА**

Розташування ТВ5 (клемник для контактора) див. у главі 4.6 Підключення двигуна.

### 1.4.3 Збільшені шафи для додаткових пристроїв

Якщо перетворювач частоти замовляється з одним з наведених нижче додаткових пристроїв, він постачається з шафою збільшених розмірів для додаткових пристроїв.

- Гальмівний переривач.
- Роз'єднувач мережі живлення.
- Контакттор.
- Роз'єднувач мережі живлення з контакттором.
- Автоматичний вимикач.
- Великогабаритна монтажна шафа.
- Клеми регенерації.
- Клемники для розподілу навантаження.

Ілюстрація 1.2 демонструє приклад перетворювача частоти з шафою для додаткових пристроїв. Таблиця 1.2 містить перелік варіантів перетворювачів частоти з додатковими можливостями входу.

Позначення одиниць вимірювання пристрою	Шафи збільшених розмірів	Можливі варіанти
D5h	Корпус D1h з коротким розширенням.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гальмування.</li> <li>• Переривання.</li> </ul>
D6h	Корпус D1h із довгим розширенням.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контакттор.</li> <li>• Контакттор із переривачем.</li> <li>• Автоматичний вимикач.</li> </ul>
D7h	Корпус D2h з коротким розширенням.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гальмування.</li> <li>• Переривання.</li> </ul>
D8h	Корпус D2h із довгим розширенням.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контакттор.</li> <li>• Контакттор із переривачем.</li> <li>• Автоматичний вимикач.</li> </ul>

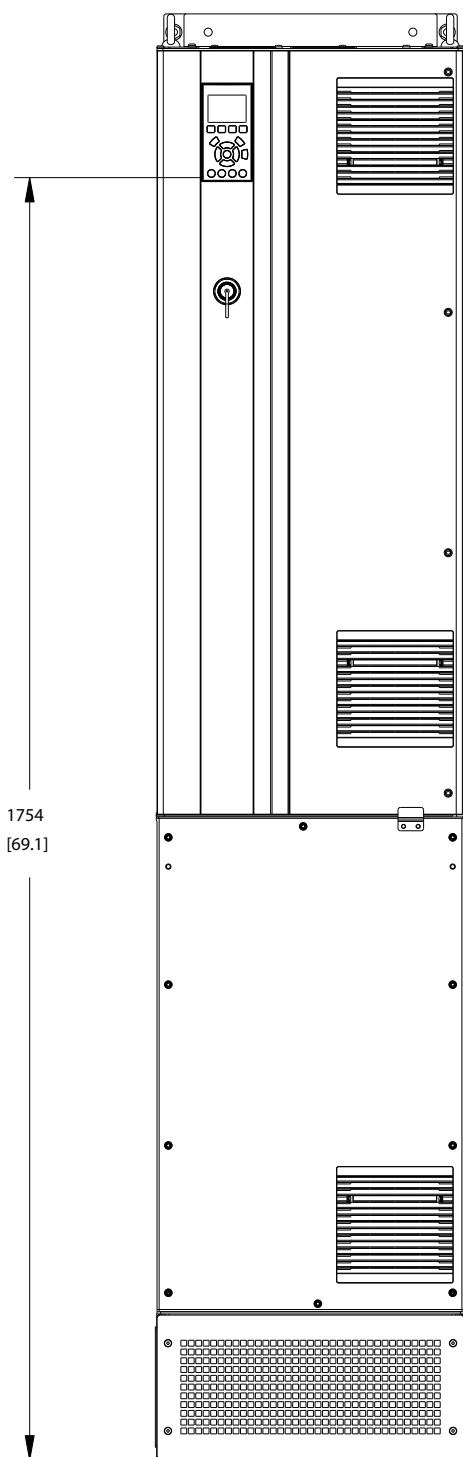
Таблиця 1.2 Огляд додаткових пристроїв

Перетворювачі частоти з корпусом D7h і D8h (D2h з шафою для додаткових пристроїв) укомплектовані 200 мм (7,9 дюймів) опорною плитою для встановлення на підлозі.

На передній дверці шафи для додаткових пристроїв передбачено запобіжний фіксатор. Якщо переривач

частоти постачається з роз'єднувачем мережі або автоматичним переривачем, запобіжний фіксатор не дозволяє відчинити дверцята шафи, коли на переривач постачається живлення. Перш ніж відкрити дверцята перетворювача частоти, розімкніть роз'єднувач або переривач, щоб припинити постачання живлення на перетворювач, та зніміть кришку з шафи для додаткових пристроїв.

На перетворювачах частоти, оснащених роз'єднувачем, контакттором або автоматичним переривачем, на паспортній табличці міститься типова позначка для заміни, яка не включає додаткову функцію. У разі виникнення проблеми з перетворювачем частоти, він замінюється окремо від додаткових пристроїв.

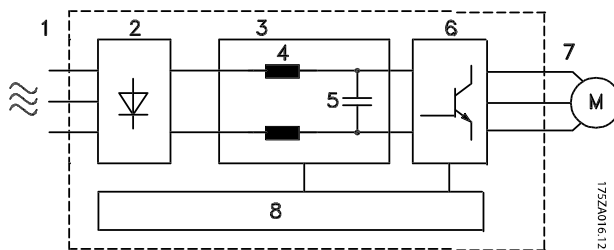


Ілюстрація 1.2 Корпус D7h

130BC539.10

### 1.4.4 Блок-схема перетворювача частоти

На Ілюстрація 1.3 представлено блок-схему внутрішніх компонентів перетворювача частоти.



175ZA016.12

Галузь	Назва	Функції
1	Вхід живлення мережі	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-фазне живлення перетворювача частоти від мережі змінного струму.</li> </ul>
2	Випрямляч	<ul style="list-style-type: none"> <li>Міст випрямляча перетворює змінний струм на вході на постійний струм для постачання на інвертор.</li> </ul>
3	Шина постійного струму	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проміжна ланка шини постійного струму використовує постійний струм.</li> </ul>
4	Реактори постійного струму	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фільтрують напругу проміжного ланцюга постійного струму.</li> <li>Забезпечують захист від перехідних процесів у мережі.</li> <li>Зменшують ефективне значення струму.</li> <li>Підвищують коефіцієнт потужності, який передається назад до мережі.</li> <li>Зменшують гармоніки на вході змінного струму.</li> </ul>
5	Конденсаторна батарея	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зберігає енергію постійного струму.</li> <li>Забезпечує захист від перепадів під час короткотривалих втрат потужності.</li> </ul>

Галузь	Назва	Функції
6	Інвертор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перетворює постійний струм на змінний на виході з формою коливань, що регулюються широтно-імпульсною модуляцією (ШИМ), для керування електродвигуном.</li> </ul>
7	Вихідний сигнал на двигун	<ul style="list-style-type: none"> <li>Регульоване 3-фазне вихідне живлення на двигун.</li> </ul>
8	Схема управління	<ul style="list-style-type: none"> <li>Здійснює моніторинг вхідного живлення, внутрішньої обробки, вихідного струму та струму двигуна для забезпечення ефективності роботи та керування.</li> <li>Здійснює моніторинг та виконання команд інтерфейсу користувача та зовнішніх команд.</li> <li>Забезпечує виведення стану та керування роботи.</li> </ul>

## 1.6 Утилізація



Обладнання, яке містить електричні компоненти, забороняється утилізувати разом із побутовим сміттям. Його слід збирати окремо у відповідності з чинним місцевим законодавством.

Ілюстрація 1.3 Блок-схема перетворювача частоти

### 1.4.5 Розміри корпусів та їхня номінальна потужність

Типи корпусів та значення номінальної потужності перетворювачів частоти наведені у главі 8.9 *Номінальна потужність, маса та розміри*.

### 1.5 Дозволи та сертифікати



Таблиця 1.3 Дозволи та сертифікати

Доступні й інші дозволи та сертифікати. Зверніться до місцевого представництва Danfoss або партнера.

#### **ПРИМІТКА**

Перетворювачі частоти з типом корпусу T7 (525–690 В) не мають сертифікату.

Перетворювач частоти відповідає вимогам UL 508C щодо утримання термальної пам'яті. Додаткову інформацію див. у розділі *Тепловий захист двигуна* в розділі про особливі умови в *Посібнику з проектування*.

## 2

## 2 Техніка безпеки

## 2.1 Символи безпеки

У цьому документі використовуються наведені нижче символи.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Позначає потенційно небезпечну ситуацію, яка може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

**⚠ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ**

Позначає потенційно небезпечну ситуацію, яка може призвести до незначних травм або травм середньої тяжкості. Також може використовуватись для попередження про потенційно небезпечні дії.

**ПРИМІТКА**

Позначає важливу інформацію, в тому числі про такі ситуації, які можуть призвести до пошкодження обладнання або майна.

## 2.2 Кваліфікований персонал

Для безперебійної та безпечної роботи перетворювача частоти потрібне правильне та надійне транспортування, зберігання, монтаж, експлуатація та обслуговування. Монтаж і експлуатацію цього обладнання має здійснювати лише кваліфікований персонал.

Кваліфікованим персоналом вважаються підготовлені спеціалісти, вповноважені виконувати монтаж, введення в експлуатацію та технічне обслуговування обладнання, систем і ланцюгів у відповідності з застосовними законами та правилами. Крім того, персонал має бути ознайомлений з інструкціями та правилами з безпеки, описаними в цьому документі.

## 2.3 Заходи з безпеки

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****ВИСОКА НАПРУГА**

Перетворювачі частоти, підключені до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кола розподілу навантаження, перебувають під високою напругою. Недотримання наведених нижче вимог може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Займатись монтажем, пуском і обслуговуванням обладнання має лише кваліфікований персонал.
- Перед виконанням будь-яких робіт з обслуговування або ремонту слід переконатись у відсутності остаточної напруги на приводі за допомогою відповідного вимірювального приладу.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****НЕПЕРЕДБАЧЕНИЙ ПУСК**

Якщо перетворювач частоти підключено до мережі живлення змінного струму, джерела постійного струму або ланцюга розподілу навантаження, двигун може увімкнутись у будь-який момент. Випадковий запуск під час програмування, технічного обслуговування або ремонтних робіт може призвести до летальних наслідків, отримання серйозних травм або пошкодження майна. Двигун може бути запущено зовнішнім перемикачем, командою через шину послідовного зв'язку, вхідним сигналом завдання від LCP або після усунення несправності.

Щоб попередити випадковий запуск двигуна:

- Від'єднайте перетворювач частоти від мережі живлення.
- Перед програмуванням параметрів натисніть кнопку [Off/Reset] (Вимк./Скидання) на LCP.
- Потрібно повністю завершити підключення проводки та монтаж компонентів перетворювача частоти та будь-якого веденого обладнання, перш ніж підключати перетворювач частоти до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кіл розподілу навантаження.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****ЧАС РОЗРЯДЖАННЯ**

У перетворювачі встановлені конденсатори постійного струму, які залишаються зарядженими навіть після відключення живлення мережі. Висока напруга може бути присутня навіть після згасання попереджувальних індикаторів. Недотримання визначеного періоду очікування після вимкнення живлення перед початком обслуговування може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Зупиніть двигун.
- Від'єднайте джерело змінного струму й дистанційно розташовані джерела живлення постійного струму, в тому числі резервні акумулятори, джерела безперебійного живлення та підключення до мережі постійного струму інших перетворювачів частоти.
- Від'єднайте або заблокуйте двигун на постійних магнітах.
- Дочекайтесь повного розрядження конденсаторів. Мінімальний час очікування становить 20 хвилин.
- Перед виконанням будь-яких робіт з обслуговування або ремонту слід дочекатись повного розрядження конденсаторів.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****НЕБЕЗПЕКА СТРУМУ ВИТОКУ**

Струм витоку перевищує 3,5 мА. Неналежне виконане заземлення перетворювача частоти може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Правильне заземлення обладнання має виконувати сертифікований спеціаліст-електромонтажник.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****НЕБЕЗПЕЧНЕ ОБЛАДНАННЯ**

Контакт із валами, що обертаються, та електричним обладнанням може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Займатись монтажем, пуском і обслуговуванням обладнання має лише кваліфікований персонал.
- Електромонтажні роботи мають виконуватись із дотриманням національних і місцевих електротехнічних норм.
- Дотримуйтесь процедур, описаних у цьому посібнику.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****НЕПЕРЕДБАЧЕНЕ ОБЕРТАННЯ ДВИГУНА  
АВТОРОТАЦІЯ**

Внаслідок випадкового обертання електродвигунів із постійними магнітами виникає напруга та утворюється заряд у пристрої, що може призвести до летальних наслідків, серйозних травм або пошкодження обладнання.

- Щоб попередити випадкове обертання, переконайтесь у тому, що двигуни з постійними магнітами заблоковані.

**⚠ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ****ПОТЕНЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА У ВИПАДКУ  
ВНУТРІШНЬОГО ЗБОЮ**

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

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

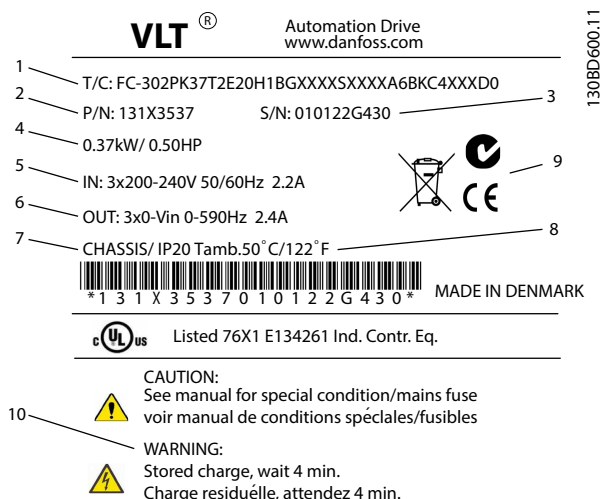
## 3 Механічний монтаж

### 3.1 Розпакування

#### 3.1.1 Комплект постачання

Комплект постачання може відрізнятись, залежно від конфігурації виробу.

- Переконайтесь, що обладнання з комплекту постачання та відомості на паспортній табличці відповідають підтверженому замовленню.
- Огляньте пакування та перетворювач частоти та переконайтесь у відсутності пошкоджень, спричинених недотриманням правил транспортування. У випадку виявлення будь-яких пошкоджень заявіть претензії перевізнику. Збережіть пошкоджені компоненти до прояснення ситуації.



1	Кодовий номер
2	Номер замовлення
3	Серійний номер
4	Номінальна потужність
5	Вхідні напруга, частота й струм (за низької та високої напруги)
6	Вихідні напруга, частота й струм (за низької та високої напруги)
7	Тип корпусу та клас захисту IP
8	Макс. температура середовища
9	Сертифікати
10	Час розряджання (попередження)

Ілюстрація 3.1 Паспортна табличка виробу (приклад)

### ПРИМІТКА

Не знімайте паспортну табличку з перетворювача частоти, (гарантію буде втрачено).

#### 3.1.2 Зберігання

Забезпечте дотримання всіх вимог щодо зберігання. Див. глава 8.4 Умови оточуючого середовища для отримання докладнішої інформації.

### 3.2 Умови середовища, в якому виконується встановлення

### ПРИМІТКА

У випадку встановлення перетворювача частоти у місцях, де в повітрі скупчуються краплі рідини, тверді частки або гази, які сприяють корозії, переконайтесь, що клас захисту IP (тип) пристрою відповідають умовам оточуючого середовища. Недотримання вимог щодо умов оточуючого середовища може призвести до скорочення терміну служби перетворювача частоти. Переконайтесь у дотриманні вимог щодо вологості повітря, температури та висоти над рівнем моря.

Напруга [В]	Обмеження висоти над рівнем моря
380–500	У випадку встановлення на висоті більшій за 3000 м (9842 футів), зверніться до Danfoss стосовно значень PELV.
525–690	У випадку встановлення на висоті більшій за 2000 м (6562 футів), зверніться до Danfoss стосовно значень PELV.

Таблиця 3.1 Встановлення на високогір'ї

Докладніше про різні умови оточуючого середовища читайте у глава 8.4 Умови оточуючого середовища.

### 3.3 Монтаж

### ПРИМІТКА

Неправильний монтаж може призвести до перегрівання та зниження рівня продуктивності.

#### Охолодження

- У верхній та нижній частині перетворювача частот слід залишити проміжок для доступу повітря для охолодження. Вимоги щодо проміжків: 225 мм (9 дюймів).
- Слід взяти до уваги зниження номінальних характеристик за температур від 45 °C (113 °F) до 50 °C (122 °F) та починаючи з висоти 1000 м

(3300 футів) над рівнем моря. Докладніше читайте в *Посібнику з проектування* перетворювача частоти.

У перетворювачі частоти використовується принцип охолодження з тильним каналом, через який видаляється охолоджувальне повітря радіатора. Охолоджувальне повітря радіатора видаляє приблизно 90 % тепла через тильний канал перетворювача частоти. Переспрямуйте повітря з тильного каналу панелі або кімнати за допомогою:

- Каналу охолоджувального повітря. Для охолодження через тильний канал пропонується комплект, що спрямовує охолоджувальне повітря за межі корпусу у випадку встановлення перетворювача частоти IP20/Chassis у шафі Rittal. Використання цього комплексу зменшує утворення тепла у панелі, а також надає можливість встановити менші вентилятори на дверці корпусу.
- Охолодження тильної частини (верхня та нижні кришки). Охолоджувальне повітря з тильного каналу може вентиляватись із кімнати таким чином, щоб тепло через задню панель не розсіювалось по апаратній залі.

### ПРИМІТКА

Для видалення тепла з шафи, що не містять тильного каналу, потрібно встановити один або більше вентиляторів на дверці. Вентилятори також видаляють додаткові втрати, які генеруються іншими компонентами всередині перетворювача частоти. Щоб вибрати відповідний вентилятор, розрахуйте загальний потрібний повітряний потік.

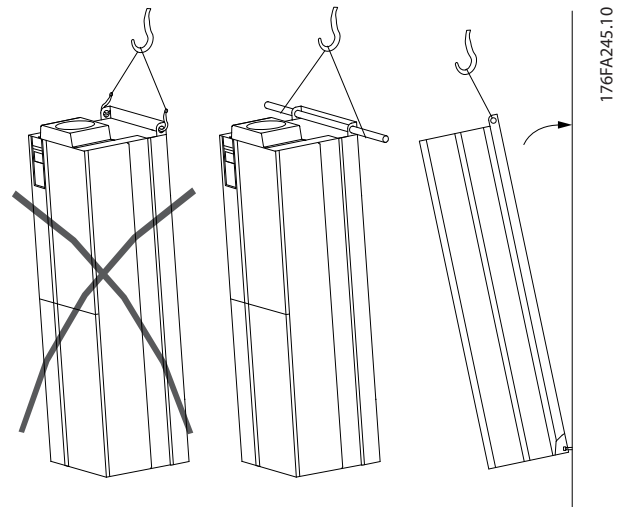
Забезпечте необхідний повітряний потік через радіатор. Потужність потоку вказана в *Таблиця 3.2*.

Тип корпусу	Дверний вентилятор/ верхній вентилятор	Вентилятор радіатора
D1h/D3h/D5h/ D6h	102 м³/год (60 CFM)	420 м³/год (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/ D8h	204 м³/год (120 CFM)	840 м³/год (500 CFM)

Таблиця 3.2 Повітряний потік

### Підйом

Завжди піднімайте перетворювач частоти за допомогою спеціально призначених для цієї мети підйомних кілець. Аби уникнути згинання підйомних кілець, використовуйте підйомну поперечину.



Ілюстрація 3.2 Рекомендований спосіб підйому

## ПОПЕРЕДЖЕННЯ

### РИЗИК ТРАВМИ АБО ЛЕТАЛЬНИХ НАСЛІДКІВ

Підйомна поперечина має витримувати вагу перетворювача частоти, аби не зламатись під час підйому.

- Вага різних типів корпусу наведена у главі 8.9 *Номінальна потужність, маса та розміри*.
- Макс. діаметр поперечини: 25 мм (1 дюйм).
- Кут від верхньої частини перетворювача частоти до підйомного тросу: 60° або більше.

Недотримання рекомендацій з підйому може призвести до летальних наслідків або серйозної травми.

### Монтаж

1. Переконайтесь, що місце, підготовлене для монтажу, витримує вагу пристрою.
2. Розташуйте пристрій якомога ближче до двигуна. Кабелі двигуна мають бути якомога коротшими.
3. Встановіть пристрій у вертикальному положенні на стійкій рівній поверхні, щоб забезпечити достатню циркуляцію повітря. Залиште вільний простір для охолодження.
4. Залиште місце для відкриття дверці.
5. Кабель має заводитись знизу.

## 4 Електричний монтаж

### 4.1 Інструкції з техніки безпеки

Загальні вказівки щодо техніки безпеки наведені в *глава 2 Техніка безпеки*.

4

#### **⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

##### ІНДУКОВАНА НАПРУГА

Індукована напруга від вихідних кабелів двигунів, прокладених поруч, може зарядити конденсатори обладнання, навіть якщо обладнання буде вимкнено та ізольовано. Недотримання вимог щодо роздільного прокладання кабелів двигуна може призвести до летальних наслідків або серйозної травми.

- Прокладайте вихідні кабелі від двигуна роздільно або
- використовуйте екрановані кабелі.

#### **⚠ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ**

##### НЕБЕЗПЕКА УРАЖЕННЯ СТРУМОМ

Перетворювач частоти може спричинити появу постійного струму у провіднику захисного заземлення. Недотримання рекомендацій призведе до того, що пристрій захисного вимкнення (RCD) не зможе надати необхідний захист.

- Коли для захисту від ураження електричним струмом використовується RCD, на боці живлення дозволяється встановлювати RCD лише типу В.

##### Захист від перевантаження по струму

- У застосуваннях з кількома двигунами між перетворювачем частоти та двигунами потрібно використовувати додаткове захисне обладнання, наприклад пристрій захисту від короткого замикання або тепловий захист двигуна.
- Для захисту від короткого замикання та надлишкового струму потрібно встановити вхідні запобіжники. Якщо запобіжники не постачає виробник, їх має встановити спеціаліст під час монтажу. Макс. номінали запобіжників зазначені у *глава 8.7 Запобіжники та автоматичні вимикачі*.

##### Типи та номінали кабелів

- Вся проводка має відповідати національним та місцевим нормам і правилам щодо перерізу проводів і температур оточуючого середовища.
- Рекомендований провід для підключення живлення: мідний провід номіналом щонайменше 75 °C (167 °F).

Рекомендовані типи та розміри проводів наведені у *глава 8.1 Електричні характеристики та глава 8.5 Технічні характеристики кабелів*.

### 4.2 Монтаж з урахуванням вимог ЕМС

Щоб виконати монтаж згідно з вимогами щодо ЕМС, дотримуйтесь інструкцій, наведених у:

- *Глава 4.4 Схема підключень.*
- *Глава 4.6 Підключення двигуна.*
- *Глава 4.3 Заземлення.*
- *Глава 4.8 Коло управління.*

### 4.3 Заземлення

#### **⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

##### НЕБЕЗПЕКА СТРУМУ ВИТОКУ

Струм витоку перевищує 3,5 мА. Неналежне виконання заземлення перетворювача частоти може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Правильне заземлення обладнання має виконувати сертифікований спеціаліст-електромонтажник.

##### Електрична безпека

- Перетворювач частоти має бути заземлений відповідно до застосовних стандартів і директив.
- Для проводки вхідного живлення, двигуна та ланцюгу керування використовуйте окремі проводи заземлення.
- Забороняється заземлювати спільно кілька перетворювачів частоти з використанням послідовного підключення.
- Дроти заземлення мають бути якомога коротшими.
- Дотримуйтесь вимог виробника двигуна щодо його підключення.
- Мін. площа поперечного перерізу дроту: 10 мм<sup>2</sup> (6 AWG) (або 2 дроти заземлення номінального перерізу, підключені окремо).

- Затягуйте клеми відповідно до інформації, наданої у главі 8.8.1 Номінальний крутильний момент затискача.

**Монтаж у відповідності з вимогами щодо ЕМС**

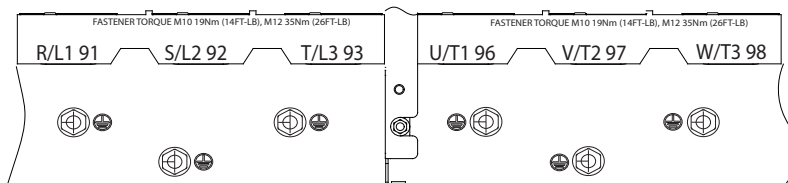
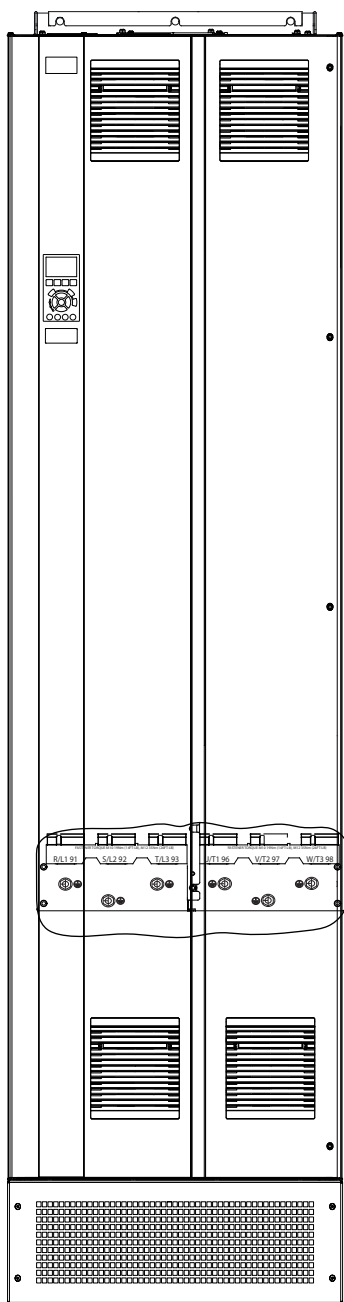
- Установіть електричний контакт між екраном кабелю та корпусом перетворювача частоти за допомогою металевих ущільнювачів або затискачів, які постачаються разом із обладнанням.
- Для зменшення електричних перешкод використовуйте багатожильний провід.

- Не використовуйте скрутні.

**ПРИМІТКА****ВИРІВНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ**

Якщо потенціал заземлення між перетворювачем частоти і системою відрізняється між собою, існує ризик виникнення електричних перешкод. Установіть кабелі вирівнювання потенціалів між компонентами системи. Рекомендована площа поперечного перерізу кабелю: 16 мм<sup>2</sup> (5 AWG).

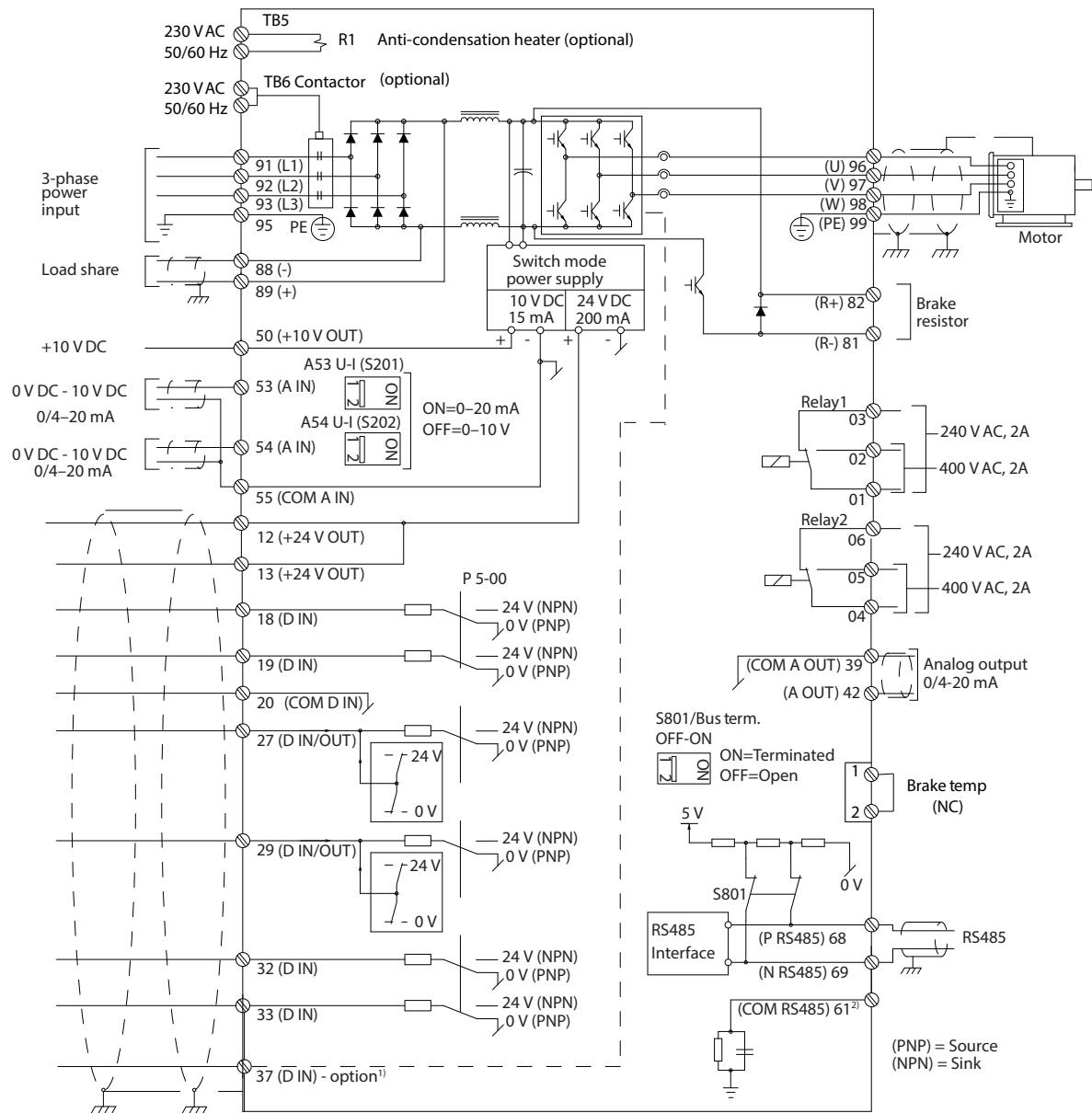
4



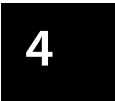
1	Клема заземлення (клеми заземлення позначені символом)	2	Символ заземлення
---	--	---	-------------------

Ілюстрація 4.1 Клеми заземлення (зображено D1h)

### 4.4 Схема підключень



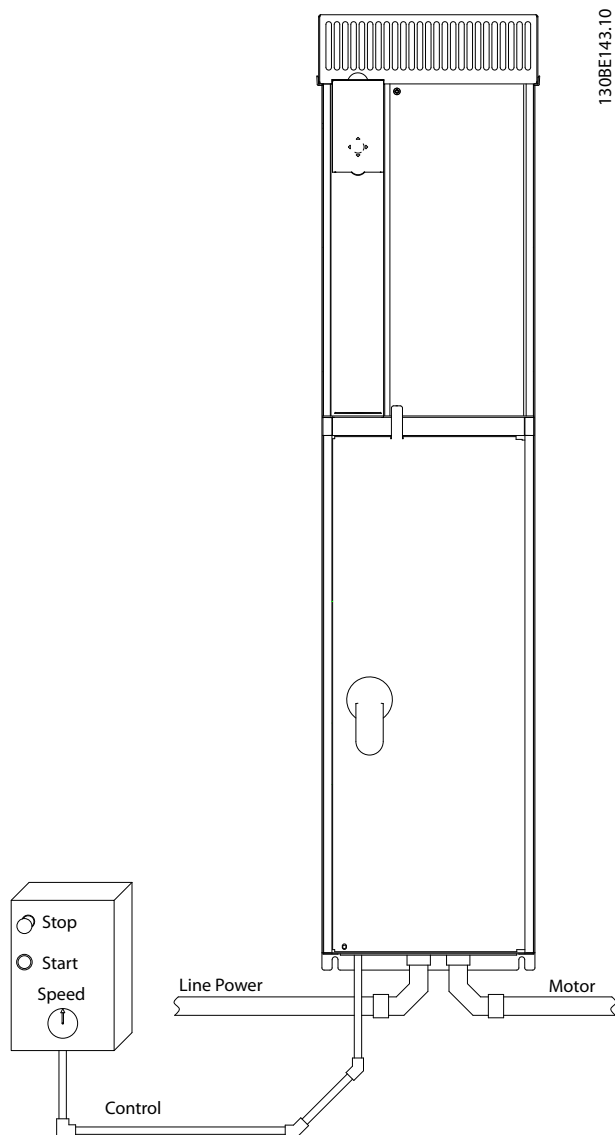
130BC548.14



Ілюстрація 4.2 Схема основних підключень

A = аналоговий, D = цифровий

- Клема 37 (додаткова опція) використовується для функції Safe Torque Off (STO). Інструкції з монтажу див. у *Інструкція з експлуатації перетворювача частоти VLT® — функція Safe Torque Off.*
- Не підключайте екран кабелю.



Ілюстрація 4.3 Приклад належного електричного монтажу з використанням кабелепроводу

### ПРИМІТКА

#### ПЕРЕШКОДИ ЕМС

В якості кабелів двигуна та ланцюга керування використовуйте екрановані кабелі та прокладайте кабелі вхідного живлення, двигуна та керування окремо. Недотримання вимог щодо ізоляції кабелів живлення, двигуна та кабелів ланцюга керування може призвести до непередбачених ситуацій та зниження ефективності роботи обладнання. Відстань між кабелями вхідного живлення, двигуна та ланцюга живлення має становити не менше 200 мм (7,9 дюймів).

#### 4.5 Доступ

Усі клеми для кабелів керування розташовані всередині приводу під LCP. Щоб отримати до них доступ, відкрийте дверцята (E1h та E2h) або зніміть передню панель (E3h та E4h).

#### 4.6 Підключення двигуна

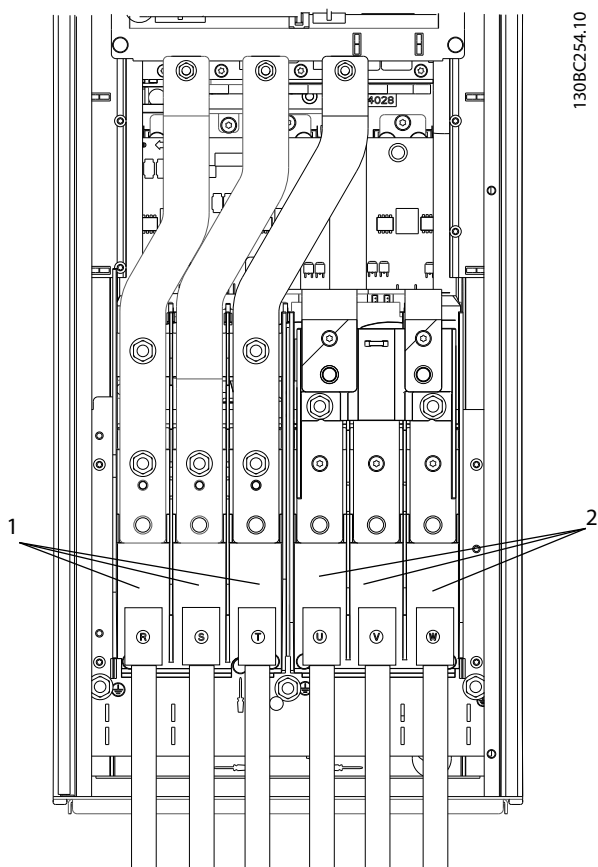
### ▲ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ІНДУКОВАНА НАПРУГА

Індукована напруга від вихідних кабелів двигунів, прокладених поруч, може зарядити конденсатори обладнання, навіть якщо обладнання буде вимкнено та ізольовано. Недотримання вимог щодо роздільного прокладання кабелів двигуна може призвести до летальних наслідків або серйозної травми.

- Використовуйте кабель розміру, рекомендованого національними та місцевими нормами електробезпеки. Інформація щодо максимальних розмірів кабелів наведена у главі 8.1 Електричні характеристики.
- Дотримуйтесь вимог виробника двигуна щодо його підключення.
- Заглушки проводки двигуна або панелі доступу передбачені на дні корпусів, що відповідають стандарту IP21 (NEMA1/12) та вище.
- Забороняється підключати пусковий пристрій або пристрій переключення полярності (наприклад, двигун Даландера або асинхронний двигун із контактними кільцями) між перетворювачем частоти та двигуном.

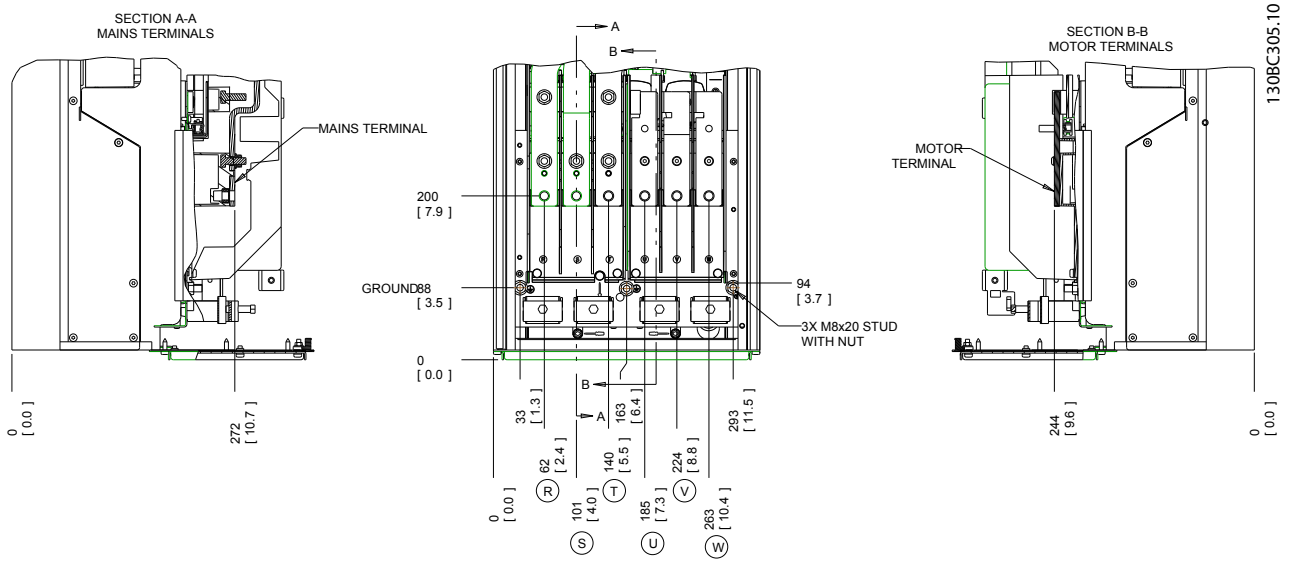
#### Процедура

1. Зачистіть частину зовнішньої ізоляції кабелю.
2. Розташуйте зачищений дрот під кабельний затискач, щоб установити механічний та електричний контакт між екраном кабелю та заземленням.
3. Підключіть дрот заземлення до найближчої клеми заземлення відповідно до інструкцій щодо заземлення, наведених у главі 4.3 Заземлення, див. Ілюстрація 4.4.
4. Підключіть проводку трифазного двигуна до клем 96 (U), 97 (V) і 98 (W), див. Ілюстрація 4.4.
5. Затягуйте клеми відповідно до інформації, наданої у главі 8.8 Моменти затягування контактів.

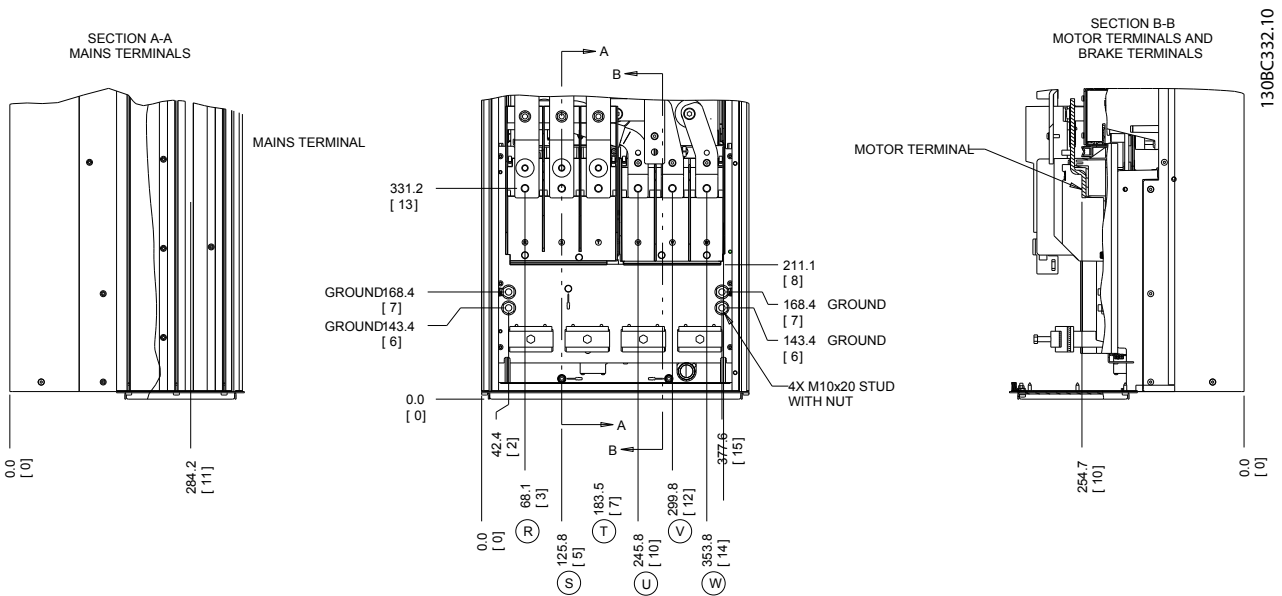


1	Підключення мережі змінного струму (R, S, T)
2	Підключення двигуна (U, V, W)

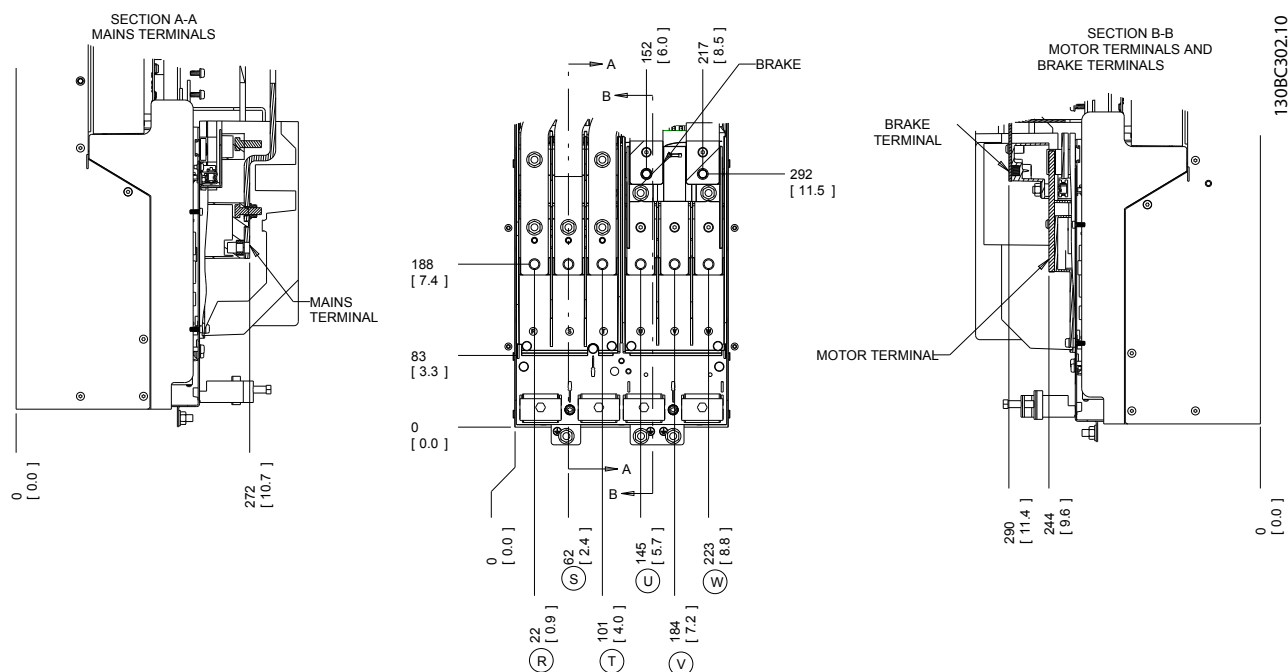
Ілюстрація 4.4 Підключення двигуна



Ілюстрація 4.5 Розташування клем, D1h

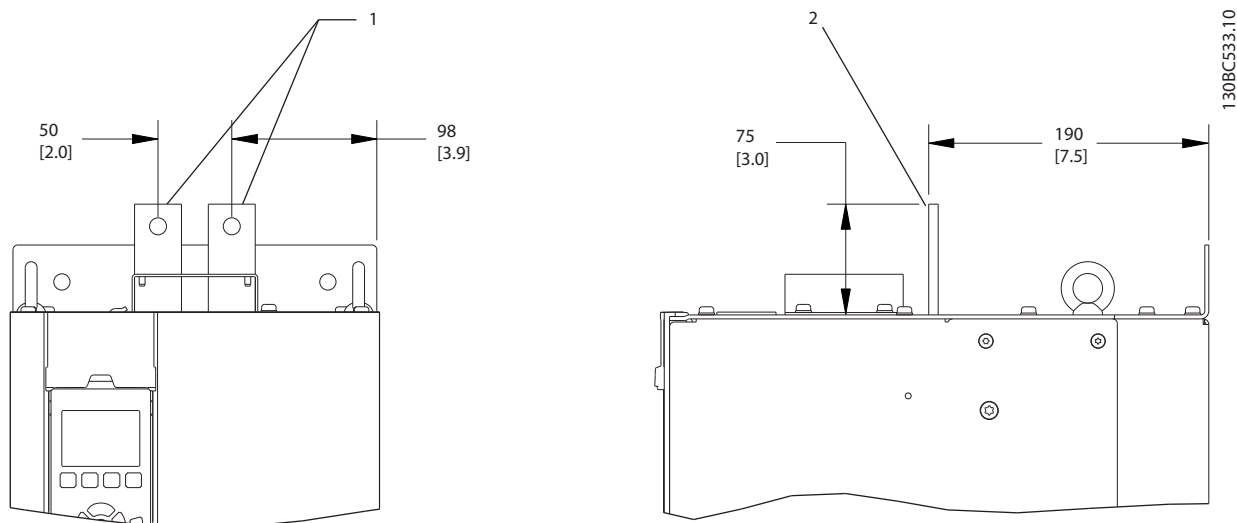


Ілюстрація 4.6 Розташування клем, D2h



4

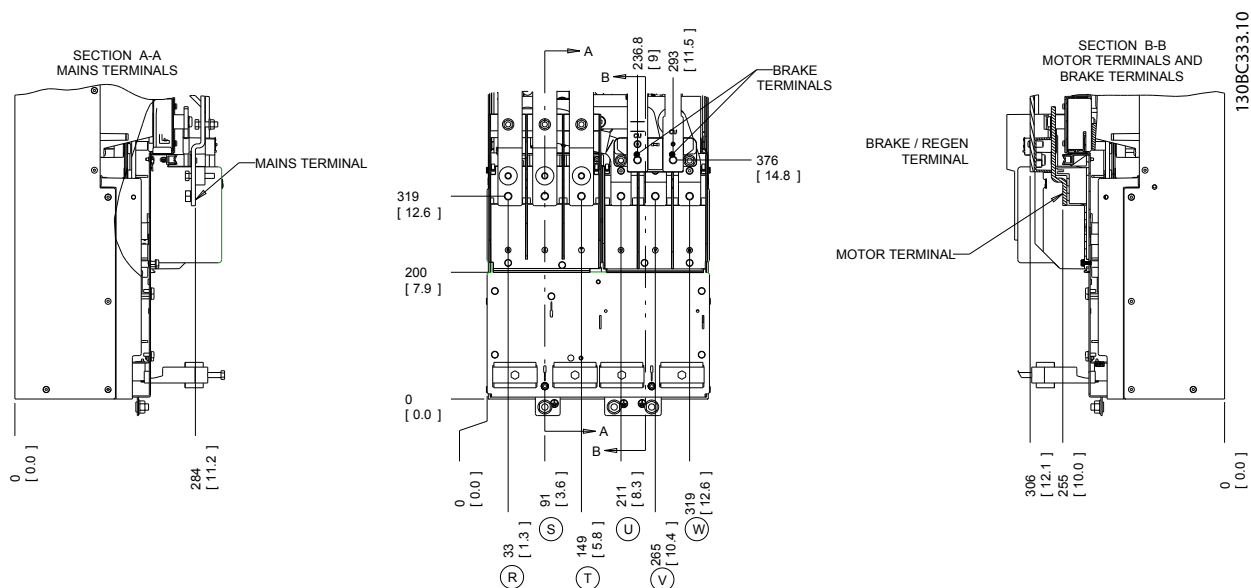
Ілюстрація 4.7 Розташування клем, D3h



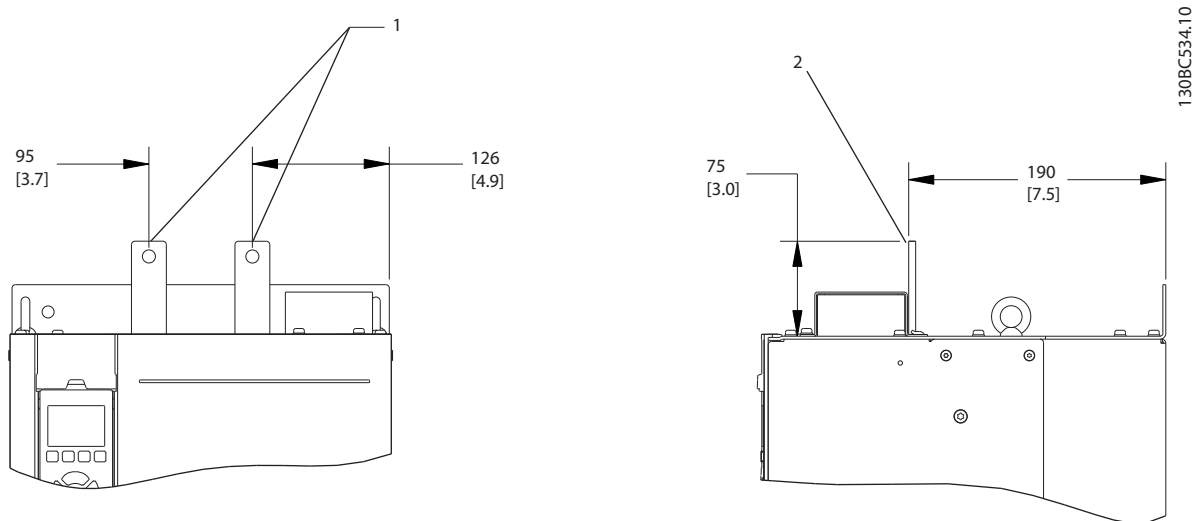
1	Вигляд спереду
2	Вигляд збоку

Ілюстрація 4.8 Клемники для розподілу та регенерації навантаження, D3h

4

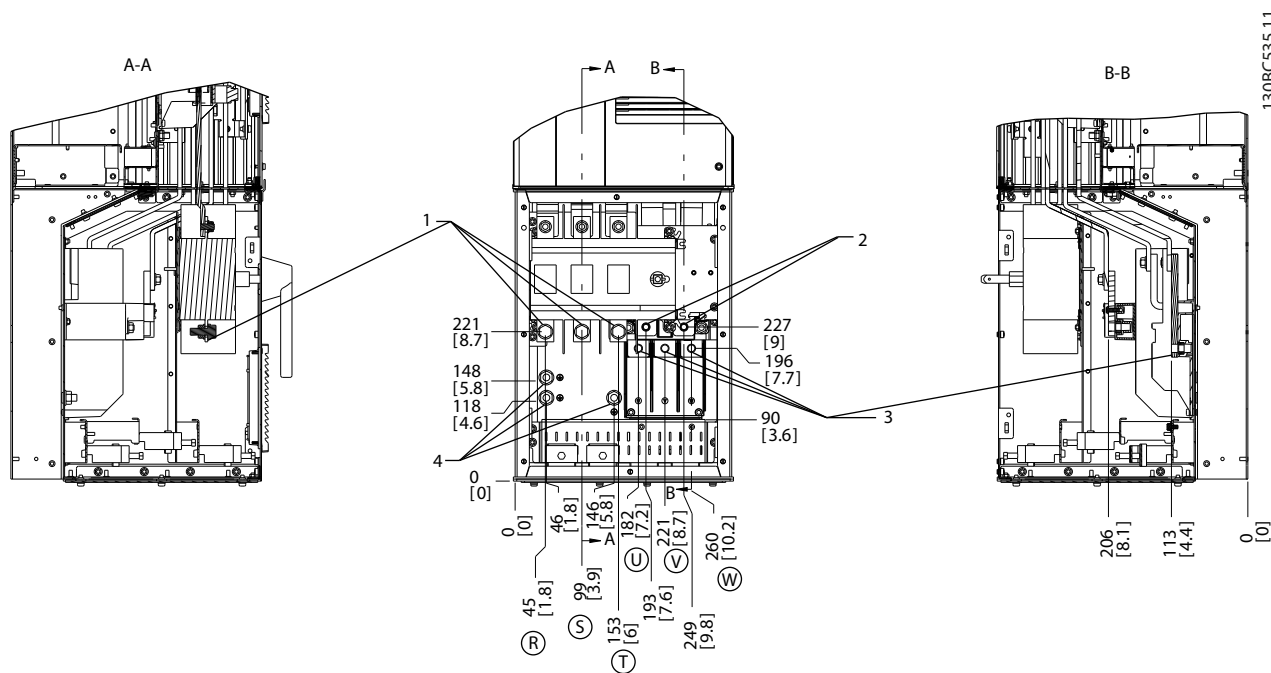


Ілюстрація 4.9 Розташування клем, D4h



1	Вигляд спереду
2	Вигляд збоку

Ілюстрація 4.10 Клемники для розподілу та регенерації навантаження, D4h



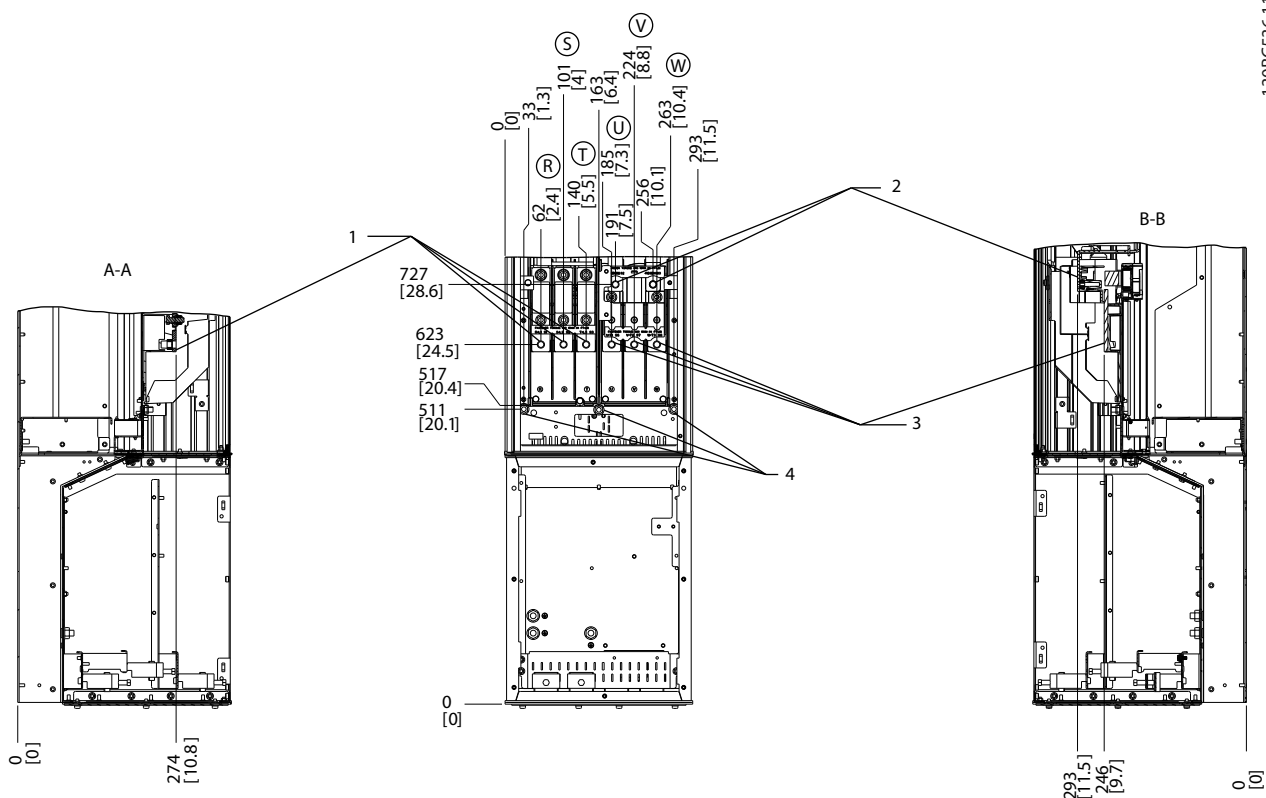
130BC535.11

4

1	Клеми мережі змінного струму
2	Клеми переривача
3	Клеми двигуна
4	Клеми заземлення

Ілюстрація 4.11 Розташування клем, D5h із роз'єднувачем

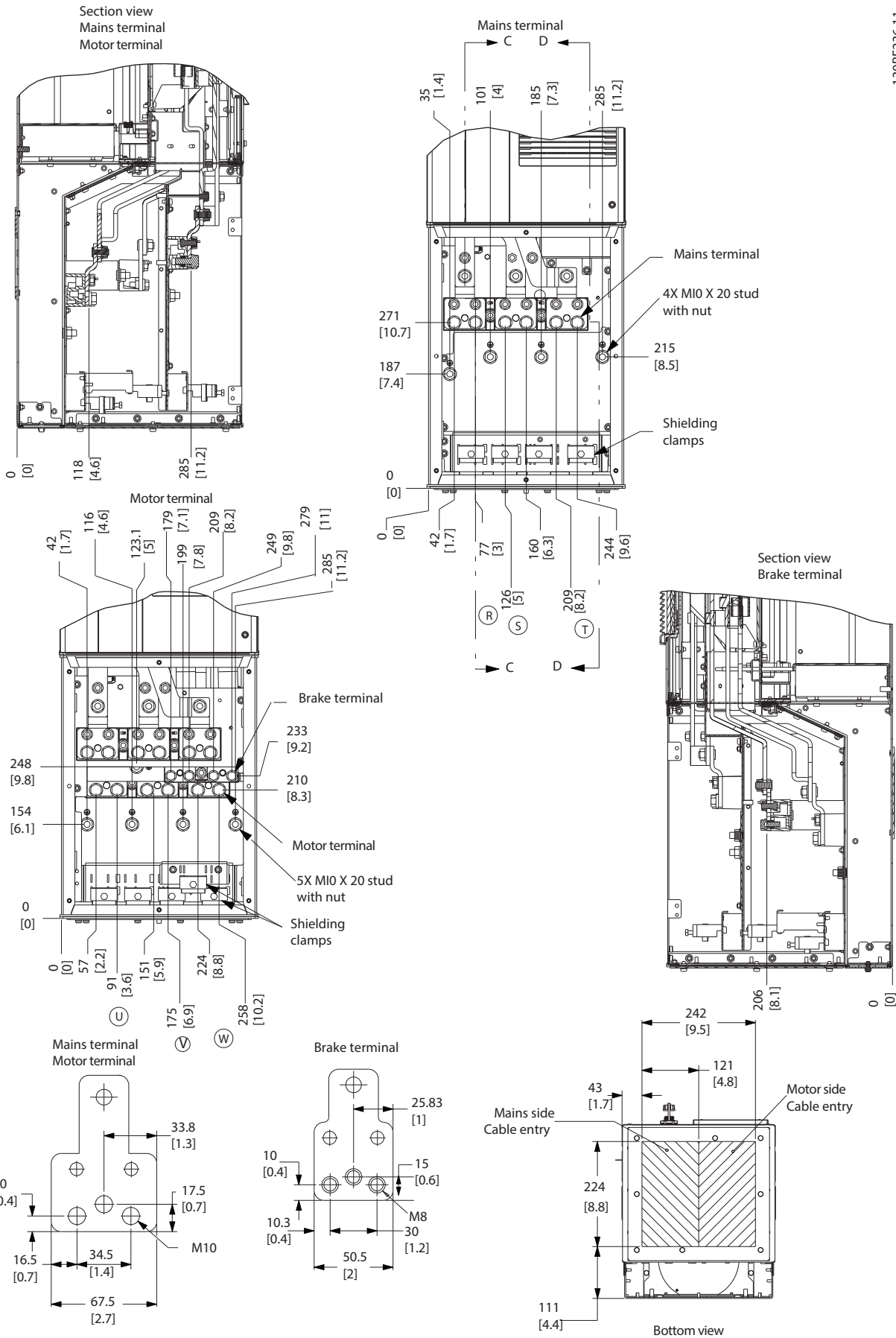
4



130BC536.11

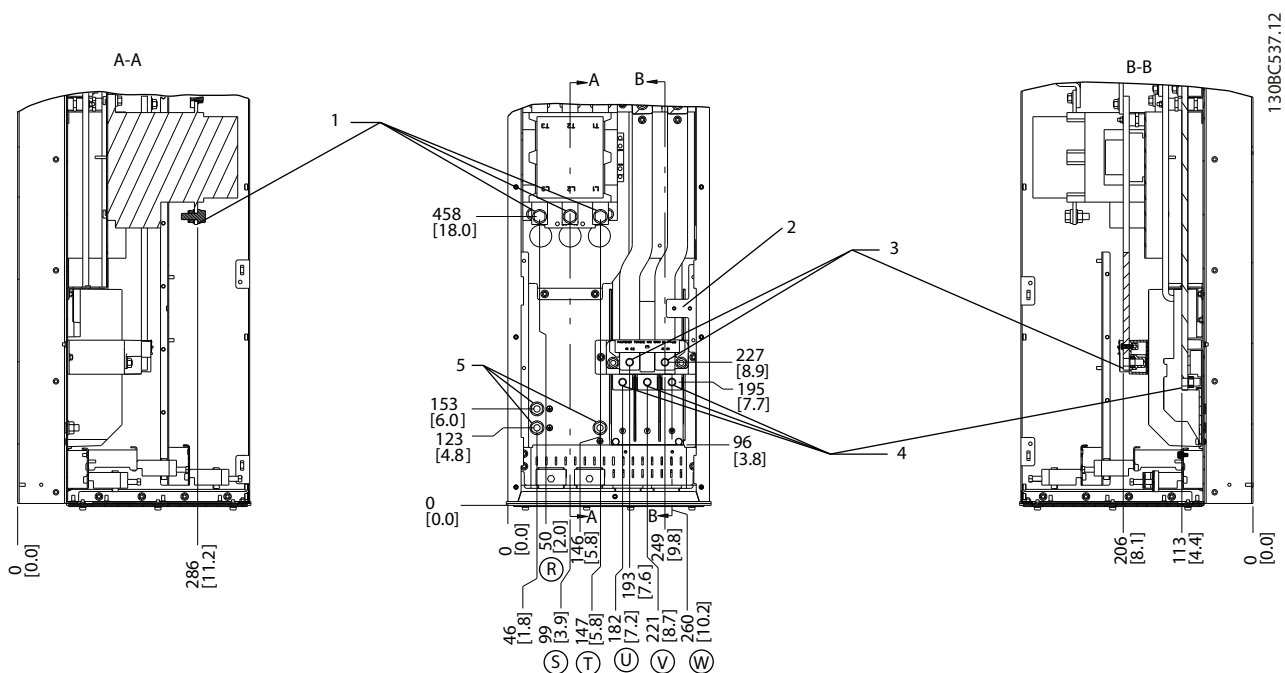
1	Клеми мережі змінного струму
2	Клеми переривача
3	Клеми двигуна
4	Клеми заземлення

Ілюстрація 4.12 Розташування клем, D5h із переривачем



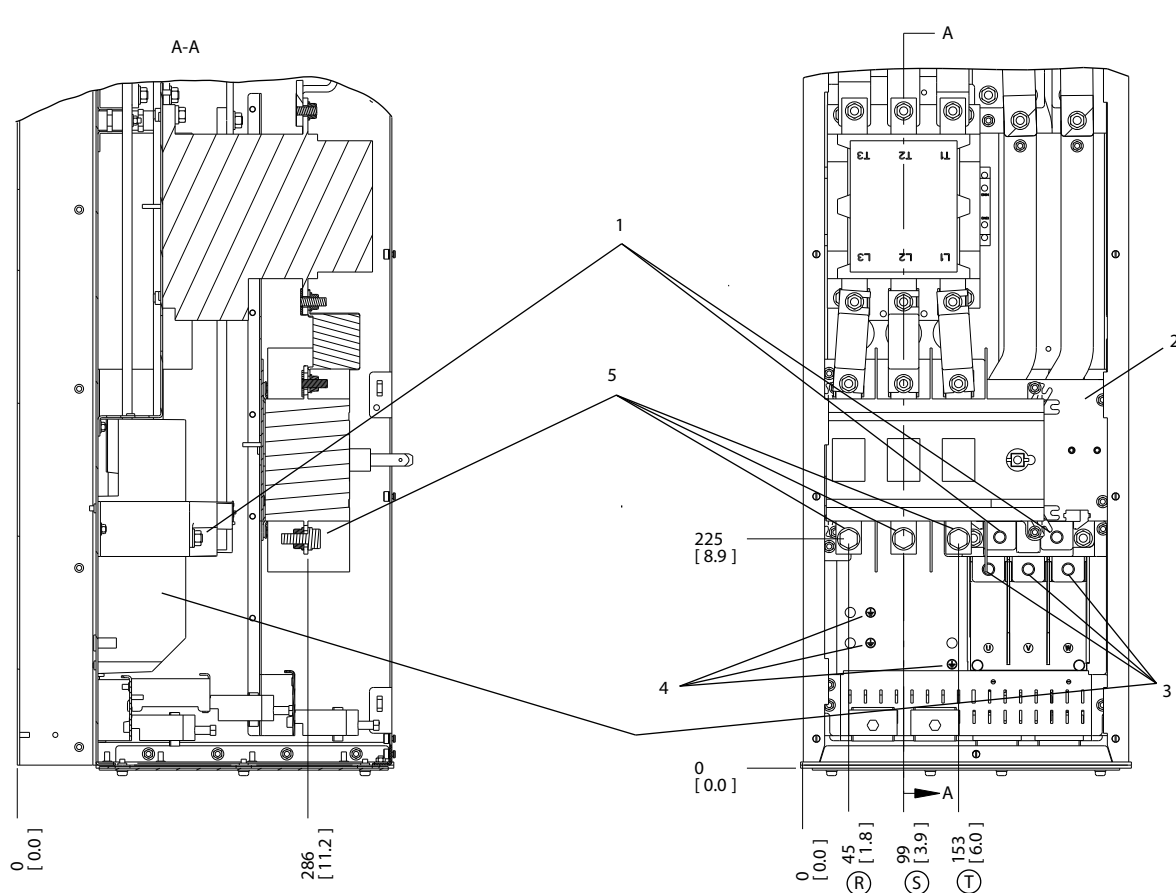
Ілюстрація 4.13 Великогабаритна монтажна шафа, D5h

4



1	Клеми мережі змінного струму
2	Блок клем ТВ6 для контактора
3	Клеми переривача
4	Клеми двигуна
5	Клеми заземлення

Ілюстрація 4.14 Розташування клем, D6h із контактором



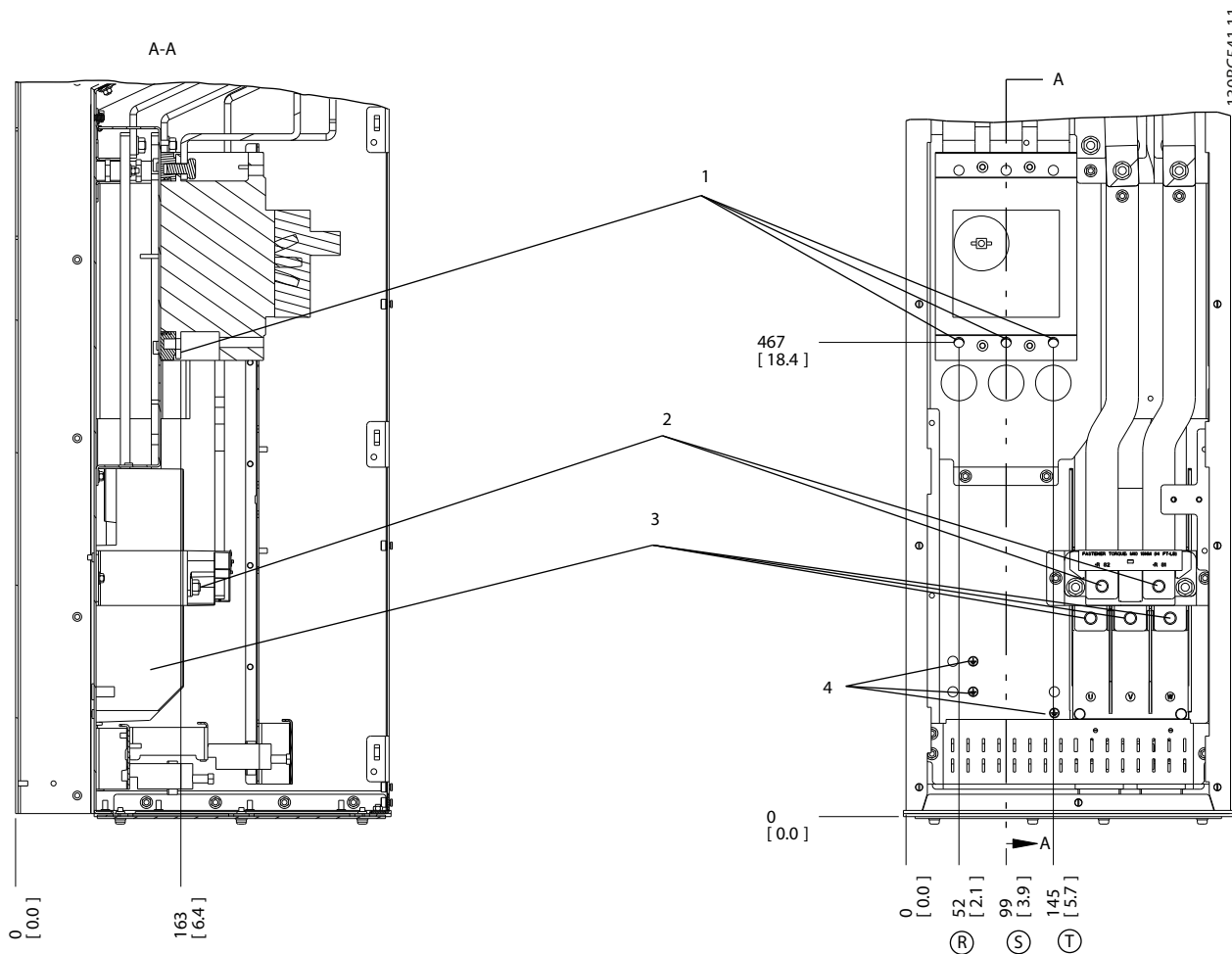
130BC538.12

4

1	Клеми переривача
2	Блок клем ТВ6 для контактора
3	Клеми двигуна
4	Клеми заземлення
5	Клеми мережі змінного струму

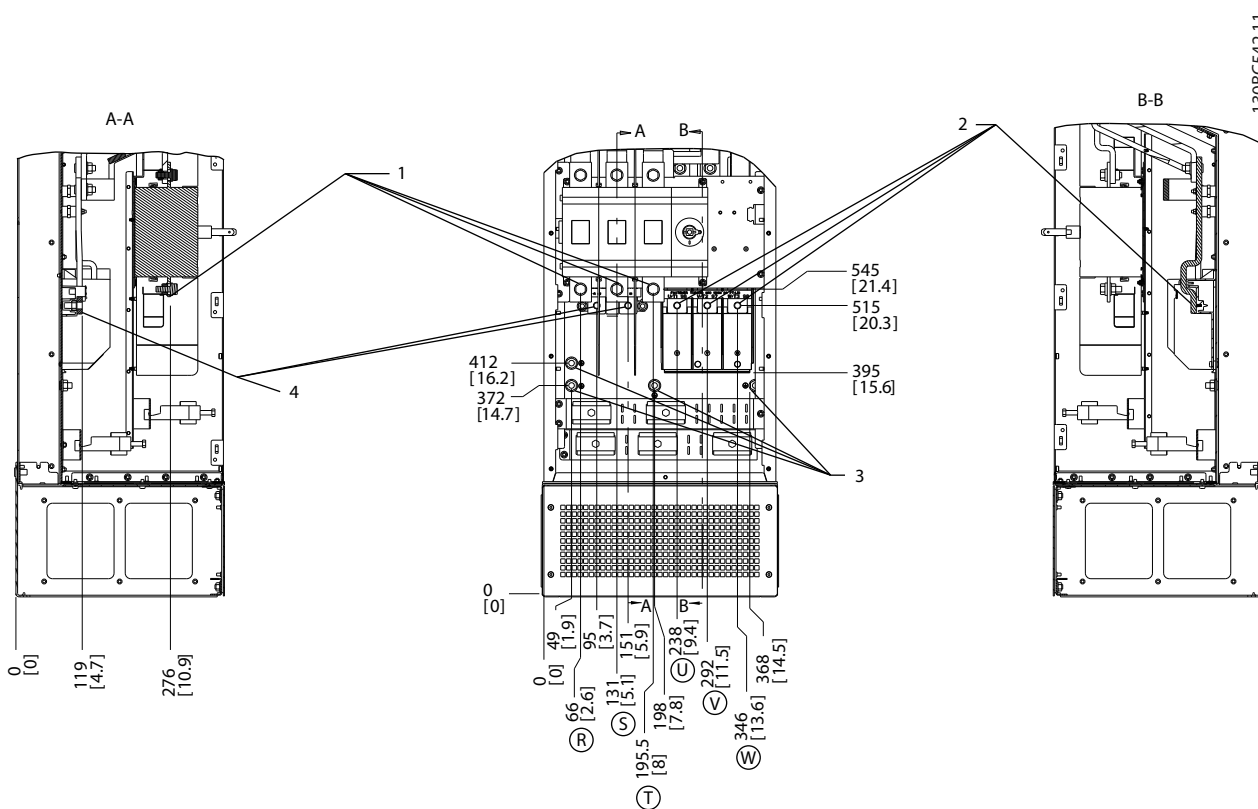
Ілюстрація 4.15 Розташування клем, D6h із контактором і роз'єднувачем

4



1	Клеми мережі змінного струму
2	Клеми переривача
3	Клеми двигуна
4	Клеми заземлення

Ілюстрація 4.16 Розташування клем, D6h із автоматичним переривачем

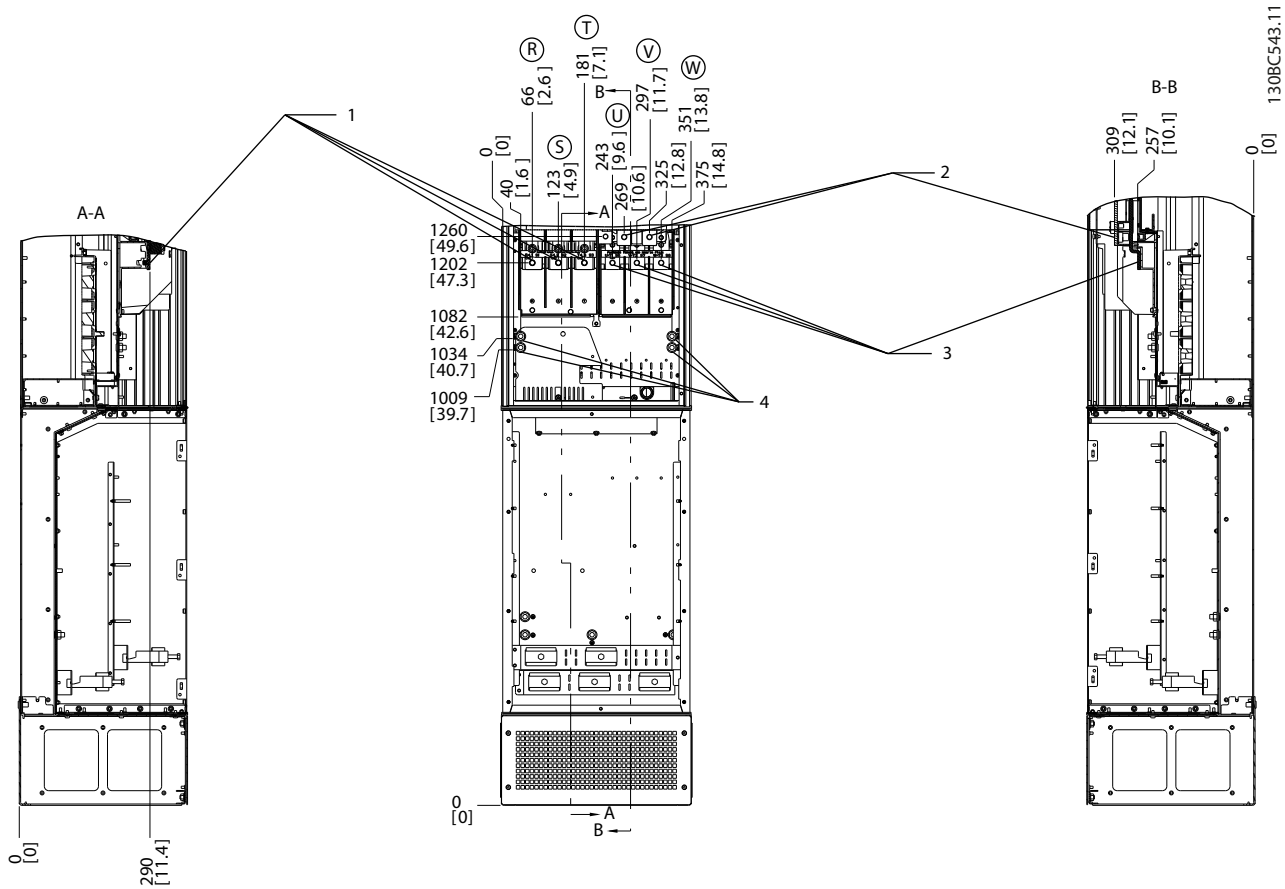


4

1	Клеми мережі змінного струму
2	Клеми двигуна
3	Клеми заземлення
4	Клеми переривача

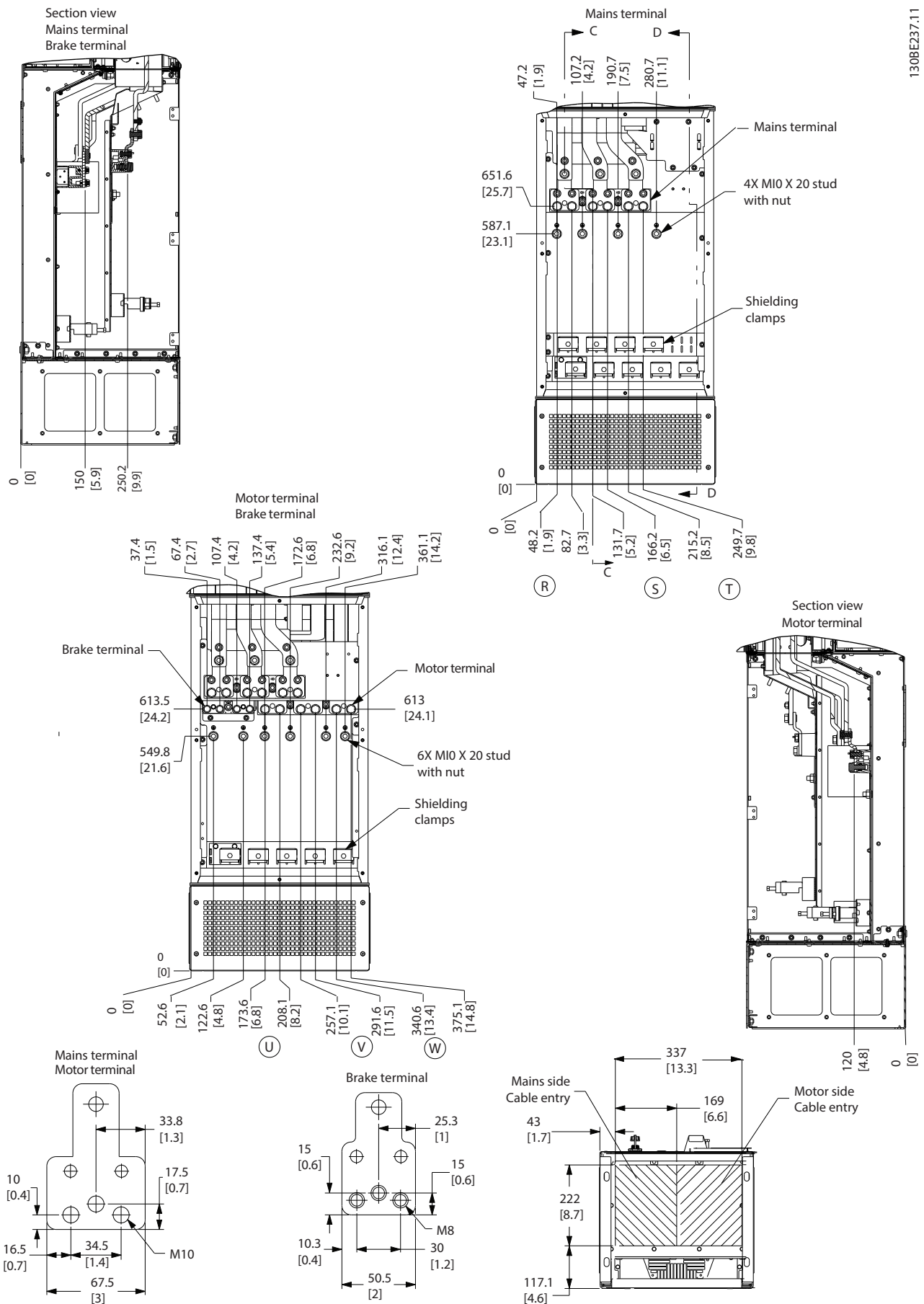
Ілюстрація 4.17 Розташування клем, D7h із роз'єднувачем

4



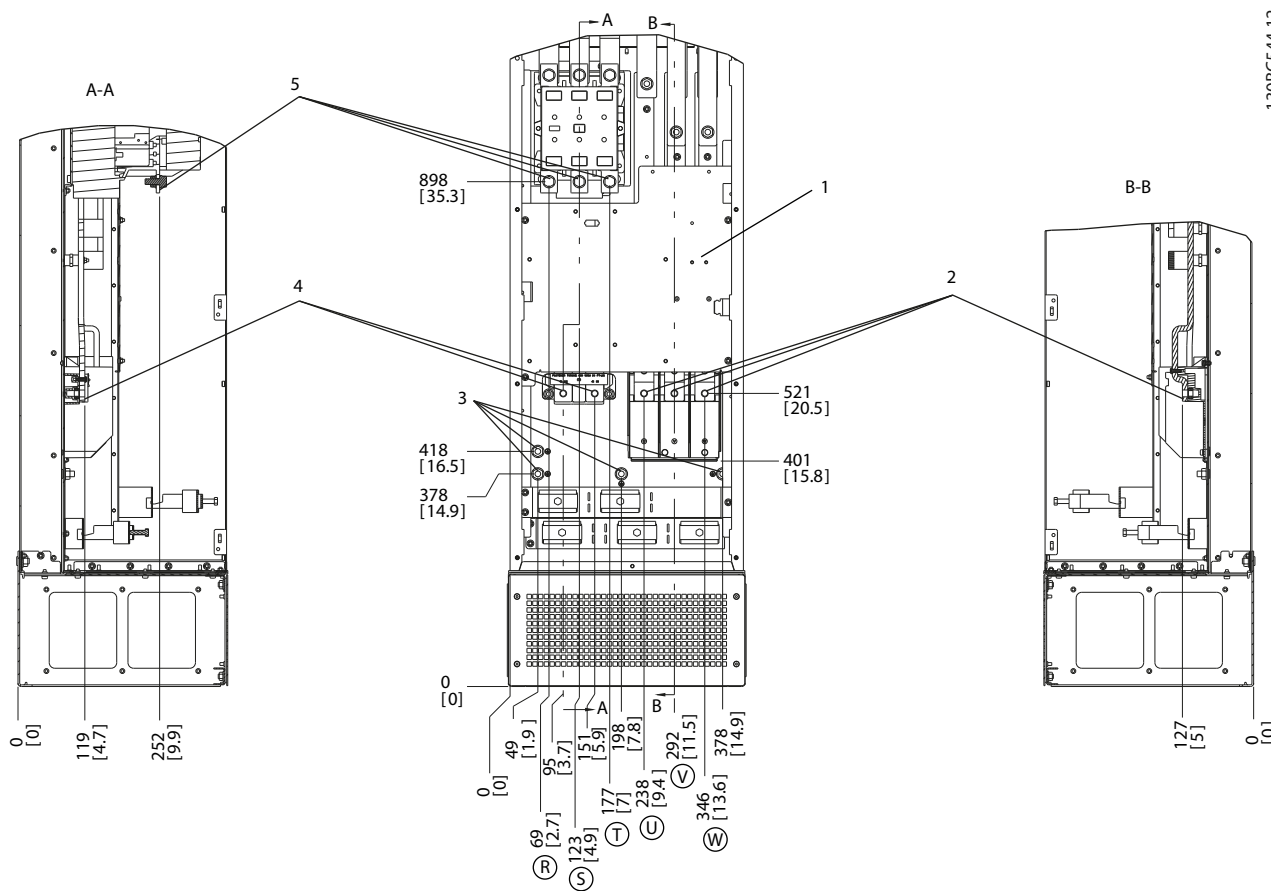
1	Клеми мережі змінного струму
2	Клеми переривача
3	Клеми двигуна
4	Клеми заземлення

Ілюстрація 4.18 Розташування клем, D7h із переривачем



Ілюстрація 4.19 Великогабаритна монтажна шафа, D7h

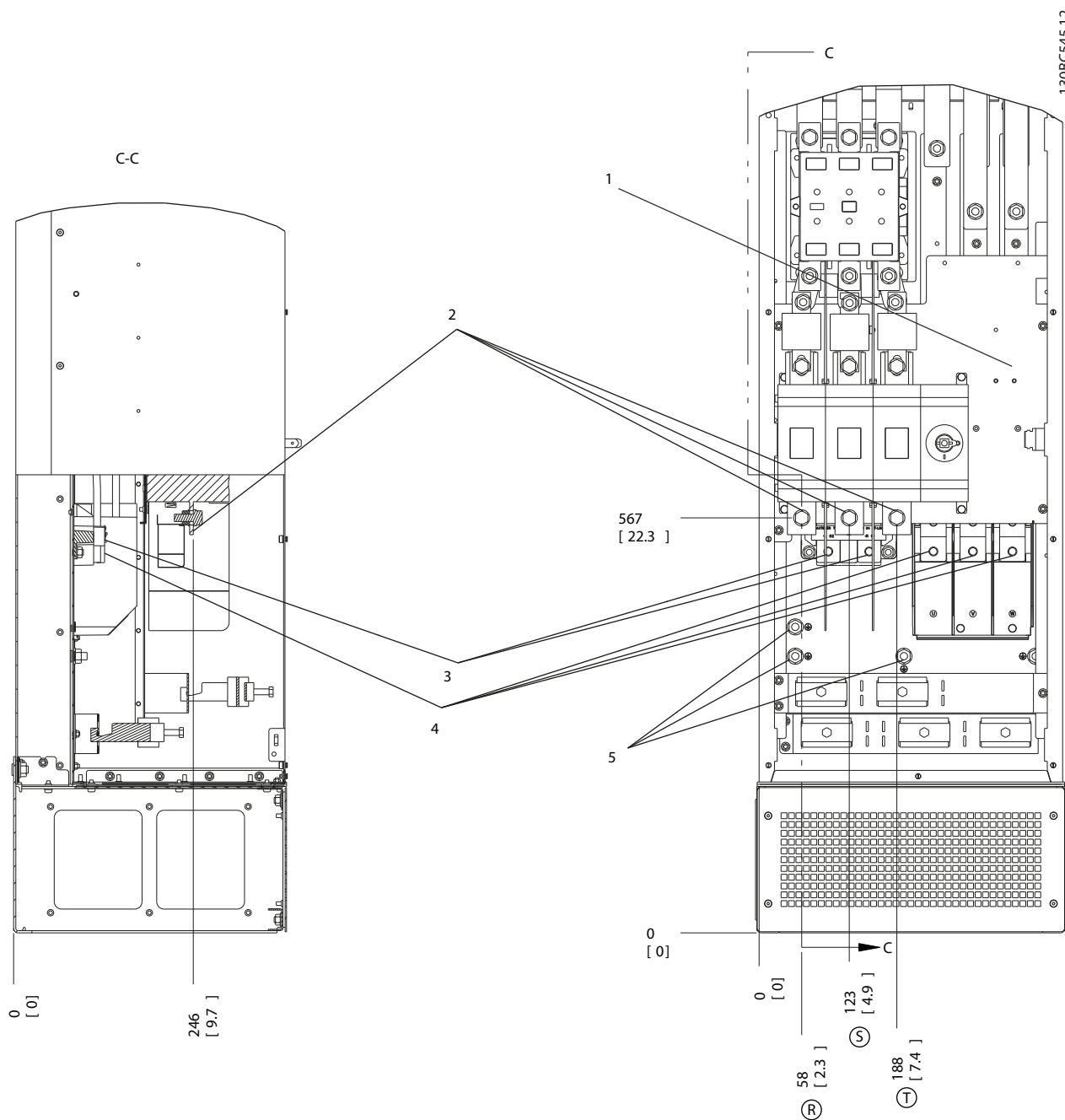
4



1.30BC544.12

1	Блок клем ТВ6 для контактора	4	Клеми переривача
2	Клеми двигуна	5	Клеми мережі змінного струму
3	Клеми заземлення		

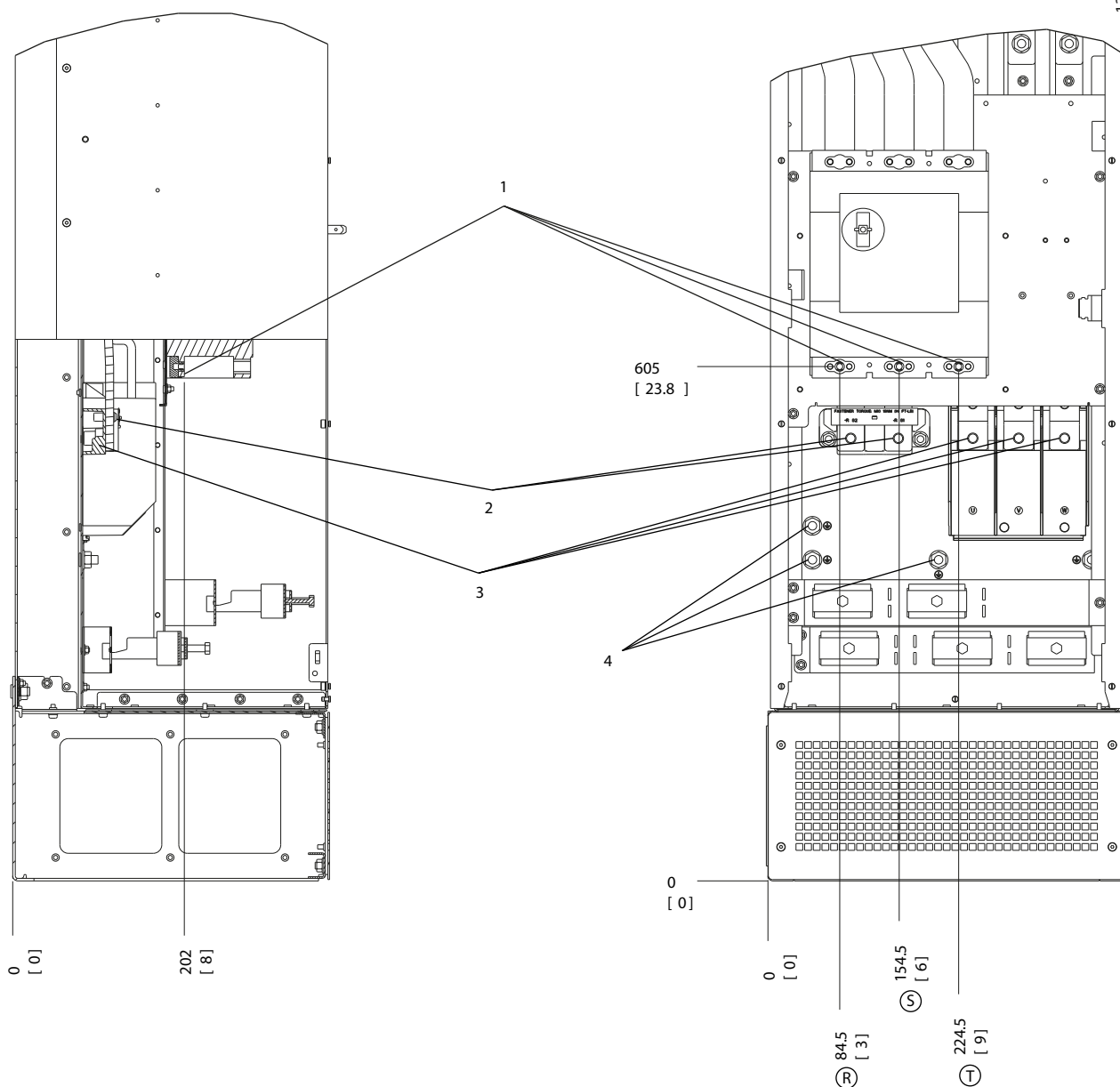
Ілюстрація 4.20 Розташування клем, D8h із контактором



1	Блок клем ТВ6 для контактора	4	Клеми двигуна
2	Клеми мережі змінного струму	5	Клеми заземлення
3	Клеми переривача		

Ілюстрація 4.21 Розташування клем, D8h із контактором і роз'єднувачем

4



1	Клеми мережі змінного струму	3	Клеми двигуна
2	Клеми переривача	4	Клеми заземлення

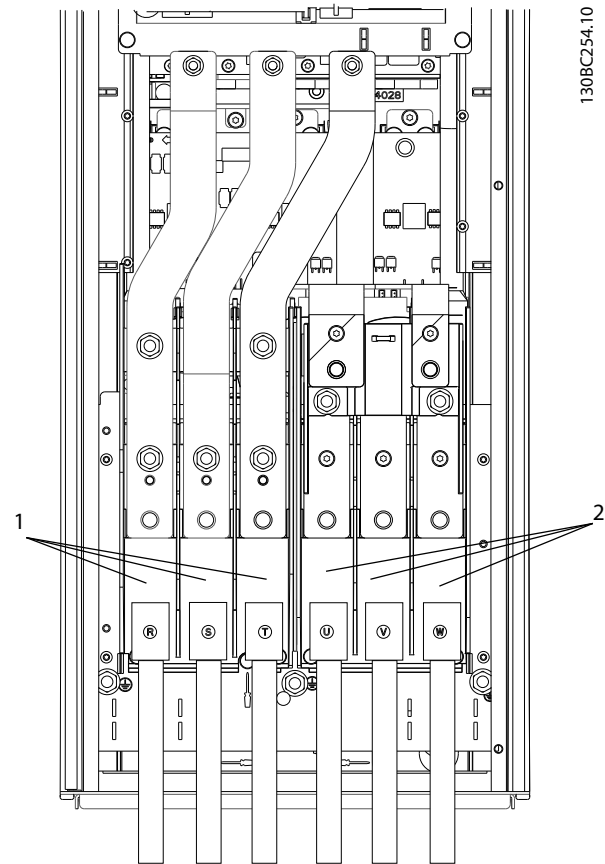
Ілюстрація 4.22 Розташування клем, D8h із автоматичним переривачем

### 4.7 Підключення мережі змінного струму

- Розмір дротів залежить від вхідного струму перетворювача частоти. Інформація щодо максимальних розмірів кабелів наведена у *глава 8.1 Електричні характеристики*.
- Використовуйте кабель розміру, рекомендованого національними та місцевими нормами електробезпеки.

#### Процедура

1. Підключіть проводку трифазної мережі змінного струму до клем R, S, і T (див. *Ілюстрація 4.23*).
2. Залежно від конфігурації обладнання підключіть вхідне живлення до силових вхідних клем або до вхідного роз'єднувача.
3. Заземліть кабель відповідно до інструкцій з заземлення, наведених у *глава 4.3 Заземлення*.
4. У разі живлення від мережі, ізольованої від заземлення (ІТ-мережа або плаваючий трикутник) або від мережі ТТ/ТN-S із заземленою гілкою (заземлений трикутник), встановіть параметру *параметр 14-50 RFI Filter* значення [0] Off (Вимк.), щоб уникнути пошкодження ланцюга постійного струму та для зменшення ємносних струмів.



1	Підключення мережі змінного струму (R, S, T)
2	Підключення двигуна (U, V, W)

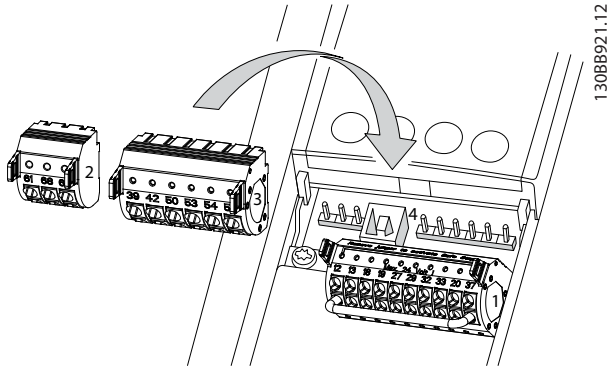
Ілюстрація 4.23 Підключення до джерела змінного струму

### 4.8 Коло управління

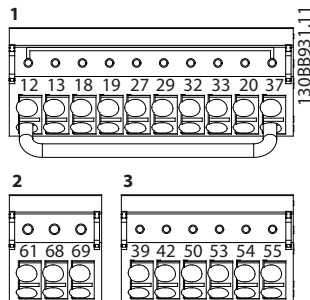
- Ізолюйте проводку підключення елементів керування від високовольних елементів перетворювача частоти.
- Якщо перетворювач частоти підключено до термістора, дроти ланцюга керування цього термістора мають бути екранованими та з посиленою/подвійною ізоляцією. Рекомендовано використовувати напругу живлення 24 В постійного струму.

### 4.8.1 Типи клем керування

На Ілюстрація 4.24 і Ілюстрація 4.25 зображено знімні роз'єми перетворювача частоти. Функції клем і стандартні настройки наведені у Таблиця 4.1 і Таблиця 4.2.



Ілюстрація 4.24 Розташування клем керування



Ілюстрація 4.25 Номери клем

- Роз'єм 1 містить 4 програмованих клем цифрових входів, 2 додаткові клемі, програмовані для використання з цифровими входами або цифровими виходами, клему живлення 24 В постійного струму та спільну клему для додаткового джерела живлення 24 В постійного струму, який надається замовником. FC 302 і FC 301 (у корпусі A1 ці пристрої є додатковими) також забезпечують цифровий вхід для функції STO.
- Роз'єм 2 містить клемі (+)68 і (-)69 для інтерфейсу послідовного зв'язку RS485.
- Роз'єм 3 містить два аналогових входи, один аналоговий вихід, клему живлення 10 В постійного струму та спільні клемі для входів і виходів.
- Роз'єм 4 становить собою порт USB для використання з Налаштування ПЗ МСТ 10.

Опис клемі			
Клема	Параметр	Стандартна настройка	Опис
<b>Цифрові входи/виходи</b>			
12, 13	–	+24 В постійного струму	Живлення 24 В пост. струму для цифрових входів і виходів зовнішніх датчиків. Макс. вихідний струм становить 200 мА (130 мА FC 301) для всіх навантажень 24 В.
18	5-10	[8] Start (Пуск)	Цифрові входи.
19	5-11	[10] Reversing (Реверс)	
32	5-14	[0] No operation (Не використовується)	
33	5-15	[0] No operation (Не використовується)	
27	5-12	[2] Coast inverse (Вибіг, інверсний)	Для цифрового входу або виходу. За промовчанням налаштовані в якості входу.
29	5-13	[14] Jog (Фікс. част.)	
20	–		Спільна клема для цифрових входів і потенціал 0 В для живлення 24 В.
37	–	STO	Вхід функціональної безпеки
<b>Аналогові входи/виходи</b>			
39	–		Спільний контакт для аналогового виходу.
42	6-50	[0] No operation (Не використовується)	Програмований аналоговий вихід. 0–20 мА або 4–20 мА при макс. 500 Ом.
50	–	+10 В постійного струму	Живлення 10 В пост. струму на аналогових входах для підключення потенціометра або термістора. Макс. 15 мА.
53	6-1*	Reference (Завдання)	Аналоговий вхід. Для напруги або струму.
54	6-2*	Feedback (Зворотний зв'язок)	Перемикачі A53 і A54 використовуються для вибору А або В.

Опис клеми			
Клема	Параметр	Стандартна настройка	Опис
55	–		Спільний контакт для аналогового входу

Таблиця 4.1 Опис клем цифрових входів/виходів, Аналогові входи/Виходи

Опис клеми			
Клема	Параметр	Стандартна настройка	Опис
<b>Послідовний зв'язок</b>			
61	–		Вбудований RC-фільтр для екрана кабелю. Використовується для підключення екрана при наявності проблем EMC.
68 (+)	8-3*		Інтерфейс RS485. Для контактного опору передбачено перемикач плати керування.
69 (-)	8-3*		
<b>Реле</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] No operation (Не використовується)	Вихід для реле типу Form C. Для підключення напруги змінного та постійного струму, а також резистивних та індуктивних навантажень.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] No operation (Не використовується)	

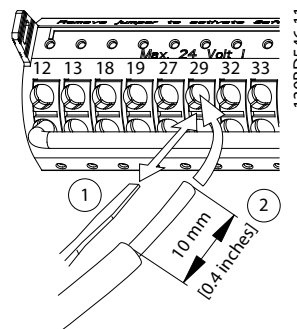
Таблиця 4.2 Опис клем послідовного зв'язку

**Додаткові клеми**

- 2 виходи для реле типу Form C. Розташування виходів залежить від конфігурації перетворювача частоти.
- Клеми, розташовані на вбудованому додатковому обладнанні. Див. посібник до відповідного додаткового обладнання.

**4.8.2 Підключення до клем керування**

Для полегшення монтажу роз'єми клем керування можна від'єднувати від перетворювача частоти, як зображено на Ілюстрація 4.26.



Ілюстрація 4.26 Підключення дротів ланцюга керування

**ПРИМІТКА**

Щоб максимально зменшити перешкоди, дроти кіл управління мають бути якомога коротшими та прокладені окремо від високовольтних кабелів.

1. Розімкніть контакт, вставивши невелику викрутку до отвору, розташованого над контактом, та посуввши викрутку трохи вгору.
2. Вставте зачищений провід управління до контакту.
3. Витягніть викрутку, щоб зафіксувати провід у контакті.
4. Переконайтесь у тому, що контакт міцно закріплено. Слабкий контакт може призвести до збоїв у роботі обладнання або зниженню робочих характеристик.

Розміри проводки та клем керування наведено у главі 8.5 Технічні характеристики кабелів, а типові підключення елементів керування — у главі 6 Приклади налаштування для різних застосувань.

**4.8.3 Активація роботи двигуна (клема 27)**

Між клемами 12 (або 13) і 27 може знадобитись перекладка для роботи перетворювача частоти зі значеннями налаштувань, запрограмованими за промовчанням.

- Клема 27 цифрового виходу призначена для отримання команди зовнішнього блокування 24 В постійного струму
- Якщо пристрій блокування відсутній, з'єднайте перекладкою клеми керування 12

(рекомендовано) або 13 з клемою 27.  
Перекладка надає можливість передати внутрішній сигнал 24 В на клему 27.

- Коли в рядку стану в нижній частині LCP відображається надпис *AUTO REMOTE COAST (АВТОМАТИЧНИЙ ВІДДАЛЕНИЙ СИГНАЛ ЗУПИНУ ВИБІГОМ)*, пристрій готовий до роботи, але не вистачає вхідного сигналу на клемі 27.
- Якщо додаткове обладнання, яке встановлюється виробником, підключено до клемі 27, не видаляйте цю проводку.

### ПРИМІТКА

Перетворювач частоти не може функціонувати без сигналу на клемі 27, окрім випадків, коли клему 27 перепрограмовано.

#### 4.8.4 Вибір входу за напругою/струмом (перемикачі)

Клеми аналогових входів 53 та 54 можна призначити як для роботи з вхідними сигналами напруги (0–10 В), так і з вхідними сигналами струму (0/4–20 мА)

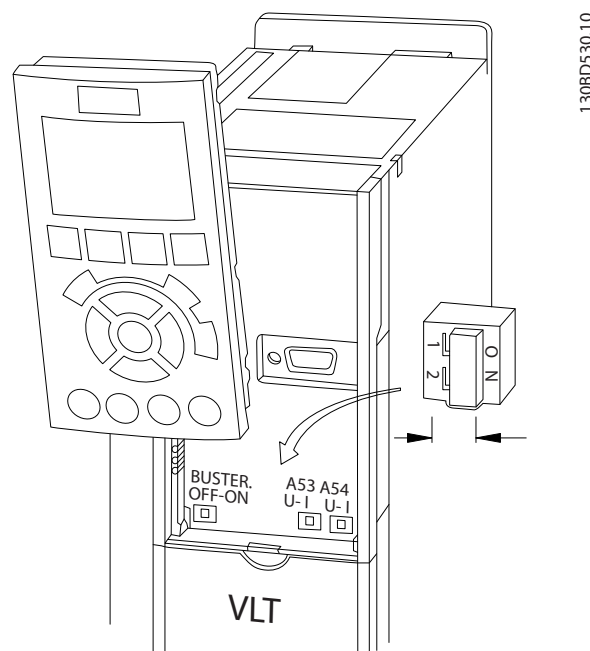
##### Заводські налаштування параметрів:

- Клема 53: сигнал завдання швидкості в розімкненому контурі (див. *параметр 16-61 Terminal 53 Switch Setting*).
- Клема 54: сигнал зворотного зв'язку в замкненому контурі (див. *параметр 16-63 Terminal 54 Switch Setting*).

### ПРИМІТКА

Перед зміненням розташування перемикача від'єднайте перетворювач частоти від мережі.

1. Зніміть LCP (панель місцевого керування) (див. *Ілюстрація 4.27*).
2. Зніміть будь-яке додаткове обладнання, яке закриває перемикачі.
3. Виберіть тип сигналу за допомогою перемикачів A53 і A54. У використовується для вибору напруги, а I — для вибору струму.



Ілюстрація 4.27 Розташування перемикачів клем 53 та 54

#### 4.8.5 Safe Torque Off (STO)

Для роботи функції STO необхідна додаткова проводка перетворювача частоти. Докладніше читайте в Інструкції з експлуатації функції *Safe Torque Off в перетворювачі частоти VLT®*.

#### 4.8.6 Налаштування інтерфейсу послідовного зв'язку RS485

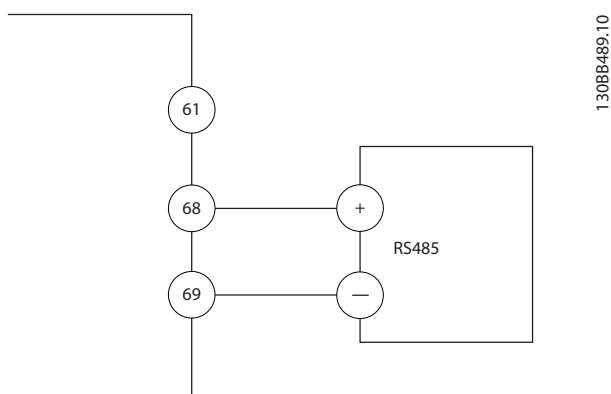
RS485 — 2-дротовий шинний інтерфейс, сумісний з багатоточковою топологічною схемою мережі, який містить такі функції:

- Використовується один із внутрішніх протоколів зв'язку приводу: Danfoss FC або Modbus RTU.
- Функції можна програмувати віддалено з використанням програмного забезпечення протоколу та з'єднання RS-485 або через *групу параметрів 8-\*\* Communications and Options (Зв'язок і дод. пристрої)*.
- Вибір конкретного протоколу зв'язку призводить до змінення параметрів, встановлених за промовчанням, з метою дотримання специфікацій цього протоколу та активації спеціалізованих параметрів цього протоколу.
- Можна встановлювати додаткові плати для підтримання додаткових протоколів зв'язку. Інструкції з встановлення та експлуатації додаткових плат див. у документації до них.

- Для контактного опору шини на платі карти передбачено перемикач (BUS TER). Див. *Ілюстрація 4.27.*

Для базового налаштування послідовного зв'язку виконайте наведені нижче дії:

1. Підключіть проводи інтерфейсу послідовного зв'язку RS485 до клем (+)68 та (-)69
  - 1a Рекомендовано використовувати екранований кабель послідовного зв'язку.
  - 1b Наложне заземлення пристрою наведено в *глава 4.3 Заземлення.*
2. Виберіть наведені нижче параметри:
  - 2a Тип протоколу в *параметр 8-30 Protocol.*
  - 2b Адреса приводу в *параметр 8-31 Address.*
  - 2c Швидкість передавання даних в *параметр 8-32 Baud Rate.*



Ілюстрація 4.28 Схема підключення кабелів послідовного зв'язку

## 4.9 Контрольний список монтажних перевірок

Перед монтажем пристрою виконайте детальний огляд системи згідно з описом, наведеним у Таблиця 4.3. Після завершення перевірки кожного компоненту ставте відповідну позначку в списку.

4

Перевірка	Опис	<input checked="" type="checkbox"/>
Допоміжне обладнання	<ul style="list-style-type: none"> <li>Огляньте допоміжне обладнання, перемикачі, роз'єднувачі, вхідні запобіжники/автоматичні вимикачі, встановлені на боці підключення живлення до перетворювача або на боці підключення до двигуна. Переконайтесь, що вони готові до роботи в режимі повної швидкості.</li> <li>Перевірте встановлення та функції датчиків, які використовуються для передачі сигналів зворотного зв'язку на перетворювач частоти.</li> <li>Відключіть від двигуна всі конденсатори компенсації коефіцієнта потужності.</li> <li>Відрегулюйте конденсатори компенсації коефіцієнта потужності на боці мережі та переконайтесь, що вони демпфовані.</li> </ul>	
Прокладання кабелів	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь, що кабелі двигуна та проводка ланцюга керування відокремлені, екрановані або знаходяться в трьох різних металевих кабелепроводах для ізоляції височастотних перешкод.</li> </ul>	
Коло управління	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь у відсутності пошкоджень кабелів або слабких з'єднань.</li> <li>Перевірте, чи ізольована проводка ланцюга керування від дротів живлення та кабелів двигуна. Це необхідно для захисту від перешкод.</li> <li>У разі потреби перевірте джерело живлення сигналів.</li> </ul> <p>Рекомендовано використовувати екранований кабель або скручену пару. Переконайтесь у належному зарівнюванні екрана кабелю.</p>	
Проміжок для охолодження	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь, що проміжки у верхній та нижній частині перетворювача частот є достатніми для забезпечення належної циркуляції повітря. Див. <i>глава 3.3 Монтаж</i>.</li> </ul>	
Умови оточуючого середовища	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь у дотриманні умов оточуючого середовища.</li> </ul>	
Запобіжники та автоматичні вимикачі	<ul style="list-style-type: none"> <li>Необхідно використовувати лише належні запобіжники або автоматичні вимикачі.</li> <li>Переконайтесь у тому, що всі запобіжники надійно встановлені та готові до роботи, а всі автоматичні вимикачі перебувають у розімкненому положенні.</li> </ul>	
Заземлення	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь у міцному затягуванні контактів підключення заземлення та у відсутності окиснювання.</li> <li>Заземлення на кабелепровід або монтаж задньої панелі на металеву поверхню не забезпечує достатнього заземлення.</li> </ul>	
Вхідні та вихідні дроти живлення	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь у надійності з'єднань.</li> <li>Переконайтесь у тому, що кабелі двигуна та кабелі мережі живлення прокладаються в окремих кабелепроводах або використовується ізольований екранований кабель.</li> </ul>	
Внутрішні компоненти панелі	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перевірте внутрішні компоненти на наявність бруду, металеві стружки, вологи та корозії.</li> <li>Переконайтесь у тому, що пристрій встановлено на нефарбованій металевій поверхні.</li> </ul>	
Вимикачі	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь у тому, що всі перемикачі та роз'єднувачі встановлені у потрібне положення.</li> </ul>	
Вібрація	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтесь у тому, що пристрій встановлено непорушно або у разі потреби використовуйте амортизувальні пристрої.</li> <li>Перевірте пристрій на наявність надмірних вібрацій.</li> </ul>	

Таблиця 4.3 Контрольний список монтажних перевірок

**⚠ЗАСТЕРЕЖЕННЯ****ПОТЕНЦІЙНИЙ РИЗИК У ВИПАДКУ ВНУТРІШНЬОГО ЗБОЮ**

Ризик травмування персоналу у випадку неправильного закриття перетворювача частоти.

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

## 5 Введення в експлуатацію

### 5.1 Інструкції з техніки безпеки

Загальні вказівки щодо техніки безпеки наведені в главі 2 *Техніка безпеки*.

#### **⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

##### **ВИСОКА НАПРУГА**

Перетворювачі частоти, підключені до мережі змінного струму, знаходяться під високою напругою. Недотримання наведених нижче вимог може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Монтаж, пуско-налагоджувальні роботи та обслуговування мають здійснювати лише кваліфіковані спеціалісти.

Перед підключенням до мережі живлення:

1. Переконайтесь у тому, що на вхідних клеммах L1 (91), L2(92) та L3 (93), а також у лініях «фаза — фаза» та «фаза — земля» відсутня напруга.
2. Переконайтесь у тому, що на вихідних клеммах 96 (U), 97 (V) та 98 (W), а також у лініях «фаза — фаза» та «фаза — земля» відсутня напруга.
3. Переконайтесь у нерозривності кабелю та обмотки електродвигуна, вимірявши значення опору Ом у точках U–V (96–97), V–W (97–98) та W–U (98–96).
4. Переконайтесь у належному заземленні перетворювача частоти та двигуна.
5. Огляньте перетворювач частоти та переконайтесь у надійності підключень до клем.
6. Переконайтесь у тому, що всі кабельні ущільнення міцно затягнуті.
7. Переконайтесь у тому, що вхідне живлення пристрою вимкнено та заблоковано. Не слід покладатися на роз'єднувачі перетворювача частоти як на достатньо надійний засіб для ізоляції вхідного живлення.
8. Переконайтесь у тому, що напруга живлення відповідає напрузі перетворювача частоти та двигуна.
9. Закрийте кришку належним чином.

### 5.2 Підключення до мережі живлення

Підключіть живлення до перетворювача частоти, виконавши наведені нижче дії.

1. Переконайтесь у тому, що вхідна напруга перебуває у межах 3 % від номінальної. У протилежному випадку слід відкоригувати вхідну напругу перед виконанням подальших дій. Відкоригувавши напругу, повторіть процедуру.
2. Переконайтесь у тому, що вся проводка додаткового обладнання відповідає сфері його застосування.
3. Переконайтесь у тому, що всі регулятори оператора переведені у положення ВІМК. Дверці панелі мають бути закриті, а кришки — надійно закріплені.
4. Підключіть живлення до пристрою. НЕ запускайте перетворювач частоти на цьому етапі. Якщо використовуються мережеві мечики, переведіть їх у положення ВІМК для подачі живлення на перетворювач частоти.

### 5.3 Робота панелі місцевого керування

#### 5.3.1 Панель місцевого керування

Панель місцевого керування (LCP) поєднує у собі дисплей та клавіатуру, які розташовані на передній частині перетворювача.

**LCP виконує кілька функцій користувача:**

- Пуск, зупин та регулювання швидкості в режимі місцевого керування.
- Відображення робочих даних, стану, попереджень і сповіщень.
- Програмування функцій перетворювача частоти.
- Ручне скидання перетворювача частоти після збою, якщо автоматичне скидання вимкнене.

Також пропонується додаткова числова панель (NLCP). Принцип роботи NLCP аналогічний до принципу роботи локальної панелі. Докладний опис використання NLCP наведено в *посібнику з програмування*.

**ПРИМІТКА**

Для введення в експлуатацію за допомогою ПК встановіть Налаштування ПЗ МСТ 10. Це програмне забезпечення можна завантажити з Інтернету (базова версія) або замовити з використанням номеру замовлення 130B1000 (версія з розширеними можливостями). Для отримання додаткової інформації див. [drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/](http://drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/).

5.3.2 Повідомлення під час вмикання

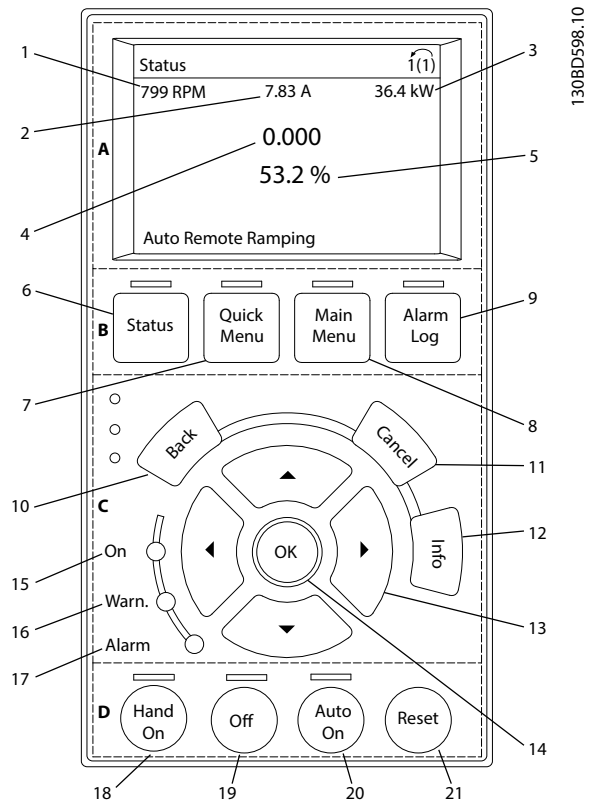
**ПРИМІТКА**

В процесі вмикання на екрані LCP відображається повідомлення *INITIALISING* (ІНІЦІАЛІЗАЦІЯ). Коли це повідомлення перестає відображатись, перетворювач частоти готовий до роботи/ Додавання або видалення додаткового обладнання може призвести до збільшення тривалості пуску.

5.3.3 Розташування елементів керування на панелі місцевого керування

Панель місцевого керування (LCP) розділена на 4 функціональні зони (див. Ілюстрація 5.1).

- A. Дисплей.
- B. Кнопки меню дисплея.
- C. Кнопки навігації та світлодіодні індикатори.
- D. Кнопки керування та скидання.



Ілюстрація 5.1 Панель місцевого керування (LCP)

**A. Область екрана**

Дисплей вмикається при підключенні перетворювача частоти до мережі живлення, шини постійного струму або зовнішнього джерела живлення 24 В.

Інформація, що відображається на LCP, може бути налаштована згідно з вимогами конкретного застосування. Вибирайте додаткове обладнання в *Quick Menu Q3-13 – Display Settings* (Швидке меню Q3-13 – Налаштування дисплея).

Дисплей	Номер параметра	Заводська установка
1	0-20	Speed [RPM] (Швидкість [об./хв.])
2	0-21	Motor Current (Струм двигуна)
3	0-22	Power [kW] (Потужність [кВт])
4	0-23	Frequency (Частота)
5	0-24	Reference [%] (Завдання [%])

Таблиця 5.1 Пояснення до Ілюстрація 5.1, Область екрана

**B. Кнопки меню дисплея.**

Кнопки меню забезпечують доступ до налаштування параметрів, надають можливість переключати режими дисплея стану під час роботи та переглядати дані журналу збоїв.

	Кнопка	Функція
6	Status (Стан)	Виводить на дисплей робочу інформацію.
7	Quick menu (Швидке меню)	Надає можливість отримати доступ до інструкцій з програмування параметрів для виконання початкового налаштування, а також докладних інструкцій для різноманітних застосувань.
8	Main menu (Головне меню)	Відкриває доступ до всіх параметрів програмування.
9	Alarm log (Журнал аварійних сигналів)	Відображає перелік поточних попереджень, 10 останніх аварійних сигналів і журнал обліку технічного обслуговування.

Таблиця 5.2 Пояснення до Ілюстрація 5.1, Кнопки меню дисплея

### С. Кнопки навігації та світлодіодні індикатори

Кнопки навігації використовуються для програмування функцій та переміщення курсору на дисплеї. За допомогою навігаційних кнопок можна також контролювати швидкість у режимі місцевого керування. У цій зоні також розташовані три світлові індикатори стану перетворювача частоти.

	Кнопка	Функція
10	Back (Назад)	Повернення до попереднього кроку або списку в структурі меню.
11	Cancel (Скасувати)	Скасовує останню внесену зміну або команду, поки режим дисплея не змінено.
12	Info (Інформація)	Натисніть, щоб отримати опис функції, яка відображається.
13	Навігаційні кнопки	Використовуйте 4 навігаційні кнопки для переміщення пунктами меню.
14	OK	Використовується для доступу до груп параметрів або для підтвердження вибраних значень.

Таблиця 5.3 Пояснення до Ілюстрація 5.1, Кнопки навігації

	Індикатор	Світлодіод	Функція
15	On (Увімк.)	Зелений	Світлодіод ввімкнення ON горить при підключенні перетворювача частоти до мережі живлення, клеми шини постійного струму або зовнішнього джерела живлення 24 В.
16	Warn (Попередження)	Жовтий	У разі виникнення умов попередження загоряється жовтий світлодіод попередження WARN, та на дисплеї з'являється текст із описом проблеми.

	Індикатор	Світлодіод	Функція
17	Alarm (Аварійний сигнал)	Червоний	За умов несправності блимає червоний світлодіод та на екрані відображається текстовий опис аварійного сигналу.

Таблиця 5.4 Пояснення до Ілюстрація 5.1, Світлодіодні індикатори

### D. Кнопки керування та скидання

Кнопки керування розташовані в нижній частині LCP.

	Кнопка	Функція
18	Hand on (Ручний режим)	Запускає перетворювач частоти в режимі місцевого керування. <ul style="list-style-type: none"> <li>Зовнішній сигнал зупину, який надходить від входу керування або через послідовний зв'язок, блокує активований режим місцевого керування.</li> </ul>
19	Off (Вимк.)	Зупиняє двигун, не вимикаючи живлення перетворювача частоти.
20	Auto on (Автоматичний режим)	Переводить систему в режим дистанційного керування. <ul style="list-style-type: none"> <li>Відповідає на зовнішню команду запуску, яка надходить від клем керування або через послідовний зв'язок.</li> </ul>
21	Reset (Скидання)	Здійснює скидання перетворювача частоти вручну після усунення збою.

Таблиця 5.5 Пояснення до Ілюстрація 5.1, Кнопки керування та скидання

### ПРИМІТКА

Контрастність дисплея можна відрегулювати за допомогою кнопки [Status] (Стан) і кнопку [▲]/[▼].

### 5.3.4 Налаштування параметрів

Правильне програмування пристрою відповідно до застосування часто передбачає налаштування функцій у кількох пов'язаних між собою параметрах. Докладніші відомості про параметри надані у главі 9.2 Структура меню параметрів.

Дані програмування зберігаються всередині перетворювача частоти.

- Дані можна завантажити в пам'ять LCP в якості резервної копії.
- Для завантаження даних до іншого перетворювача частоти підключіть до нього LCP та завантажте збережені настройки.
- Повернення перетворювача частоти до стандартних настройок не призводить до зміни даних, які зберігаються в пам'яті LCP.

### 5.3.5 Завантаження/вивантаження даних до LCP та з LCP

1. Натисніть [Off] (Вимк.), щоб зупинити двигун перед вивантаженням або завантаженням даних.
2. Натисніть [Main Menu] (Головне меню), виберіть *параметр 0-50 LCP Сору*, а потім натисніть [OK].
3. Виберіть [1] *All to LCP (Все до LCP)*, щоб вивантажити дані до LCP, або виберіть [2] *All from LCP (Все з LCP)*, щоб завантажити дані з LCP.
4. Натисніть кнопку [OK]. Індикатор ходу виконання відображає процес вивантаження або завантаження.
5. Натисніть [Hand On] (Ручний режим) або [Auto On] (Автоматичний режим) для повернення до нормального режиму роботи.

### 5.3.6 Зміна налаштувань параметрів

Значення параметрів можна переглядати та змінювати через *Швидке меню* або *Головне меню*. Кнопка *Quick Menu (Швидке меню)* надає доступ лише до обмеженої кількості параметрів.

1. Натисніть кнопку [Quick Menu] (Швидке меню) або [Main Menu] (Головне меню) на LCP.
2. Для переміщення між групами параметрів використовуйте кнопки зі стрілками [▲] [▼].
3. Натисніть кнопку [OK], щоб вибрати групу параметрів.
4. Для переміщення між параметрами використовуйте кнопки зі стрілками [▲] [▼].
5. Натисніть кнопку [OK], щоб вибрати параметр.
6. Натискайте кнопки [▲] [▼] для змінення значення або налаштування параметра.
7. Для переходу між розрядами в числових значеннях параметрів використовуйте кнопки зі стрілками [◀] [▶] у режимі редагування параметра.
8. Щоб прийняти нове значення, натисніть кнопку [OK].
9. Натисніть кнопку [Back] (Назад) двічі, щоб перейти до меню *Стан*, або натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню), щоб перейти до *Головного меню*.

### Перегляд змін

У *Quick Menu Q5 – Changes Made (Швидке меню Q5 — Внесені зміни)* відображаються всі параметри, змінені в порівнянні з заводськими настройками.

- У цьому списку відображаються лише ті параметри, які були змінені в поточному наборі, що редагується.
- Параметри, які були скинуті до значень за промовчанням, не відображаються.
- Повідомлення *Empty (Пусто)* вказує на те, що змінених параметрів немає.

### 5.3.7 Відновлення стандартних настройок

#### **ПРИМІТКА**

**Внаслідок відновлення всіх параметрів до значень за промовчанням існує ризик втрати запрограмованих параметрів, даних двигуна, параметрів локалізації та записів моніторингу. Перед ініціалізацією створіть резервну копію даних, вивантаживши їх до LCP.**

Відновлення стандартних настройок для параметрів перетворювача частоти виконується шляхом ініціалізації перетворювача частоти. Ініціалізація виконується через *параметр 14-22 Operation Mode* (рекомендовано) або вручну.

- У випадку ініціалізації з використанням *параметр 14-22 Operation Mode* не скидаються дані перетворювача частоти, такі як години роботи, параметри послідовного зв'язку, налаштування персонального меню, журнал реєстрації збоїв, журнал аварійних сигналів та інші функції моніторингу.
- Ініціалізація вручну анулює всі дані двигуна, програмування, локалізації та моніторингу та відновлює всі налаштування за промовчанням.

#### **Рекомендована процедура ініціалізації, з застосуванням параметр 14-22 Operation Mode**

1. Натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню) двічі, щоб отримати доступ до параметрів.
2. Прокрутіть меню до рядка *параметр 14-22 Operation Mode* та натисніть кнопку [OK].
3. Виберіть [2] *Initialisation (Ініціалізація)* та натисніть [OK].
4. Вимкніть живлення перетворювача та почекайте, поки не згасне дисплей.
5. Підключіть живлення до пристрою.

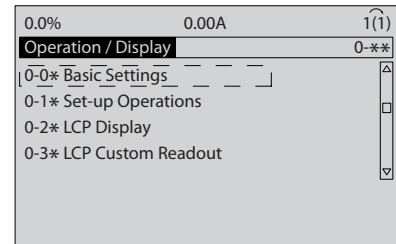
В процесі вмикання установки параметри відновлюються до заводських. Відновлення може тривати трохи довше, ніж звичайно.

1. Відображається *Alarm 80, Drive initialised (Сигнал 80, Привод ініціалізовано)*.
2. Натисніть [Reset] (Скинути), щоб повернутись до робочого режиму.

3. За допомогою кнопок навігації виберіть *групу параметрів 0-0\*\* Basic Settings (Основні настройки)* та натисніть [OK].

**Процедура ініціалізації вручну**

1. Вимкніть живлення перетворювача та почекайте, поки не згасне дисплей.
2. Натисніть і утримуйте кнопки [Status] (Стан), [MainMenu] (Головне меню) та [OK] і одночасно підключіть пристрій до мережі живлення. Утримуйте кнопки приблизно 5 секунд або поки не почуєте клацання та не почне працювати вентилятор.



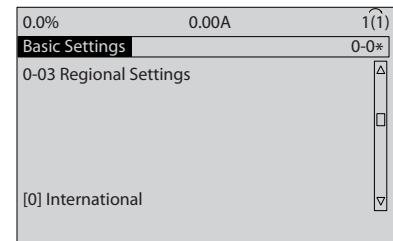
Ілюстрація 5.3 Робота/Дисплей

В процесі пуску параметри відновлюються до стандартних. Відновлення може тривати трохи довше, ніж звичайно.

У випадку ініціалізації вручну в перетворювачі частоти не скидаються наведені нижче відомості:

- Параметр 15-00 Operating hours
- Параметр 15-03 Power Up's
- Параметр 15-04 Over Temp's
- Параметр 15-05 Over Volt's

4. За допомогою навігаційних кнопок виберіть *параметр 0-03 Regional Settings* і натисніть [OK].



Ілюстрація 5.4 Основні настройки

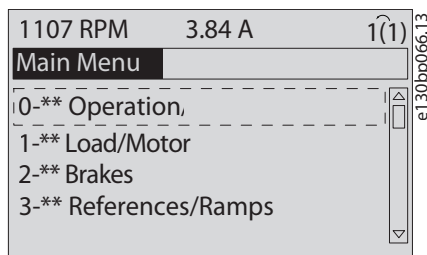
**5.4 Базове програмування**

**5.4.1 Введення в експлуатацію з використанням [Main Menu] (Головне меню)**

Рекомендовані значення параметрів призначені для пуску та перевірки пристрою. Настройки для конкретних застосувань можуть відрізнятись.

Вводьте дані з ON (ВВІМКНЕНИМ) живленням, але до ввімкнення перетворювача частоти.

1. Натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню) на LCP.
2. За допомогою кнопок навігації виберіть *групу параметрів 0-\*\* Operation/Display (Робота/Дисплей)* та натисніть [OK].



Ілюстрація 5.2 Головне меню

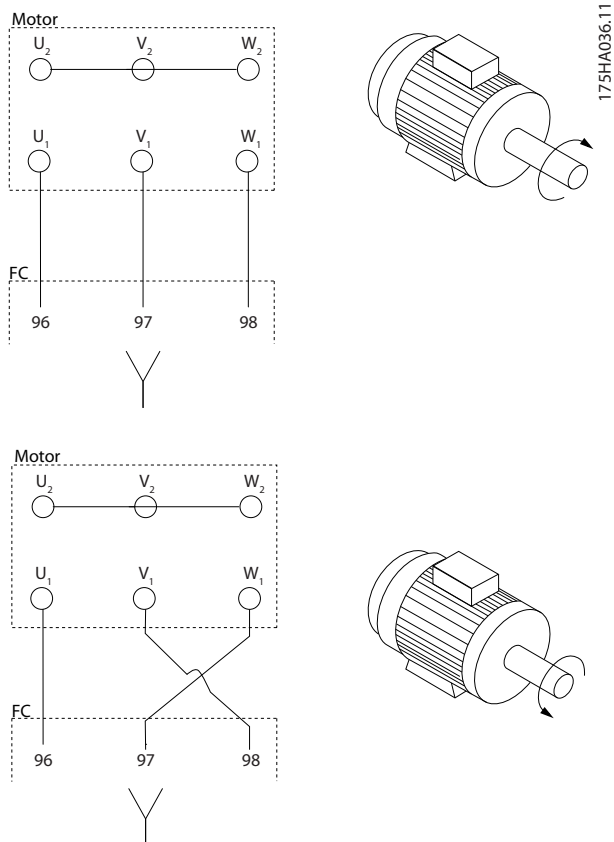
5. За допомогою навігаційних кнопок виберіть [0] *International (Міжнародні)* або [1] *North America (Північна Америка)* та натисніть [OK]. (При цьому змінюється значення за промовчанням для кількох основних параметрів).
6. Натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню) на LCP.
7. За допомогою навігаційних кнопок перейдіть до *параметр 0-01 Language*.
8. Виберіть мову та натисніть [OK].
9. Якщо між клемми керування 12 і 27 встановлено перекладку, залиште для *параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input* значення за промовчанням. В іншому випадку виберіть для *параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input* значення [0] *No Operation (Не використовується)*.
10. Відрегулюйте настройки, які залежать від застосування, в наступних параметрах:
  - 10a *Параметр 3-02 Minimum Reference.*
  - 10b *Параметр 3-03 Maximum Reference.*
  - 10c *Параметр 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time.*
  - 10d *Параметр 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time.*

10e *Параметр 3-13 Reference Site. Linked to Hand/Auto (Зв'язане Ручн./Авто), Local (Місцеве), Remote (Дистанційне).*

## 5.5 Контроль обертання двигуна

Напрямок обертання можна змінити, помінявши місцями 2 фази у кабелі двигуна, або змінивши налаштування параметр 4-10 *Motor Speed Direction*.

- Клема U/T1/96 підключена до U-фази.
- Клема V/T2/97 підключена до V-фази.
- Клема W/T3/98 підключена до W-фази.



Ілюстрація 5.5 Схема підключень для зміни напрямку обертання двигуна

Виконайте перевірку обертання двигуна, використовуючи параметр 1-28 *Motor Rotation Check*, та дотримуйтесь кроків, зображених на дисплеї.

## 5.6 Перевірка місцевого керування

1. Натисніть кнопку [Hand On] (Ручний режим), щоб надіслати до перетворювача частоти локальну команду пуску.
2. Розженіть перетворювач частоти до повної швидкості, натискаючи кнопку [▲]. При переміщенні курсору ліворуч від десяткової точки, значення, що вводяться, змінюються швидше.
3. Зверніть увагу на наявність будь-яких проблем із прискоренням.
4. Натисніть кнопку [Off] (Вимк). Зверніть увагу на наявність будь-яких проблем із уповільненням.

У разі виникнення проблем із прискоренням або уповільненням, див. *глава 7.6 Усунення несправностей*. Для повернення перетворювача частоти до вихідного стану після вимкнення див. *глава 7.5 Список попереджень і аварійних сигналів*.

## 5.7 Пуск системи

Для виконання процедур, описаних у цьому розділі, потрібно виконати підключення всіх проводів користувача та програмування згідно з застосуванням пристрою. Після налаштування відповідно до застосування рекомендовано виконати наведену нижче процедуру.

1. Натисніть [Auto On] (Автоматичний режим).
2. Подайте зовнішню команду запуску.
3. Відрегулюйте завдання швидкості на всьому діапазоні.
4. Зніміть зовнішню команду пуску.
5. Перевірте рівень звуку та вібрації, щоб переконатись у правильності роботи системи.

У разі виникнення попереджень або аварійних сигналів див. *глава 7.5 Список попереджень і аварійних сигналів*.

## 6 Приклади налаштування для різних застосувань

### 6.1 Вступ

Приклади, наведені в цьому розділі, носять довідковий характер для найпоширеніших випадків застосування.

- Налаштування параметрів — регіональні значення за промовчанням, якщо не зазначене інше (вибирається у параметр 0-03 *Regional Settings*).
- Параметри, які мають відношення до клем, а також їхні значення, вказані поруч зі схемами.
- Також відображені необхідні установки перемикача для аналогових клем A53 або A54.

#### **ПРИМІТКА**

Між клемами 12 (або 13) і 37 може знадобитись перекладка, для роботи перетворювача частоти зі значеннями налаштувань, запрограмованими за промовчанням.

### 6.2 Приклади застосування

#### 6.2.1 Автоматична адаптація двигуна (ААД)

FC		Параметри	
		Функція	Настройка
+24 V	12	Параметр 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Enable complete
+24 V	13		complete
D IN	18		AMA (Дозвіл повної ААД)
D IN	19	Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Coast inverse (Вибіг, інверсний)
COM	20		inverse (Вибіг, інверсний)
D IN	27		inverse (Вибіг, інверсний)
D IN	29	* = заводське значення	
D IN	32	<b>Примітки/коментарі:</b>	
D IN	33	Налаштуйте групу параметрів 1-2* Motor Data (Дані двигуна) відповідно до характеристик двигуна.	
D IN	37	Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
+10 V	50	Налаштуйте групу параметрів 1-2* Motor Data (Дані двигуна) відповідно до характеристик двигуна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблиця 6.1 ААД з підключеною клемою T27

FC		Параметри	
		Функція	Настройка
+24 V	12	Параметр 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Enable complete
+24 V	13		complete
D IN	18		AMA (Дозвіл повної ААД)
D IN	19	Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] No operation (Не використовується)
COM	20		No operation (Не використовується)
D IN	27		No operation (Не використовується)
D IN	29	* = заводське значення	
D IN	32	<b>Примітки/коментарі:</b>	
D IN	33	Налаштуйте групу параметрів 1-2* Motor Data (Дані двигуна) відповідно до характеристик двигуна.	
D IN	37	Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
+10 V	50	Налаштуйте групу параметрів 1-2* Motor Data (Дані двигуна) відповідно до характеристик двигуна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблиця 6.2 ААД без підключеної клемі T27

#### 6.2.2 Швидкість

FC		Параметри	
		Функція	Настройка
+10 V	50	Параметр 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V* (0,07 В*)
A IN	53		0.07 V* (0,07 В*)
A IN	54	Параметр 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V* (10 В*)
COM	55		10 V* (10 В*)
A OUT	42	Параметр 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz (0 Гц)
COM	39		0 Hz (0 Гц)
		Параметр 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50 Hz (50 Гц)
			50 Hz (50 Гц)
		* = заводське значення	
		<b>Примітки/коментарі:</b>	
		Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.3 Завдання швидкості через аналоговий вхід (напряга)

FC	Параметри	
	Функція	Настройка
	Параметр 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA* (4 mA*)
	Параметр 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA* (20 mA*)
	Параметр 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz (0 Гц)
	Параметр 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50 Hz (50 Гц)
	* = заводське значення	
<b>Примітки/коментарі:</b> Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.		

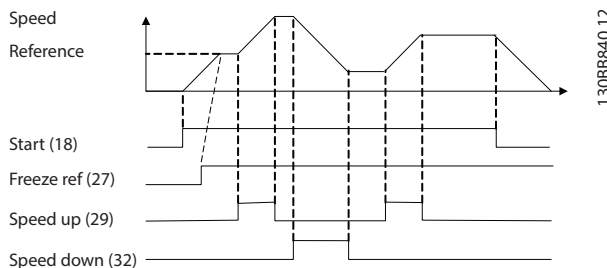
Таблиця 6.4 Завдання швидкості через аналоговий вхід (струм)

FC	Параметри	
	Функція	Настройка
	Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8]* Start (Пуск)
	Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Freeze Reference (Фіксоване завдання)
	Параметр 5-13 Terminal 29 Digital Input	[21] Speed Up (Збільшення швидкості)
	Параметр 5-14 Terminal 32 Digital Input	[22] Speed Down (Зменшення швидкості)
	* = заводське значення	
<b>Примітки/коментарі:</b> Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.		

Таблиця 6.6 Збільшення/зменшення швидкості

FC	Параметри	
	Функція	Настройка
	Параметр 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V* (0,07 В*)
	Параметр 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V* (10 В*)
	Параметр 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz (0 Гц)
	Параметр 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 Hz (1500 Гц)
	* = заводське значення	
<b>Примітки/коментарі:</b> Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.		

Таблиця 6.5 Завдання швидкості (за допомогою ручного потенціометру)



Ілюстрація 6.1 Збільшення/зменшення швидкості

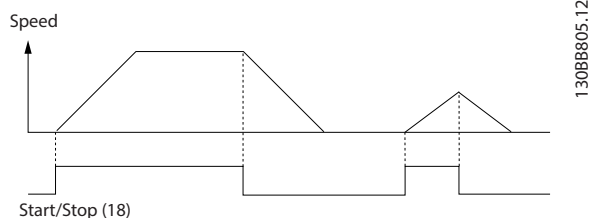
6.2.3 Пуск/зупин

		Параметри	
FC		Функція	Настройка
+24 V	120	Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8]* Start (Пуск)
+24 V	130		
D IN	180	Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] No operation (Не використову ється)
D IN	190		
COM	200	Параметр 5-19 Terminal 37 Safe Stop	[1] Аварійний сигнал безпечного зупину
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

\* = заводське значення

**Примітки/коментарі:**  
Якщо для параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input вибрано значення [0] No operation (Не використовується), перекладка на клему 27 не потрібна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.

Таблиця 6.7 Команда пуску/зупину з STO



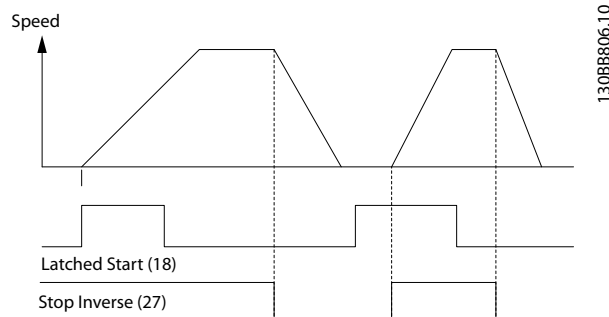
Ілюстрація 6.2 Команда пуску/зупину з STO

		Параметри	
FC		Функція	Настройка
+24 V	120	Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[9] Latched Start (Імпульсний пуск)
+24 V	130		
D IN	180	Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[6] Stop Inverse (Зупин, інверсний)
D IN	190		
COM	200		
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

\* = заводське значення

**Примітки/коментарі:**  
Якщо для параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input вибрано значення [0] No operation (Не використовується), перекладка на клему 27 не потрібна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.

Таблиця 6.8 Імпульсний пуск/зупин



Ілюстрація 6.3 Імпульсний пуск/інверсний зупин

		Параметри	
		Функція	Настройка
		Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start (Пуск)
		Параметр 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10]* Reversing (Ревверс)
		Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] No operation (Не використо вується)
		Параметр 5-14 Terminal 32 Digital Input	[16] Preset ref bit 0 (Збереженн е завдання, біт 0)
		Параметр 5-15 Terminal 33 Digital Input	[17] Preset ref bit 1 (Збереженн е завдання, б іт 1)
		Параметр 3-10 Preset Reference	
		Збереженне завдання, біт 0	25%
		Збереженне завдання, біт 1	50%
		Збереженне завдання, біт 2	75%
		Збереженне завдання, біт 3	100%
		* = заводське значення	
		Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.9 Пуск/зупин із реверсом і 4 попередньо встановленими швидкостями

## 6.2.4 Зовнішнє скидання аварійної сигналізації

		Параметри	
		Функція	Настройка
		Параметр 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Reset (Скидання)
		* = заводське значення	
		Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.10 Зовнішнє скидання аварійної сигналізації

## 6.2.5 RS485

		Параметри	
		Функція	Настройка
		Параметр 8-30 Protocol	FC*
		Параметр 8-31 Address	1*
		Параметр 8-32 Baud Rate	9600*
		* = заводське значення	
<b>Примітки/коментарі:</b> Виберіть протокол, адресу та швидкість передавання даних за допомогою вищезазначених параметрів. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.			

Таблиця 6.11 Підключення до мережі RS485

## 6.2.6 Термістор двигуна

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**
**ІЗОЛЯЦІЯ ТЕРМІСТОРА**

Існує ризик травм або пошкодження обладнання.

- Для дотримання вимог PELV щодо ізоляції, використовуйте лише термістори з підсиленою або подвоєною ізоляцією.

		Параметри	
		Функція	Настройка
		Параметр 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Thermistor trip (Вимк. за термістором)
		Параметр 1-93 Thermistor Source	[1] Analog input 53 (Аналоговий вхід 53)
		* = заводське значення	
<b>Примітки/коментарі:</b> Якщо потрібне лише попередження, потрібно встановити параметру параметр 1-90 Motor Thermal Protection значення [1] Thermistor warning (Попередження за термістором). Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.			

Таблиця 6.12 Термістор двигуна

### 6.2.7 Програмований логічний контролер (ПЛК)

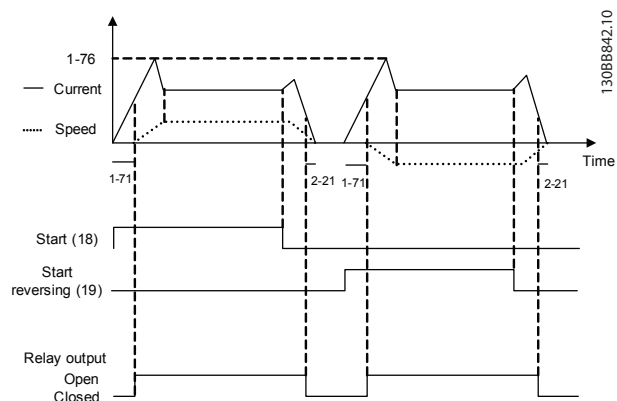
		Параметри	
FC		Функція	Настройка
+24 V	12	130VB839.10	Параметр 4-30 Motor Feedback Loss Function
+24 V	13		[1] Warning (Попередження)
D IN	18		Параметр 4-31 Motor Feedback Speed Error
D IN	19		100 RPM (100 ОБ./ХВ.)
COM	20		Параметр 4-32 Motor Feedback Loss Timeout
D IN	27		[2] MCB
D IN	29		102
D IN	32		Параметр 7-00 Speed PID Feedback Source
D IN	33		1024*
D IN	37		Параметр 17-11 Resolution (PPR)
+10 V	50	Параметр 13-00 SL Controller Mode	
A IN	53	[1] On (Увімк.)	
A IN	54	Параметр 13-01 Start Event	
COM	55	[19] Warning (Попередження)	
A OUT	42	Параметр 13-02 Stop Event	
COM	39	[44] Reset key (Кнопка скидання)	
		Параметр 13-10 Comparator Operand	
		[21] Warning no. (№ попередження)	
		Параметр 13-11 Comparator Operator	
		[1] ≈*	
		Параметр 13-12 Comparator Value	
		90	
		Параметр 13-51 SL Controller Event	
		[22] Comparator 0 (Компаратор 0)	
		Параметр 13-52 SL Controller Action	
		[32] Set digital out A low (Установка низького рівня на цифровому виході А)	

		Параметри	
		Функція	Настройка
		Параметр 5-40 Function Relay	[80] SL digital output A (SL цифровий вихід А)
*= стандартне значення			
<b>Примітки/коментарі:</b>			
У випадку перевищення для монітору зворотного зв'язку видається попередження, Alarm 90, Feedback monitor (Аварійний сигнал 90, Монітор зворотного зв'язку). ПЛК відстежує аварію Alarm 90, Feedback monitor (Аварійний сигнал 90, Монітор зворотного зв'язку) та, якщо він отримає значення TRUE (ІСТИНА), спрацює реле 1. Зовнішнє обладнання може сигналізувати про необхідність обслуговування. Якщо помилка зворотного зв'язку опускається нижче ліміту знову протягом 5 секунд, перетворювач частоти продовжує роботу та попередження зникає. Проте реле 1 буде активовано доти, доки на LCP не буде натиснуто кнопку [Reset] (Скидання).			

Таблиця 6.13 Використання ПЛК для встановлення реле

6.2.8 Керування механічним гальмом

		Параметри																																													
		Функція	Настройка																																												
<table border="1"> <tr><td>FC</td><td></td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01, 02, 03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04, 05, 06</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01, 02, 03			R2	04, 05, 06	130B8841.10	
FC																																															
+24 V	12																																														
+24 V	13																																														
D IN	18																																														
D IN	19																																														
COM	20																																														
D IN	27																																														
D IN	29																																														
D IN	32																																														
D IN	33																																														
D IN	37																																														
+10 V	50																																														
A IN	53																																														
A IN	54																																														
COM	55																																														
A OUT	42																																														
COM	39																																														
R1	01, 02, 03																																														
R2	04, 05, 06																																														
		Параметр 5-40 Function Relay	[32] Mech. brake ctrl. (Кер. мех. гальм.)																																												
		Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start* (Пуск*)																																												
		Параметр 5-11 Terminal 19 Digital Input	[11] Start reversing (Пуск і реверс)																																												
		Параметр 1-71 Start Delay	0.2 (0,2)																																												
		Параметр 1-72 Start Function	[5] VVC+ / FLUX Clockwise (VVC+ / FLUX за год. стрілкою)																																												
		Параметр 1-76 Start Current	$I_{m,n}$																																												
		Параметр 2-20 Release Brake Current	Зал. від заст.																																												
		Параметр 2-21 Activate Brake Speed [RPM]	Половина номінального значення сковзання двигуна																																												
		*= стандартне значення																																													
		Примітки/коментарі:																																													



Ілюстрація 6.4 Керування механічним гальмом (розімкнений контур)

Таблиця 6.14 Керування механічним гальмом (розімкнений контур)

6

## 7 Технічне обслуговування, діагностика та усунення несправностей

У цій главі викладено:

- Рекомендації з технічного обслуговування та поточного ремонту.
- Повідомлення стану.
- Попередження та аварійні сигнали.
- Методи усунення основних несправностей.

### 7.1 Технічне обслуговування та поточний ремонт

За нормальних експлуатаційних умов і профілів навантаження перетворювач частоти не потребує технічного обслуговування протягом всього розрахованого експлуатаційного терміну. З метою уникнення збоїв, небезпеки для персоналу та пошкодження обладнання, здійснюйте огляд перетворювача частоти з регулярними інтервалами, які залежать від умов експлуатації. Замінюйте спрацьовані або пошкоджені деталі оригінальними або стандартними запасними частинами. Адреси сервісних центрів і телефони служби підтримки наведені на сторінці [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **▲ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

##### НЕПЕРЕДБАЧЕНИЙ ПУСК

Якщо перетворювач частоти підключено до мережі живлення змінного струму, джерела постійного струму або ланцюга розподілу навантаження, двигун може увімкнутись у будь-який момент. Випадковий запуск під час програмування, технічного обслуговування або ремонтних робіт може призвести до летальних наслідків, отримання серйозних травм або пошкодження майна. Двигун може бути запущено зовнішнім перемикачем, командою через шину послідовного зв'язку, вхідним сигналом завдання від LCP або LOP, внаслідок дистанційної роботи Налаштування ПЗ МСТ 10 або після усунення несправності.

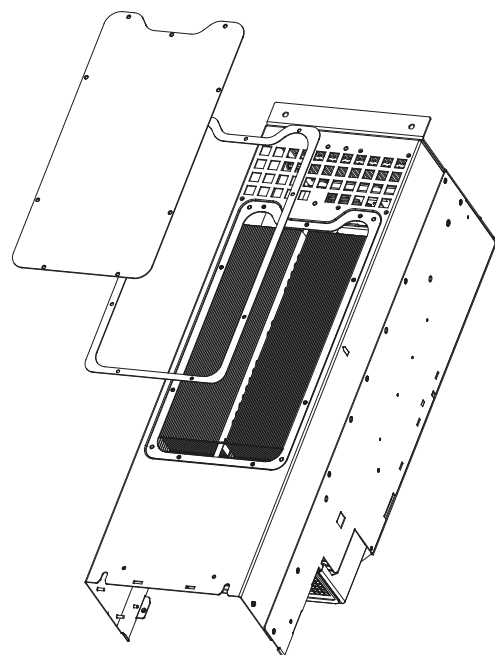
Щоб попередити випадковий пуск двигуна:

- Перед програмуванням параметрів натисніть кнопку [Off/Reset] (Вимк./Скидання) на LCP.
- Від'єднайте перетворювач частоти від мережі живлення.
- Потрібно повністю завершити підключення проводки та монтаж компонентів перетворювача частоти та будь-якого веденого обладнання, перш ніж підключати перетворювач частоти до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кіл розподілу навантаження.

### 7.2 Панель доступу до радіатора

#### 7.2.1 Демонтаж панелі доступу радіатора

В якості додаткового компонента в перетворювачі частоти передбачено панель доступу до радіатора.



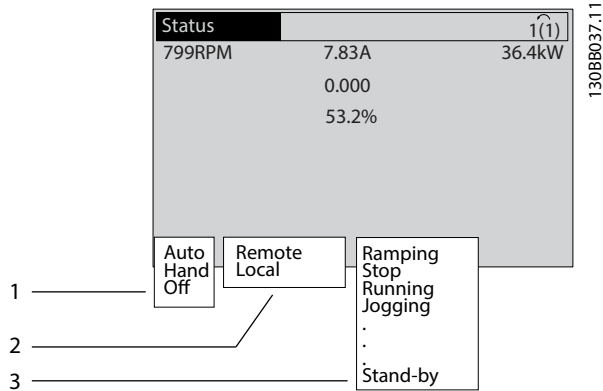
Ілюстрація 7.1 Панель доступу до радіатора

1. Знімаючи панель доступу до радіатора, не запускайте перетворювач частоти.
2. Якщо перетворювач частоти встановлено на стіні або щось інше перешкоджає доступу до задньої панелі, змініть його розташування, щоб отримати повний доступ.
3. Викрутіть гвинти (3 мм (0,12 дюймів) з внутрішнім шестигранником), які з'єднують панель доступу з тильним боком корпусу. Залежно від розміру перетворювача частоти, потрібно викрутити 5 або 9 гвинтів.

Встановіть панель на місце, виконавши цю процедуру в зворотному порядку, та затягніть кріплення відповідно до *глава 8.8 Моменти затягування контактів*.

### 7.3 Повідомлення стану

Коли перетворювач частоти перебуває в режимі відображення стану, повідомлення про стан генеруватимуться автоматично та відобразатимуться у нижньому рядку на екрані (див. *Ілюстрація 7.2*).



1	Режим роботи (див. Таблиця 7.1)
2	Місце завдання (див. Таблиця 7.2)
3	Робочий стан (див. Таблиця 7.3)

Ілюстрація 7.2 Відображення стану

У Таблиця 7.1 по Таблиця 7.3 описано значення повідомлень про стан, які відображаються.

Вимк.	Перетворювач частоти не реагує на сигнали керування до натискання кнопки [Auto On] (Автоматичний режим) або [Hand On] (Ручний режим).
Автоматичний режим	Перетворювач частоти керується через клеми керування та/або послідовний зв'язок.
Ручний режим	Керування перетворювачем частоти здійснюється за допомогою навігаційних кнопок на LCP Команди зупину, скидання, реверсу, гальмування постійним струмом, а також інші сигнали, які надходять на клеми керування, блокують команди місцевого керування.

Таблиця 7.1 Режим роботи

Дистанційне	Завдання швидкості подається через зовнішні сигнали через канал послідовного зв'язку та внутрішні попередні завдання.
Місцевий	Перетворювач частоти використовує керування [Hand On] або довідкові значення з панелі LCP.

Таблиця 7.2 Місце завдання

Гальмування змінним струмом	Параметр 2-16 AC brake Max. Current було вибрано в параметр 2-10 Brake Function. У випадку гальмування змінним струмом двигун перемагнічується для досягнення керованого уповільнення.
ААД успішно завершено	Автоматична адаптація двигуна (ААД) була успішно завершена.
ААД готова	ААД готове до пуску. Натисніть [Hand On] (Ручний режим) для запуску.
Виконується ААД	Виконується процес ААД.
Гальмування	Функціонує гальмівний переривач. Генераторна енергія поглинається гальмівним резистором.
Макс. гальмування	Функціонує гальмівний переривач. Досягнуто ліміт потужності для гальмівного резистора, визначений у параметр 2-12 Brake Power Limit (kW).
Зупинка вибігом	<ul style="list-style-type: none"> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано Coast inverse (Інверсний зупин вибігом) (група параметрів 5-1* Digital Inputs (Цифрові входи)). Відповідна клемма не підключена.</li> <li>Зупин вибігом активовано через канал послідовного зв'язку.</li> </ul>
Кероване уповільнення	<p>[1] Control ramp-down (Контрольне уповільнення) було вибрано у параметр 14-10 Mains Failure.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напруга в мережі нижче за значення напруги збою, встановленого у параметр 14-11 Mains Voltage at Mains Fault.</li> <li>Перетворювач частоти уповільнює двигун за допомогою керованого гальмування.</li> </ul>
Високий струм	Вихідний струм перетворювача частоти перевищує поріг, встановлений у параметр 4-51 Warning Current High.
Низький струм	Вихідний струм перетворювача частоти нижчий за ліміт, встановлений у параметр 4-52 Warning Speed Low.
Утримання пост. струмом	[1] DC hold (Утримання пост. струмом) вибрано у параметр 1-80 Function at Stop та активована команда зупину. Двигун утримується постійним струмом, значення якого встановлено у параметр 2-00 DC Hold/Preheat Current.

Зупин пост. струмом	<p>Двигун утримується постійним струмом (<i>параметр 2-01 DC Brake Current</i>) протягом певного періоду часу (<i>параметр 2-02 DC Braking Time</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Досягнуто швидкість увімкнення гальмування постійним струмом, визначена у <i>параметр 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i>, та активна команда зупину.</li> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано інверсне гальмування постійним струмом (група параметрів <i>5-1* Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клема неактивна.</li> <li>Гальмування постійним струмом активовано через канал послідовного зв'язку.</li> </ul>
Зворотний зв'язок, макс.	Сума всіх активних сигналів зворотного зв'язку перевищує ліміт зворотного зв'язку, встановлений у <i>параметр 4-57 Warning Feedback High</i> .
Зворотний зв'язок, мін.	Сума всіх активних сигналів зворотного зв'язку нижча за ліміт зворотного зв'язку, встановлений у <i>параметр 4-56 Warning Feedback Low</i> .
Зафіксувати вихід	<p>Активне дистанційне завдання підтримує поточну швидкість.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано фіксацію виходу (група параметрів <i>5-1* Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клема активна. Регулювання швидкості можливе лише за допомогою функцій клем збільшення та зменшення швидкості.</li> <li>Через канал послідовного зв'язку активовано утримання змінення швидкості.</li> </ul>
Запит фіксації виходу	Команду фіксації вихідної частоти двигуна подано, але двигун не рухається, поки не надійде сигнал дозволу роботи.
Фіксоване завдання	<p>У якості функції для цифрового входу вибрано фіксоване завдання (група параметрів <i>5-1* Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клема активна. Перетворювач частоти зберігає фактичне значення. Змінити задане значення тепер можна лише за допомогою функцій клем збільшення та зменшення швидкості.</p>
Команда поштовху	Команду активації режиму поштовху, але двигун не рухається, поки через цифровий вхід не надійде сигнал дозволу роботи.

Поштовх	<p>Двигун працює згідно програмуванню у <i>параметр 3-19 Jog Speed [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано фіксацію частоти (група параметрів <i>5-1* Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клема (наприклад, 29) активна.</li> <li>Функцію фіксації частоти активовано через канал послідовного зв'язку.</li> <li>У якості реакції функції моніторингу вибрано функцію фіксації частоти (наприклад, коли сигнал відсутній). Функція моніторингу активна.</li> </ul>
Перевірка двигуна	У <i>параметр 1-80 Function at Stop</i> вибрано значення <i>[2] Motor check (Перевірка двигуна)</i> . Команда зупину активна. Аби переконатись, що двигун підключено до перетворювача частоти, на двигун автоматично подається випробувальний струм.
Контроль перенапруги	Функція контролю перенапруги активується за допомогою параметра <i>параметр 2-17 Over-voltage Control, [2] Enabled (Дозволено)</i> . Підключений двигун постачає генераторну енергію на перетворювач частоти. Функція контролю перенапруги регулює співвідношення напруги та частоти для роботи двигуна в керованому режимі для попередження вимкнення перетворювача частоти.
Блок живлення вимк.	(Встановлюється лише на перетворювачах частоти з зовнішнім живленням 24 В.) Живлення перетворювача частоти від мережі вимкнено, але плата керування живиться від зовнішнього джерела живлення 24 В.
Режим захисту	<p>Режим захисту активний. Пристрій виявив критичний стан (надмірно висока напруга або навантаження).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>З метою уникнення вимкнення частоту комутації скорочено до 4 кГц</li> <li>За відсутності перешкод режим захисту вимикається приблизно за 10 секунд.</li> <li>Дію режиму захисту може бути обмежено у <i>параметр 14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i>.</li> </ul>
Швидкий зупин	<p>Двигун уповільнюється з використанням <i>параметр 3-81 Quick Stop Ramp Time</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано швидкий зупин (група параметрів <i>5-1* Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клема неактивна.</li> <li>Функцію швидкого зупину активовано через канал послідовного зв'язку.</li> </ul>

Змінення швидкості	Двигун прискорюється/уповільнюється з використанням активного прискорення/уповільнення. Завдання, граничне значення або зупин ще не досягнуті.
Високе завдання	Сума всіх активних завдань перевищує ліміт завдання, встановлений у <i>параметр 4-55 Warning Reference High</i> .
Низьке завдання	Сума всіх активних завдань нижча за ліміт завдання, встановлений у <i>параметр 4-54 Warning Reference Low</i> .
Робота на точці завдання.	Перетворювач частоти працює в діапазоні завдання. Значення сигналу зворотного зв'язку відповідає встановленому значенню.
Запит запуску	Команду пуску надіслано, але двигун не рухається, поки через цифровий вхід не надійде сигнал дозволу роботи.
Робота	Перетворювач частоти обертає двигун.
Режим очікування	Активована функція заощадження енергії. Двигун зупинено, але у разі потреби запускається автоматично.
Висока швидкість	Швидкість двигуна перевищує значення, встановлене у <i>параметр 4-53 Warning Speed High</i> .
Низька швидкість	Швидкість двигуна нижча за значення, встановлене у <i>параметр 4-52 Warning Speed Low</i> .
Режим очікування	В автоматичному режимі перетворювач частоти запускає двигун, надсилаючи сигнал запуску з цифрового входу або через канал послідовного зв'язку.
Затримка пуску	У <i>параметр 1-71 Start Delay</i> було встановлено час затримки під час пуску. Активується команда пуску та двигун запускається після того, як минає час затримки пуску.
Пуск вперед/назад	Пуск вперед і пуск назад вибрані в якості функцій для 2 різних цифрових входів ( <i>група параметрів 5-1* Digital Inputs (Цифрові входи)</i> ). Двигун запускається вперед або назад, залежно від того, яка клемма активована.
Зупин	Перетворювач частоти отримав команду зупину з панелі LCP, цифрового входу або через канал послідовного зв'язку.
Аварійне блокування	Двигун зупинився через збій. Щойно буде усунено причину виникнення збою, перетворювач частоти можна скинути вручну, натиснувши кнопку [Reset] (Скидання) або дистанційно через клемми керування або канал послідовного зв'язку.

Вимкнення з блокуванням	Двигун зупинився через збій. Після того як причину виникнення аварійного сигналу буде усунено, вимкніть і знову увімкніть перетворювач частоти. Перетворювач частоти можна скинути вручну, натиснувши кнопку [Reset] (Скидання) або дистанційно через клемми керування або канал послідовного зв'язку.
-------------------------	--

Таблиця 7.3 Робочий стан

**ПРИМІТКА**

В автоматичному/дистанційному режимі перетворювач частоти отримує зовнішні команди для виконання функції.

## 7.4 Типи попереджень і аварійних сигналів

### Попередження

Попередження видається в тому випадку, якщо наближається аварійний стан, або за ненормальних умов експлуатації. За означених вище умов перетворювач частоти може видати аварійний сигнал. Після зникнення аварійного стану попередження автоматично скидається.

### Аварійні сигнали

Аварійний сигнал свідчить про наявність збою, який потребує негайного втручання. Збій активує вимкнення або вимкнення з блокуванням. Після появи аварійного сигналу потрібно скинути систему.

### Аварійне блокування

Аварійний сигнал подається в тому випадку, якщо перетворювач частоти вимикається, тобто зупиняє роботу для попередження пошкодження самого перетворювача або іншого обладнання системи. Двигун зупиняється вибігом. Логіка перетворювача частоти продовжує працювати та контролює стан перетворювача частоти. Після того як збій буде ліквідовано, перетворювач частоти можна перезавантажити. Після цього він знову буде готовий до роботи.

### Повернення перетворювача частоти до вихідного стану після вимкнення/вимкнення з блокуванням.

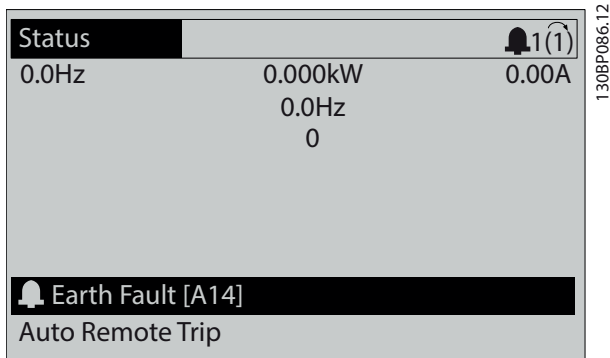
Режим вимкнення можна скинути в один із наведених нижче 4 способів:

- Натисканням кнопки [Reset] (Скидання) на LCP.
- Команда скидання через цифровий вхід.
- Команда скидання через інтерфейс послідовного зв'язку.
- Автоматичне скидання.

### Вимкнення з блокуванням

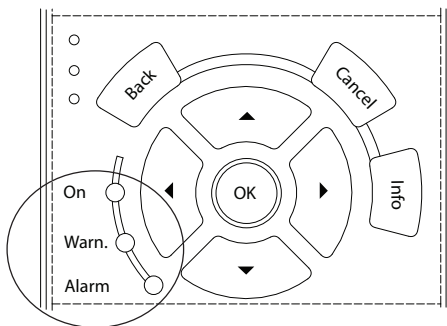
Вхідне живлення вимикається та знову вмикається. Двигун зупиняється вибігом. Перетворювач частоти продовжує контролювати стан перетворювача частоти.

1. Вимкніть вхідне живлення від перетворювача частоти.
  2. Усуньте причину несправності.
  3. Скиньте перетворювач частоти.
- На LCP відображається попередження, а також його номер.
  - Аварійний сигнал блимає разом із кодом аварійного сигналу.



Ілюстрація 7.3 Приклад відображення аварійного сигналу

Окрім відображення текстового повідомлення та аварійного коду на LCP використовуються три світлодіодних індикатори стану.



	Світлодіодний індикатор попередження	Світлодіодний індикатор аварійного стану
Попередження	Горить	Не горить
Аварійний сигнал	Не горить	Горить (блимає)
Вимкнення з блокуванням	Горить	Горить (блимає)

Ілюстрація 7.4 Світлодіодні індикатори стану

## 7.5 Список попереджень і аварійних сигналів

### 7.5.1 Небезпечні процедури з обслуговування

Нижче наведено інформацію щодо попереджень/ аварійних сигналів, які визначають умови їх виникнення, можливі причини та способи усунення або процедуру пошуку та усунення несправностей.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ 1, Низька напруга джерела 10 В

Напруга з клеми 50 на платі керування нижча за 10 В. Зніміть частину навантаження з клеми 50, оскільки джерело напруги живлення 10 В перевантажено. Макс. 15 мА або мін. 590 Ом.

Цей стан може бути викликаний коротким замиканням у підключеному потенціометрі або неправильним підключенням кабелів потенціометра.

#### Усунення несправностей

- Від'єднайте кабель від клеми 50. Якщо попередження зникає, проблема пов'язана з підключенням кабелів. Якщо попередження не зникає, замініть плату керування

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 2, Помилка активного нуля

Це попередження або аварійний сигнал з'являються лише в тому випадку, якщо користувач запрограмував відповідну функцію в параметр 6-01 Live Zero Timeout Function. Сигнал на одному з аналогових входів становить менше ніж 50 % від мінімального значення, запрограмованого для цього входу. Спричинити цей стан може обрив кабелів або несправність пристрою, який надсилає сигнал.

#### Усунення несправностей

- Перевірте з'єднання на всіх аналогових клемах і клемах джерела живлення.
  - Клеми плати керування 53 та 54 — для сигналів, клема 55 — спільна.
  - Клеми 11 і 12 VLT® General Purpose I/O MCB 101 — для сигналів, клема 10 — спільна.
  - Клеми 1, 3 і 5 VLT® Analog I/O Option MCB 109 — для сигналів, клеми 2, 4 і 6 — спільні.
- Переконайтесь, що установки програмування перетворювача частоти та перемикача відповідають типу аналогового сигналу.
- Виконайте тестування сигналу вхідної клеми.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 3, Відсутній двигун

До виходу перетворювача частоти не підключено двигун.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 4, Втрата фази живлення**

Відсутня фаза з боку джерела живлення або занадто висока асиметрія напруги мережі. Це повідомлення також з'являється у випадку збою вхідного випростувача у перетворювачі частоти. Додаткові пристрої програмуються у *параметр 14-12 Function at Mains Imbalance*.

**Усунення несправностей**

- Перевірте напругу живлення та струм у колах живлення перетворювача частоти.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 5, Підвищена напруга на ланці постійного струму**

Напруга на ланці постійного струму вища за граничну підвищену напругу. Поріг залежить від номінальної напруги перетворювача частоти. Пристрій залишається активним.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 6, Знижена напруга на ланці постійного струму**

Напруга на ланці постійного струму нижча за значення, за якого формується попередження про низьку напругу. Поріг залежить від номінальної напруги перетворювача частоти. Пристрій залишається активним.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 7, Перенапруга джерела пост. струму**

Якщо напруга в ланцюгу постійного струму перевищує граничне значення, перетворювач частоти за деякий час вимикається.

**Усунення несправностей**

- Підключіть гальмівний резистор.
- Збільште час уповільнення.
- Виберіть тип змінення швидкості.
- Активуйте функції у *параметр 2-10 Brake Function*.
- Збільште *параметр 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.
- У випадку появи аварійного сигналу або попередження під час просідання навантаження використовуйте повернення кінетичної енергії (*параметр 14-10 Mains Failure*).

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 8, Недост. напруга джерела пост. струму**

Якщо напруга на ланці постійного струму падає нижче достатнього порогу, перетворювач частоти перевіряє, чи підключено резервне джерело живлення 24 В пост. струму. Якщо резервне джерело живлення 24 В постійного струму не підключено, перетворювач частоти вимикається через визначений проміжок часу. Цей час залежить від розміру блока.

**Усунення несправностей**

- Переконайтесь у тому, що напруга джерела живлення відповідає напрузі перетворювача частоти.
- Виконайте перевірку вхідної напруги.
- Виконайте перевірку кола м'якого заряду.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 9, Перевантаження інвертора**

Перетворювач частоти працює з перевантаженням більше 100 % протягом тривалого часу та скоро вимкнеться. Лічильник теплового електронного захисту інвертора видає попередження при 98 % та вимикає перетворювач при 100 %. Вимкнення супроводжується аварійним сигналом. Перетворювач частоти не можна вмикати знову, поки сигнал вимірювального пристрою не опуститься нижче 90 %.

**Усунення несправностей**

- Порівняйте вихідний струм на LCP із номінальним струмом перетворювача частоти.
- Порівняйте вихідний струм на LCP із вимірним струмом двигуна.
- Відобразіть термальне навантаження перетворювача частоти на LCP та відстежуйте її значення. У випадку перевищення номінальних значень неперервного струму перетворювача частоти значення лічильника збільшуються. У випадку значень нижчих від номінальних значень неперервного струму перетворювача частоти значення лічильника зменшуються.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 10, Темп. перевантаження двигуна**

Електронний тепловий захист (ЕТЗ) сигналізує про перегрів двигуна.

Виберіть 1 із наведених нижче варіантів:

- Перетворювач частоти видає попередження або аварійний сигнал, коли лічильник досягає показника > 90 %, якщо у *параметр 1-90 Motor Thermal Protection* встановлено попереджувальні опції.
- Перетворювач частоти вимикається, коли лічильник досягає показника 100 %, якщо у *параметр 1-90 Motor Thermal Protection* встановлено опції вимкнення.

Збій виникає в тому випадку, коли двигун перебуває в стані перевантаження на рівні більше 100 % протягом тривалого часу.

**Усунення несправностей**

- Перевірте двигун на наявність перегріву.
- Перевірте двигун на наявність механічного перевантаження.
- Перевірте правильність установки струму двигуна у *параметр 1-24 Motor Current*.

- Перевірте правильність установки даних двигуна у *параметрах* від 1-20 до 1-25.
- Якщо використовується зовнішній вентилятор, переконайтесь у тому, що він вибраний у *параметр* 1-91 *Motor External Fan*.
- Виконання ААД за допомогою *параметр* 1-29 *Automatic Motor Adaptation (АМА)* надає можливість точніше узгоджувати перетворювач частоти з двигуном і знижати теплове навантаження.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 11, Перегрів термістора двигуна

Перевірте, чи від'єднано термістор. Виберіть, чи має перетворювач частоти подавати сигнал попередження або аварійний сигнал, у *параметр* 1-90 *Motor Thermal Protection*.

##### Усунення несправностей

- Перевірте двигун на наявність перегріву.
- Перевірте двигун на наявність механічного перевантаження.
- У випадку використання клем 53 або 54 переконайтесь у правильності підключення термістора між клемми 53 або 54 (вхід аналогової напруги) та клемою 50 (напруга живлення +10 В). Також перевірте, чи правильно вибрана напруга для клемми 53 або 54 на клемному перемикачі. Переконайтесь у тому, що у *параметр* 1-93 *Thermistor Resource* вибрано термінал 53 або 54.
- У випадку використання клем 18, 19, 31, 32 або 33 (цифрові входи) перевірте правильність підключення термістора до використовуваної клемми цифрового входу (тільки цифровий вхід PNP) та клемі 50. Виберіть клему для використання у *параметр* 1-93 *Thermistor Resource*.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 12, Обмеження крутильного моменту

Крутильний момент вище значення, встановленого у *параметр* 4-16 *Torque Limit Motor Mode* або значення у *параметр* 4-17 *Torque Limit Generator Mode*. *Параметр* 14-25 *Trip Delay at Torque Limit*, може використовуватись для заміни типу реакції: замість простого попередження — попередження з подальшим аварійним сигналом.

##### Усунення несправностей

- Якщо граничне значення крутильного моменту двигуна перевищено під час розгону двигуна, слід збільшити час розгону.
- Якщо граничне значення крутильного моменту перетворювача частоти перевищено під уповільнення, слід збільшити час уповільнення.

- Якщо під час роботи буде досягнуто граничне значення крутильного моменту, потрібно збільшити граничне значення крутильного моменту. Переконайтесь у можливості безпечної роботи системи з великими значеннями крутильного моменту.
- Перевірте систему на наявність надлишкового збільшення значення струму двигуна.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 13, Надмірний струм

Перевищено пікове значення струму інвертора (прибл. 200 % від номінального значення струму). Попередження подаватиметься протягом приблизно 1,5 секунд, після чого перетворювач частоти буде вимкнено з надсиланням аварійного сигналу. Цю несправність може спричинити ударне навантаження або швидке прискорення з високим навантаженням інерції. У разі швидкого прискорення під час змінення швидкості несправність може також з'являтися після повернення кінетичної енергії.

Якщо вибрано режим розширеного керування механічним гальмом, сигнал відключення може бути скинуто ззовні.

##### Усунення несправностей

- Відключіть живлення та перевірте, чи обертається вал двигуна.
- Перевірте, чи відповідає потужність двигуна перетворювачу частоти.
- Перевірте правильність даних двигуна у *параметрах* з 1-20 по 1-25.

#### АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 14, Збій заземлення

Відбувається розряд струму з вихідних фаз на землю або в кабелі між перетворювачем частоти та двигуном, або в самому двигуні. Замикання на землю виявляється перетворювачами частоти, які вимірюють струм на виході перетворювача частоти, та струм, який надходить до перетворювача частоти від двигуна. Якщо різниця між цими струмами занадто велика, видається аварійний сигнал замикання на землю. Струм на виході перетворювача частоти та струм, який надходить до перетворювача частоти, мають бути однаковими.

##### Усунення несправностей

- Вимкніть живлення перетворювача частоти та усуньте замикання на землю.
- Перевірте наявність замикання на землю в двигуні, вимірявши опір до землі кабелів двигуна та самого двигуна за допомогою мегаомметра.
- Скиньте відгалуження, встановлені на кожному з 3 давачів струму, у перетворювачі частоти. Виконайте ручну ініціалізацію або повну ААД. Цей спосіб краще за все діє після зміни силової плати живлення.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 15, Несумісність апаратних засобів**

Встановлений додатковий пристрій не працює з існуючою платою керування (на апаратному або програмному рівні).

Запишіть значення наведених нижче параметрів і зв'яжіться з Danfoss.

- Параметр 15-40 FC Type.
- Параметр 15-41 Power Section.
- Параметр 15-42 Voltage.
- Параметр 15-43 Software Version.
- Параметр 15-45 Actual Typecode String.
- Параметр 15-49 SW ID Control Card.
- Параметр 15-50 SW ID Power Card.
- Параметр 15-60 Option Mounted.
- Параметр 15-61 Option SW Version (для кожного гнізда додаткового пристрою).

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 16, Коротке замикання**

У двигуні або проводці двигуна виявлено коротке замикання.

**Усунення несправностей**

- Вимкніть живлення перетворювача частоти та усуньте коротке замикання.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****ВИСОКА НАПРУГА**

Перетворювачі частоти, підключені до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кола розподілу навантаження, знаходяться під високою напругою. Недотримання вимог щодо монтажу, пуску та технічного обслуговування перетворювача частоти може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Перед продовженням відключіть від джерела живлення.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 17, Тайм-аут командного слова**

Відсутній зв'язок із перетворювачем частоти.

Попередження видається лише в тому випадку, якщо для параметр 8-04 Control Word Timeout Function HE встановлено значення [0] Off (Вимк.).

Якщо для параметр 8-04 Control Word Timeout Function встановлено значення [5] Stop and trip (Зупин і вимкнення), з'являється попередження та перетворювач частоти уповільнює обертання до зупину, після чого на дисплей виводиться аварійний сигнал.

**Усунення несправностей**

- Перевірте з'єднання на кабелі послідовного зв'язку.
- Збільште параметр 8-03 Control Word Timeout Time.
- Перевірте роботу обладнання зв'язку.
- Перевірте правильність монтажу згідно з вимогами електромагнітної сумісності (ЕМС).

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 20, Помилка темп. входу**

Не підключено датчик температури.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 21, Помилка параметру**

Параметр не входить у заданий діапазон. Номер параметра відображається на дисплеї.

**Усунення несправностей**

- Установіть для параметра дійсне значення.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 22, Відпущено механічне гальмо**

Значення цього попередження/аварійного сигналу вказує на тип попередження/аварійного сигналу.

0 = Завдання крутильного моменту не досягнуто до тайм-ауту (параметр 2-27 Torque Ramp Up Time).

1 = Очікуваний сигнал зворотного зв'язку не був отриманий до тайм-ауту (параметр 2-23 Activate Brake Delay, параметр 2-25 Brake Release Time).

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 23, Внутрішній збій вентилятора**

Функція попередження про збій вентилятора — це додаткова функція захисту, яка контролює, чи працює вентилятор та чи правильно він встановлений.

Попередження про збій вентилятора можна вимкнути за допомогою параметр 14-53 Fan Monitor ([0] Disabled (Вимкнено)).

У перетворювачах частоти з вентиляторами постійного струму передбачено датчик зворотного зв'язку, встановлений у вентиляторі. Якщо на вентилятор подається команда обертання, а зворотний зв'язок від датчика відсутній, з'являється цей аварійний сигнал. У перетворювачах частоти з вентиляторами змінного струму контролюється напруга, яка подається на вентилятор.

**Усунення несправностей**

- Перевірте належне функціонування вентилятора.
- Вимкніть і знову ввімкніть живлення перетворювача частоти для короткої перевірки роботи вентилятора під час ввімкнення.
- Перевірте датчики на платі керування.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 24, Збій зовнішнього вентилятора**

Функція попередження про збій вентилятора — це додаткова функція захисту, яка контролює, чи працює вентилятор та чи правильно він встановлений.

Попередження про збій вентилятора можна вимкнути за

допомогою параметр 14-53 Fan Monitor ([0] Disabled (Вимкнено)).

У перетворювачах частоти з вентиляторами постійного струму передбачено датчик зворотного зв'язку, встановлений у вентиляторі. Якщо на вентилятор подається команда обертання, а зворотний зв'язок від датчика відсутній, з'являється цей аварійний сигнал. У перетворювачах частоти з вентиляторами змінного струму контролюється напруга, яка подається на вентилятор.

#### Усунення несправностей

- Перевірте належне функціонування вентилятора.
- Вимкніть і знову ввімкніть живлення перетворювача частоти для короткої перевірки роботи вентилятора під час ввімкнення.
- Перевірте датчики на радіаторі.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ 25, Коротке замикання гальмівного резистора

Під час роботи здійснюється контроль стану гальмівного резистора. Якщо виникає коротке замикання, функція гальмування вимикається та з'являється попередження. Перетворювач частоти ще працює, але вже без функції гальмування.

#### Усунення несправностей

- Вимкніть живлення перетворювача частоти та замініть гальмівний резистор (див. параметр 2-15 Brake Check).

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 26, Ліміт потужності на гальмівному резисторі

Потужність, яка передається на гальмівний резистор, розраховується як середнє значення за 120 с роботи. Розрахунок бере за основу напругу проміжного ланцюга та значення гальмівного опору, зазначене в параметр 2-16 AC brake Max. Current. Попередження активується, коли розсіювана гальмівна потужність перевищує 90 % потужності гальмівного резистора. Якщо для параметр 2-13 Brake Power Monitoring вибрано значення [2] Trip (Вимкнення), то коли рівень розсіюваної гальмівної потужності досягає 100 %, перетворювач частоти вимикається.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 27, Збій гальмівного переривача

Під час роботи контролюється гальмівний транзистор. Якщо виникає його коротке замикання, функція гальмування вимикається та з'являється попередження. Перетворювач частоти може продовжувати працювати, але оскільки гальмівний транзистор закорочено, на гальмівний резистор надсилається суттєва потужність, навіть якщо він не ввімкнений.

#### Усунення несправностей

- Вимкніть живлення перетворювача частоти та зніміть гальмівний резистор.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 28, Гальмо не пройшло перевірку

Гальмівний резистор не підключено або не працює.

#### Усунення несправностей

- Перевірте параметр 2-15 Brake Check.

#### АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 30, Відсутня фаза U двигуна

Відсутня фаза U двигуна між перетворювачем частоти та двигуном.

### ▲ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

#### ВИСОКА НАПРУГА

Перетворювачі частоти, підключені до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кола розподілу навантаження, знаходяться під високою напругою. Недотримання вимог щодо монтажу, пуску та технічного обслуговування перетворювача частоти може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Перед продовженням відключіть від джерела живлення.

#### Усунення несправностей

- Вимкніть живлення перетворювача частоти та перевірте фазу U двигуна.

#### АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 31, Відсутня фаза V двигуна

Відсутня фаза V двигуна між перетворювачем частоти та двигуном.

### ▲ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

#### ВИСОКА НАПРУГА

Перетворювачі частоти, підключені до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кола розподілу навантаження, знаходяться під високою напругою. Недотримання вимог щодо монтажу, пуску та технічного обслуговування перетворювача частоти може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Перед продовженням відключіть від джерела живлення.

#### Усунення несправностей

- Вимкніть живлення перетворювача частоти та перевірте фазу V двигуна.

#### АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 32, Відсутня фаза W двигуна

Відсутня фаза W двигуна між перетворювачем частоти та двигуном.

**⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ****ВИСОКА НАПРУГА**

Перетворювачі частоти, підключені до мережі змінного струму, джерела постійного струму або кола розподілу навантаження, знаходяться під високою напругою. Недотримання вимог щодо монтажу, пуску та технічного обслуговування перетворювача частоти може призвести до летальних наслідків або серйозних травм.

- Перед продовженням відключіть від джерела живлення.

**Усунення несправностей**

- Вимкніть живлення перетворювача частоти та перевірте фазу *W* двигуна.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 33, Збій через кидок струму**

Занадто багато ввімкнень живлення за короткий проміжок часу.

**Усунення несправностей**

- Охолодіть пристрій до робочої температури.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 34, Помилка зв'язку через периферійну шину**

Не працює комунікаційна шина на додатковій платі зв'язку.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 35, Збій дод. обладнання**

Надійшов аварійний сигнал від додаткового пристрою. Аварійний сигнал залежить від додаткового пристрою. Найбільш вірогідною причиною є збій ввімкнення живлення або зв'язку.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 36, Збій живлення**

Це попередження/аварійний сигнал активується лише у випадку зникнення напруги живлення на перетворювачі частоти та якщо для параметр *14-10 Mains Failure* не встановлено значення [0] *No function* (Не використовується).

**Усунення несправностей**

- Перевірте запобіжники перетворювача частоти та постачання живлення від мережі до пристрою.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 37, Фазовий дисбаланс**

Між блоками живлення виявлено дисбаланс струмів.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 38, Внутрішній збій.**

У разі виникнення внутрішньої помилки відображається кодовий номер, визначений у Таблиця 7.4.

**Усунення несправностей**

- Вимкніть і увімкніть живлення.
- Перевірте правильність монтажу додаткових пристроїв.
- Перевірте повноту та надійність з'єднань.

Можливо знадобиться зв'язатись із вашим постачальником Danfoss або центром технічного обслуговування. Для отримання подальших рекомендацій щодо усунення несправності слід запам'ятати її кодовий номер.

Номер	Текст
0	Неможливо ініціалізувати послідовний порт. Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або Danfoss сервісного відділу.
256–258	Дані EEPROM, які стосуються живлення, пошкоджені або застарілі. Замініть плату живлення.
512–519	Внутрішній збій. Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або Danfoss сервісного відділу.
783	Значення параметру виходить за мінімальні/максимальні обмеження.
1024–1284	Внутрішній збій. Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або Danfoss сервісного відділу.
1299	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді A застаріло.
1300	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді B застаріло.
1302	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді C1 застаріло.
1315	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді A не підтримується або не дозволяється.
1316	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді B не підтримується або не дозволяється.
1318	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді C1 не підтримується або не дозволяється.
1379–2819	Внутрішній збій. Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або Danfoss сервісного відділу.
1792	Апаратне скидання процесора цифрового сигналу.
1793	Двигун вирахував параметри, які не було передано коректно до процесора цифрового сигналу.
1794	Дані живлення не було передано коректно до процесора цифрового сигналу при ввімкненні живлення.
1795	Процесор цифрових сигналів отримав забагато невідомих телеграм SPI. Перетворювач частоти також використовує цей код несправності у випадку некоректного живлення MCO. Наприклад, внаслідок поганого захисту згідно з EMC або через неправильне заземлення.
1796	Помилка копіювання ОЗП.
2561	Замініть плату керування.
2820	Переповнення стеку LCP.

Номер	Текст
2821	Перепоповнення послідовного порту.
2822	Перепоповнення порту USB.
3072–5122	Значення параметру виходить за припустимі обмеження.
5123	Додатковий пристрій у гнізді А: апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5124	Додатковий пристрій у гнізді В: апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5125	Додатковий пристрій у гнізді С0: апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5126	Додатковий пристрій у гнізді С1 апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5376–6231	Внутрішній збій. Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або Danfoss сервісного відділу.

Таблиця 7.4 Коды внутрішніх несправностей

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 39, Датчик радіатора**

Відсутній зворотний зв'язок від датчика температури радіатора.

На плату живлення не надходить сигнал від термального датчика IGBT. Проблема може виникнути на силовій платі живлення, на платі приводу заслінки або стрічковому кабелі між платою живлення та платою приводу заслінки.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 40, Перевантаження цифрового входу, клема 27**

Перевірте навантаження, підключене до клеми 27, або усуньте коротке замикання. Перевірте *параметр 5-00 Digital I/O Mode* і *параметр 5-01 Terminal 27 Mode*.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 41, Перевантаження цифрового входу, клема 29**

Перевірте навантаження, підключене до клеми 29, або усуньте коротке замикання. Також перевірте *параметр 5-00 Digital I/O Mode* і *параметр 5-02 Terminal 29 Mode*.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 42, Перевантаження цифрового виходу Х30/6 або перевантаження цифрового виходу Х30/7**

Для клеми Х30/6 перевірте навантаження, підключене до клеми Х30/6 або усуньте коротке замикання. Також перевірте *параметр 5-32 Term Х30/6 Digi Out (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

Для клеми Х30/7 перевірте навантаження, підключене до клеми Х30/7 або усуньте коротке замикання. Перевірте *параметр 5-33 Term Х30/7 Digi Out (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 43, Зовн. джерело живлення**

Додатковий пристрій VLT® Extended Relay Option MCB 113 встановлено без зовнішнього джерела живлення 24 В постійного струму. Підключіть зовнішнє джерело живлення 24 В постійного струму або вкажіть, що зовнішнє джерело живлення не використовується за допомогою *параметр 14-80 Option Supplied by External 24VDC, [0] No (Немає)*. Після змінення *параметр 14-80 Option Supplied by External 24VDC* потрібно вимкнути-ввімкнути живлення.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 45, Збій заземлення 2**

Замикання на землю.

**Усунення несправностей**

- Переконайтесь у належному заземленні та відсутності слабких з'єднань.
- Переконайтесь у тому, що вибрано правильний розмір проводу.
- Перевірте кабелі двигуна на наявність короткого замикання або витікання струму.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 46, Живлення плати керування**

На плату керування постачається живлення, яке не відповідає встановленому діапазону. Іншою причиною збою може бути несправний радіатор.

Імпульсний блок живлення (SMPS) на силовій платі живлення виробляє три напруги живлення:

- 24 В.
- 5 В.
- $\pm 18$  В.

У випадку живлення від джерела живлення VLT® 24 В постійного струму MCB 107 відстежуються лише джерела на 24 В і 5 В. У випадку живлення від 3-фазної напруги мережі відстежуються всі три джерела.

**Усунення несправностей**

- Переконайтесь у справності силовій платі.
- Переконайтесь у справності плати керування.
- Переконайтесь у справності додаткової плати.
- У разі використання джерела живлення 24 В постійного струму переконайтесь у наявності живлення.
- Переконайтесь у справності радіатора.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 47, Низька напруга живлення 24 В**

На плату керування постачається живлення, яке не відповідає встановленому діапазону.

Імпульсний блок живлення (SMPS) на силовій платі живлення виробляє три напруги живлення:

- 24 В.
- 5 В.
- $\pm 18$  В.

**Усунення несправностей**

- Переконайтесь у справності силовій платі.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 48, Низька напруга живлення 1,8 В**  
Напруга 1,8 В постійного струму, яка використовується від плати керування, виходить за межі допустимого діапазону. Напруга вимірюється на платі керування.

#### Усунення несправностей

- Переконайтесь у справності плати керування.
- Якщо встановлена додаткова плата, переконайтесь у відсутності перенапруги.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ 49, Ліміт швидкості

Це попередження з'являється в тих випадках, коли значення швидкості перебуває поза межами діапазону, встановленого в *параметр 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* та *параметр 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*. Якщо значення швидкості буде нижче за обмеження, зазначене в *параметр 1-86 Trip Speed Low [RPM]* (окрім періодів пуску та зупину), перетворювач частоти вимикається.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 50, Помилка калібрування ААД**  
Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або Danfoss сервісного відділу.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 51, ААД: перевірити  $U_{ном}$  і  $I_{ном}$**   
Значення напруги двигуна, струму двигуна та потужності двигуна встановлені неправильно.

#### Усунення несправностей

- Перевірте значення *параметрів від 1-20 до 1-25*.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 52, ААД: низьке значення  $I_{ном}$**   
Занадто низький стум двигуна.

#### Усунення несправностей

- Перевірте налаштування у *параметр 1-24 Motor Current*.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 53, ААД: занадто потужний двигун**

Двигун занадто потужний для здійснення ААД.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 54, ААД: малопотужний двигун**  
Потужності двигуна недостатньо для здійснення ААД.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 55, ААД: параметр поза діапазоном**

Неможливо виконати ААД, оскільки значення параметрів двигуна знаходяться поза межами припустимого діапазону.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 56, ААД перервана користувачем**  
Виконання ААД перервано вручну.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 57, Внутрішній збій ААД**  
Спробуйте перезапустити ААД. Повторні перезапуски можуть спричинити перегрів двигуна.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 58, Внутрішній збій ААД**  
Зверніться до постачальника обладнання Danfoss.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ 59, Обмеження струму

Струм двигуна перевищує значення, встановлене в *параметр 4-18 Current Limit*. Перевірте правильність установки даних двигуна у *параметрах від 1-20 до 1-25*.

У разі потреби збільште обмеження струму. Переконайтесь у можливості безпечної роботи системи з більш високим обмеженням.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ 60, External interlock (Зовнішнє блокування)

Сигнал з цифрового входу вказує на збій за межами перетворювача частоти. Зовнішнє блокування спричинило вимкнення перетворювача частоти. Усуньте зовнішню несправність. Для відновлення нормальної роботи подайте 24 В постійного струму на клему, запрограмовану для зовнішнього блокування.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 61, Помилка звор. зв.

Розраховане значення швидкості не збігається з вимірним значенням швидкості від пристрою зворотного зв'язку.

#### Усунення несправностей

- Перевірте налаштування попередження/ аварійного сигналу/заборони у *параметр 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Встановіть припустиму розбіжність у *параметр 4-31 Motor Feedback Speed Error*.
- Встановіть допустимий час втрати зворотного зв'язку в *параметр 4-32 Motor Feedback Loss Timeout*.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ 62, Досягнуто ліміт вихідної частоти

Вихідна частота досягла значення, встановленого у *параметр 4-19 Max Output Frequency*. Перевірте можливі причини в системі. Можливо, знадобиться збільшити ліміт вихідної частоти. Переконайтесь у можливості безпечної роботи системи з більш високою вихідною частотою. Попередження скидається, коли частота на виході падає нижче максимально допустимого значення.

#### АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 63, Низький струм не дозволяє відпустити механічне гальмо

Фактичний струм двигуна не перевищує значення струму відпускання гальма протягом часу затримки пуску.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ 64, Обмеження напруги

Поєднання значень навантаження та швидкості вимагає такої напруги двигуна, яке перевищує поточну напругу в мережі постійного струму.

#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 65, Перевищ. температури плати керування

Температура плати керування, за якої вона вимикається, становить 85 °C (185 °F).

#### Усунення несправностей

- Переконайтесь у тому, що температура оточуючого середовища перебуває в допустимих межах.
- Переконайтесь, що фільтри не засмічено.
- Перевірте роботу вентилятора.
- Перевірте плату керування.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 66, Низька температура радіатора**  
Перетворювач частоти занадто холодний для роботи. Це попередження ґрунтується на показниках датчика температури модуля IGBT. Збільште значення температури оточуючого середовища. Крім того, якщо встановити *параметр 2-00 DC Hold/Preheat Current* на 5 % та увімкнути параметр *параметр 1-80 Function at Stop*, невеликий струм може подаватись на перетворювач частоти у випадку зупину двигуна.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 67, Змінено конфігурацію додаткових модулів**

Після останнього вимкнення живлення додано або видалено один або кілька додаткових пристроїв. Переконайтесь у тому, що зміна конфігурації була навмисною та виконайте скидання пристрою.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 68, Активовано безпечний зупин**  
Активовано функцію STO (Safe Torque Off). Щоб відновити роботу в нормальному режимі, подайте 24 В постійного струму на клему 37, після чого подайте сигнал скидання (через шини, цифровий вхід/вихід або натисканням кнопки [Reset](Скидання)).

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 69, Температура силової плати**  
Температура датчика силової плати живлення є занадто високою або занадто низькою.

**Усунення несправностей**

- Переконайтесь у тому, що температура оточуючого середовища перебуває в допустимих межах.
- Переконайтесь, що фільтри не засмічено.
- Перевірте роботу вентилятора.
- Перевірте силову плату.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 70, Неприпустима конфігурація ПЧ**

Плата керування та силова плата несумісні. Для перевірки сумісності зверніться до постачальника обладнання Danfoss і повідомте код типу блоку, вказаний на паспортній табличці, та номери позицій плат.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 71, PTC 1, безпечний зупин**  
Функція STO активована платою термістора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (внаслідок перегріву двигуна). Нормальний режим роботи можна відновити, коли від MCB 112 знову надійде 24 В постійного струму на клему 37 (у випадку зниження температури до нормального рівня), та коли буде деактивовано цифровий вхід з боку MCB 112. Після того як це відбудеться, подайте сигнал скидання (через шини, цифровий вхід/вихід або натисканням кнопки [Reset] (Скидання)).

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 72, Небезпечний збій**

STO з відключенням з блокуванням. Сталось непередбачуване поєднання команд STO:

- Плата термістора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 активує X44/10, але функція STO не дозволена.
- MCB 112 є єдиним пристроєм, який використовує функцію STO (визначається шляхом вибору [4] PTC 1 alarm (Аварійний сигнал PTC 1) або [5] PTC 1 warning (Попередження PTC 1) у параметр 5-19 Terminal 37 Safe Stop), функція STO активована, а клемма X44/10 — ні.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 73, Автоматичний перезапуск при безпечному зупині**

Активована функція STO. Якщо автоматичний перезапуск активовано, двигун може запуститись після усунення несправності.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 74, Термістор PTC**

Аварійний сигнал, пов'язаний з платою термістора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. PTC не працює.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 75, Недопустимий вибір профілю**

Не записуйте цей параметр під час роботи двигуна. Зупиніть двигун перед записом профілю MCO до *параметр 8-10 Control Word Profile*.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 76, Налаштування силового модуля**

Необхідна кількість силових модулів не відповідає виявленій кількості активних силових модулів.

Таке попередження виникає у випадку заміни модулю у корпусі типорозміру F, якщо дані потужності в силовій платі модуля не відповідають решті компонентів перетворювача частоти.

**Усунення несправностей**

- Переконайтесь у правильності номерів за каталогом запасної частини та силової плати.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 77, Режим зниженої потужності**

Перетворювач частоти працює в режимі зниженої потужності (з меншою кількістю секцій інвертора порівняно з допустимою). Це попередження генерується під час вимкнення та ввімкнення живлення, коли перетворювач частоти налаштовано на роботу з меншою кількістю інверторів і не вимикається.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 78, Помилка стеження**

Різниця між значенням уставки та фактичним значенням перевищує значення, встановлене у *параметр 4-35 Tracking Error*.

**Усунення несправностей**

- Вимкніть цю функцію або виберіть аварійний сигнал/попередження в *параметр 4-34 Tracking Error Function*.
- Виконайте механічну перевірку в зоні навантаження та двигуна. Перевірте підключення зворотного зв'язку від енкодера двигуна до перетворювача частоти.
- Виберіть функцію зворотного зв'язку двигуна в *параметр 4-30 Motor Feedback Loss Function*.

- Відрегулюйте діапазон помилки стеження в параметр 4-35 *Tracking Error* і параметр 4-37 *Tracking Error Ramping*.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 79, Неприпустима конфігурація відсіку живлення**

Плата масштабування має неправильний номер або не встановлена. З'єднувач МК102 на силовій платі не може бути встановлений.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 80, Привод приведено до стандартних значень**

Значення параметрів повертаються до заводських налаштувань після ручного скидання. Для скасування аварійного сигналу виконайте скидання.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 81, Файл CSIV пошкоджено**

Файл CSIV містить синтаксичні помилки.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 82, Помилка параметру в файлі CSIV**

Помилка ініціалізації параметра з файлу CSIV.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 83, Неприпустиме поєднання додаткових пристроїв**

Встановлені додаткові пристрої несумісні.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 84, Відсутній додатковий захисний пристрій**

Захисний додатковий пристрій видалено без загального скидання. Під'єднайте додатковий захисний пристрій заново.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 88, Виявлення додаткового пристрою**

Виявлено зміну в схемі додаткових пристроїв. У Параметр 14-89 *Option Detection* встановлено значення [0] *Frozen configuration* (Заморожена конфігурація), а схема додаткових пристроїв змінилась.

- Щоб застосувати зміну, дозволяйте внесення змін конфігурації додаткових пристроїв у параметр 14-89 *Option Detection*.
- Як варіант, можна відновити правильну конфігурацію додаткових пристроїв.

#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ 89, Сковзання механічного гальма**

Монітор гальма підйомного пристрою виявив швидкість двигуна більше за 10 об./хв.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 90, Монітор зворотного сигналу**

Перевірте підключення енкодера/резолвера та, у разі потреби, замініть VLT® Encoder Input MCB 102 або VLT® Resolver Input MCB 103.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 91, Неправильні установки аналогового входу 54**

Установіть перемикач S202 у положення OFF (ВИМК.) (вхід напруги), коли до аналогового входу, клемма 54, підключено датчик КТУ.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 99, Ротор заблоковано**

Ротор заблоковано.

#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 104, Збіг змішувального вентилятора**

Вентилятор не працює. Монітор вентилятора перевіряє, чи обертається вентилятор при постачанні живлення або ввімкненні змішувального вентилятора. Дію при несправності змішувального вентилятора можна налаштувати як попередження або аварійне вимкнення у параметр 14-53 *Fan Monitor*.

#### **Усунення несправностей**

- Увімкніть напругу на перетворювач частоти, щоб визначити, чи з'являється попередження або аварійний сигнал.

#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 122, Неочік. оберт. двиг.**

Перетворювач частоти виконує функцію, яка потребує непорушного стану двигуна, наприклад, за рахунок утримання постійним струмом для двигунів із постійними магнітами.

#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ 163, АТЕХ ЕТР, обм. струму, попередження**

Перетворювач частоти працював вище кривої характеристики протягом більше ніж 50 с. Попередження активується по досягненні 83 % та вимикається при 65 % від припустимого теплового навантаження.

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 164, АТЕХ ЕТР, обм. струму, авар. сигнал**

Робота вище кривої характеристики протягом більше ніж 60 с за період 600 с активує аварійний сигнал, і перетворювач частоти вимикається.

#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ 165, АТЕХ ЕТР, обм. частоти, попередження**

Перетворювач частоти працює більше 50 секунд нижче мінімально припустимої частоти (параметр 1-98 *ATEX ETR interpol. points freq.*).

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 166, АТЕХ ЕТР, обм. част. авар. сигнал**

Перетворювач частоти працював більше 60 секунд (за період 600 секунд) нижче мінімально припустимої частоти (параметр 1-98 *ATEX ETR interpol. points freq.*).

#### **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 244, Температура радіатора**

Цей аварійний сигнал стосується лише перетворювачів частоти у корпусі типорозміру F. Він еквівалентний АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 29, *Температура радіатора*.

Число звіту в журналі аварійних сигналів вказує на силовий модуль, який згенерував аварійний сигнал:

1 = Крайній лівий модуль інвертера.

2 = Середній модуль інвертора у корпусі типу F12 або F13.

2 = Правий модуль інвертора в корпусі типу F10 або F11.

- 2 = Другий зліва перетворювач частоти від лівого модуля інвертора в корпусі типу F14 або F15.
- 3 = Правий модуль інвертора в корпусі типу F12 або F13
- 3 = Третій зліва модуль інвертора в корпусі типу F14 або F15.
- 4 = Крайній правий модуль інвертора в корпусі типу F14 або F15.
- 5 = Модуль випростовувача.
- 6 = Правий модуль випростовувача в корпусі типу F14 або F15.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 251, Новий код типу**

Була змінена силова плата живлення або інші компоненти, та змінився код типу.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 250, Нова запчастина**

Було замінено один із компонентів у перетворювачі частоти. Відновіть тип коду перетворювача частоти в EEPROM. Виберіть тип коду в *параметр 14-23 Typecode Setting* відповідно до таблички на перетворювачі частоти. Наприкінці не забудьте вибрати "Save to EEPROM" (Зберегти до EEPROM).

## 7.6 Усунення несправностей

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Дисплей не світиться/не працює	Відсутнє вхідне живлення.	Див. Таблиця 4.3.	Перевірте джерело живлення на вході.
	Відсутні або відкриті запобіжники або вимкнений автоматичний вимикач.	Див. у цій таблиці можливі причини <i>розриву запобіжників або вимикання автоматичного вимикача</i> .	Дотримуйтесь наведених рекомендацій.
	На LCP не постачається живлення.	Переконайтесь у правильному підключенні кабелю LCP та у відсутності пошкоджень на ньому.	Замініть несправну LCP або з'єднувальний кабель.
	Замикання на клеммах напруги керування (клеми 12 або 50) або на всіх клеммах керування.	Перевірте постачання напруги керування 24 В на клеммах від 12/13 до 20–39 або напруги 10 В на клеммах 50–55.	Підключіть клеми належним чином.
		–	Використовуйте лише LCP 101 (кодовий номер 130B1124) або LCP 102 (кодовий номер 130B1107).
	Неправильно налаштована контрастність.	–	Натисніть кнопки [Status] (Стан) + [▲]/[▼] для налаштування контрастності.
	Несправний дисплей (LCP).	Випробуйте з іншою LCP.	Замініть несправну LCP або з'єднувальний кабель.
	Збій постачання внутрішнього живлення або несправність імпульсного блоку живлення (SMPS).	–	Зверніться до постачальника.
Періодичне вимкнення дисплея	Перевантаження джерела живлення (імпульсний блок живлення) через проблеми з підключенням елементів керування або несправність самого перетворювача частоти.	Для усунення проблем із проводкою підключення елементів керування від'єднайте силову електропроводку, від'єднавши клемні колодки.	Якщо дисплей продовжує світитись, проблема полягає в підключенні елементів керування. Перевірте проводку на наявність замикання або неправильного підключення. Якщо дисплей продовжує періодично вимикатись, подальші кроки слід виконувати згідно з процедурою пошуку причини <i>темного/непрацюючого дисплея</i> , наведеною в цій таблиці.

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Двигун не обертається	Сервісний вимикач розімкнений або відсутнє підключення до двигуна.	Перевірте підключення проводки двигуна та переконайтесь у відсутності розриву ланцюга (за допомогою сервісного вимикача або іншого пристрою).	Підключіть двигун і перевірте сервісний вимикач.
	Відсутнє живлення від електромережі додаткової плати 24 В постійного струму.	Якщо дисплей функціонує, але зображення не виводиться, перевірте постачання живлення на перетворювач частоти.	Для роботи пристрою підключіть живлення від мережі.
	Зупин з LCP.	Перевірте, чи не була натиснута кнопка [Off] (Вимк.).	Натисніть [Auto On] (Автоматичний режим) або [Hand On] (Ручний режим) (залежно від режиму роботи), щоб увімкнути двигун.
	Відсутній сигнал пуску (Режим очікування).	Перевірте <i>параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> на наявність правильної настройки клеми 18. Використовуйте стандартну настройку.	Надішліть потрібний сигнал пуску до двигуна.
	Активний сигнал вибігу двигуна (вибіг).	Перевірте <i>параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> на наявність правильної настройки клеми 27 (використовуйте стандартну настройку).	Подайте живлення 24 В на клему 27 або запрограмуйте цю клему на режим [0] <i>No operation (Не використовується)</i> .
	Неправильне джерело сигналу завдання	Перевірте сигнал завдання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Місце</li> <li>• Дистанційне завдання або через шину?</li> <li>• Чи активне попередньо встановлене завдання?</li> <li>• Чи правильне підключення клем?</li> <li>• Чи правильне масштабування клем?</li> <li>• Наявність сигналу завдання?</li> </ul>	Запрограмуйте правильні параметри. Перевірте <i>параметр 3-13 Reference Site</i> . Активуйте попередньо встановлене завдання в <i>групі параметрів 3-1* References (Завдання)</i> . Перевірте правильність підключення проводки. Перевірте масштабування клем. Перевірте сигнал завдання.
Двигун обертається в зворотному напрямку	Обмеження обертання двигуна.	Перевірте правильність програмування <i>параметр 4-10 Motor Speed Direction</i> .	Запрограмуйте правильні параметри.
	Активний сигнал реверсу.	Перевірте, чи запрограмована для клеми команда реверса в <i>групі параметрів 5-1* Digital inputs (Цифрові входи)</i> .	Деактивуйте сигнал реверсу.
	Неправильне підключення фаз двигуна.	–	Див. <i>глава 5.5 Контроль обертання двигуна</i> .
Двигун не досягає максимальної швидкості	Неправильно встановлені ліміти частоти.	Перевірте вихідні ліміти в <i>параметр 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> та <i>параметр 4-19 Max Output Frequency</i> .	Запрограмуйте правильні ліміти.
	Вхідний сигнал завдання масштабовано некоректно	Перевірте масштабування вхідного сигналу завдання в <i>групах параметрів 6-0* Analog I/O mode (Режим аналогового входу/входу) та 3-1* References (Завдання)</i> .	Запрограмуйте правильні параметри.
Нестабільна швидкість двигуна	Неправильні налаштування параметрів.	Перевірте налаштування всіх параметрів двигуна, в тому числі всі налаштування компенсації двигуна. У випадку замкнутого контуру перевірте налаштування ПІД.	Перевірте налаштування в групі параметрів <i>1-6* Load Depen. Setting (Налаштування в залежності від навантаження)</i> . У випадку замкнутого контуру перевірте налаштування в <i>групі параметрів 20-0* Feedback (Зворотний зв'язок)</i> .

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Двигун обертається важко	Надмірна магнетизація.	Перевірте налаштування всіх параметрів двигуна.	Перевірте налаштування двигуна в <i>групах параметрів 1-2* Motor data (Дані двигуна), 1-3* Adv Motor Data (Дод. дані двигуна) та 1-5* Load Indep. Setting (Налашт., незал. від навантаження).</i>
Двигун не гальмує	Неправильно налаштовані параметри гальмування. Час гальмування може бути занадто коротким.	Перевірте параметри гальмування. Перевірте налаштування часу зміни швидкості.	Перевірте <i>групи параметрів 2-0* DC Brake (Гальмування пост. струмом) і 3-0* Reference Limits (Обмеження завдання).</i>
Розімкнені силові запобіжники	Коротке міжфазне замикання.	Коротке замикання між фазами двигуна або панелі. Перевірте міжфазні з'єднання двигуна та панелі, щоб виявити коротке замикання.	Усуньте виявлене коротке замикання.
	Перевантаження двигуна.	Двигун перевантажено для вибраного застосування.	Виконайте тестування під час пуску та переконайтесь, що струм двигуна відповідає специфікаціям. Якщо струм двигуна перевищує значення струму при повному навантаженні, зазначеному на паспортній табличці, двигун може працювати тільки з пониженим навантаженням. Перевірте відповідність характеристик умовам застосування.
	Ослаблені контакти.	Виконайте передпускову перевірку для виявлення ослаблених контактів.	Затягніть ослаблені контакти.
Дисбаланс струму мережі перевищує 3 %.	Проблема з живленням мережі (див. опис <i>Alarm 4, Mains phase loss (Аварійний сигнал 4, Обрив фази)</i> ).	Поверніть силові кабелі в 1 положення: А на В, В на С, С на А.	Якщо за дротом знаходиться незбалансована гілка, джерело проблеми знаходиться в системі постачання живлення. Перевірте живлення від мережі.
	Проблема з перетворювачем частоти.	Поверніть силові кабелі перетворювача частоти в 1 положення: А на В, В на С, С на А.	Якщо незбалансована гілка знаходиться на тій самій вхідній клемі, це означає, що джерело проблеми знаходиться в перетворювачі частоти. Зверніться до постачальника обладнання.
Дисбаланс струму двигуна перевищує 3 %	Несправність двигуна або проводки двигуна.	Поверніть кабелі, які виходять з двигуна, в одне положення: U на V, V на W, W на U.	Якщо незбалансована гілка знаходиться за дротом, джерело проблеми криється в двигуні або його проводці. Перевірте двигун та підключення двигуна.
	Проблема з перетворювачем частоти.	Поверніть кабелі, які виходять з двигуна, в одне положення: U на V, V на W, W на U.	Якщо незбалансована гілка знаходиться на тій самій вихідній клемі, це означає, що джерело проблеми полягає в перетворювачі частоти. Зверніться до постачальника обладнання.
Проблеми, пов'язані з розгоном перетворювача частоти	Дані двигуна введені неправильно.	У разі виникнення попереджень або аварійних сигналів, див. <i>глава 7.5 Список попереджень і аварійних сигналів.</i> Переконайтесь у правильності введених даних двигуна.	Збільште час розгону в <i>параметр 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time.</i> Збільште обмеження струму в <i>параметр 4-18 Current Limit.</i> Збільште обмеження крутильного моменту в <i>параметр 4-16 Torque Limit Motor Mode.</i>

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Проблеми, пов'язані зі сповільненням перетворювача частоти	Дані двигуна введені неправильно.	У разі виникнення попереджень або аварійних сигналів, див. <i>глава 7.5 Список попереджень і аварійних сигналів</i> . Переконайтесь у правильності введених даних двигуна.	Збільште час уповільнення в <i>параметр 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i> . Увімкніть функцію контролю перевантаження в <i>параметр 2-17 Over-voltage Control</i> .

Таблиця 7.5 Усунення несправностей

## 8 Технічні характеристики

### 8.1 Електричні характеристики

#### 8.1.1 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–500 В

Позначення типу	N90K		N110		N132		N160		N200		N250	
	НО	NO	НО	NO	НО	NO	НО	NO	НО	NO	НО	NO
Високе/нормальне перевантаження*												
Типова вихідна потужність на валу при 400 В [кВт]	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
Типова вихідна потужність на валу при 460 В [лс]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
Типова вихідна потужність на валу при 500 В [кВт]	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315	315	355
Клас захисту корпусу IP21	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
Клас захисту корпусу IP54	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
Клас захисту корпусу IP20	D3h		D3h		D3h		D4h		D4h		D4h	
<b>Вихідний струм</b>												
Неперервний (при 400 В) [А]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 400 В) [А]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Неперервний (при 460/500 В) [А]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 460/500 В) [кВА]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
Неперервний кВА (при 400 В) [кВА]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
Неперервний кВА (при 460 В) [кВА]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
Неперервний кВА (при 500 В) [кВА]	139	165	165	208	208	262	262	313	313	384	384	463
<b>Макс. вхідний струм</b>												
Неперервний (при 400 В) [А]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
Неперервний (при 460/500 В) [А]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
<b>Додаткові характеристики</b>												
Макс. розмір кабелю: для мережі, двигуна, гальма та ланцюга розподілу навантаження, мм (AWG)	2 x 95 (2 x 3/0)					2 x 185 (2 x 350 мкм)						
Макс. запобіжники зовнішнього джерела живлення [А]	315		350		400		550		630		800	
Розрахункова втрата живлення при 400 В [Вт] <sup>1)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
Розрахункова втрата живлення при 460 В [Вт] <sup>1)</sup>	1828	2261	2051	2724	2689	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Маса, корпус із класом захисту IP21, IP54 кг (фунт)	62 (135)						125 (275)					
Маса, корпус із класом захисту IP20, кг (фунт)	62 (135)						125 (275)					
Ефективність <sup>2)</sup>	0,98											
Вихідна частота	0–590 Гц											
Температура вимкнення при перегріві радіатора	110 °C											
Температура вимкнення плати керування	75 °C											
*Високе перевантаження = струм 150 % протягом 60 с, Нормальне перевантаження = струм 110 % протягом 60 с.												

Таблиця 8.1 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–500 В

## 8.1.2 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В

Позначення типу	N55K		N75K		N90K		N110		N132		N160	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
<b>Високе/нормальне перевантаження*</b>												
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кВт]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
Типова вихідна потужність на валу при 575 В [лс]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200	200	250
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кВт]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160	160	200
Клас захисту корпусу IP21	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
Клас захисту корпусу IP54	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
Клас захисту корпусу IP20	D3h		D3h		D3h		D3h		D3h		D4h	
<b>Вихідний струм</b>												
Неперервний (при 550 В) [А]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201	201	253
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 550 В) [А]	114	99	135	124	170	151	206	178	243	221	302	278
Неперервний (при 575/690 В) [А]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192	192	242
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 575/690 В) [кВА]	110	95	129	119	162	144	197	171	233	211	288	266
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	69	87	82	103	103	129	125	157	147	185	183	229
Неперервний кВА (при 575 В) [кВА]	73	86	86	108	108	131	131	154	154	191	191	241
Неперервний кВА (при 690 В) [кВА]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229	229	289
<b>Макс. вхідний струм</b>												
Неперервний (при 550 В) [А]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198	198	245
Неперервний (при 575 В) [А]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189	189	234
Неперервний (при 690 В)	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197	197	240
<b>Додаткові характеристики</b>												
Макс. розмір кабелю: для мережі, двигуна, гальма та ланцюга розподілу навантаження, мм (AWG)	2 x 95 (2 x 3/0)										2 x 185 (2 x 350)	
Макс. запобіжники зовнішнього джерела живлення [А]	160		315		315		315		315		550	
Розрахункова втрата живлення при 575 В [Вт] <sup>1)</sup>	1018	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649	2361	3074
Розрахункова втрата живлення при 690 В [Вт] <sup>1)</sup>	1056	1203	1204	1476	1479	1796	1798	2165	2157	2738	2443	3172
Маса, корпус із класом захисту IP21, IP54 кг (фунт)	62 (135)										125 (275)	
Маса, корпус із класом захисту IP20, кг (фунт)	125 (275)											
Ефективність <sup>2)</sup>	0,98											
Вихідна частота	0–590 Гц											
Температура вимкнення при перегріві радіатора	110 °C											
Температура вимкнення плати керування	75 °C											
*Високе перевантаження = струм 150 % протягом 60 с, Нормальне перевантаження = струм 110 % протягом 60 с.												

Таблиця 8.2 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В

Позначення типу	N200		N250		N315	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
<b>Високе/нормальне перевантаження*</b>						
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кВт]	160	200	200	250	250	315
Типова вихідна потужність на валу при 575 В [лс]	250	300	300	350	350	400
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кВт]	200	250	250	315	315	400
Клас захисту корпусу IP21	D2h		D2h		D2h	
Клас захисту корпусу IP54	D2h		D2h		D2h	
Клас захисту корпусу IP20	D4h		D4h		D4h	
<b>Вихідний струм</b>						
Неперервний (при 550 В) [A]	253	303	303	360	360	418
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 550 В) [A]	380	333	455	396	540	460
Неперервний (при 575/690 В) [A]	242	290	290	344	344	400
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 575/690 В) [кВА]	363	319	435	378	516	440
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	241	289	289	343	343	398
Неперервний кВА (при 575 В) [кВА]	241	289	289	343	343	398
Неперервний кВА (при 690 В) [кВА]	289	347	347	411	411	478
<b>Макс. вхідний струм</b>						
Неперервний (при 550 В) [A]	245	299	299	355	355	408
Неперервний (при 575 В) [A]	234	286	286	339	339	390
Неперервний (при 690 В)	240	296	296	352	352	400
<b>Додаткові характеристики</b>						
Макс. розмір кабелю: для мережі, двигуна, гальма та ланцюга розподілу навантаження, мм (AWG)	2 x 185 (2 x 350)					
Макс. запобіжники зовнішнього джерела живлення [A]	550					
Розрахункова втрата живлення при 575 В [Вт] <sup>1)</sup>	3012	3723	3642	4465	4146	5028
Розрахункова втрата живлення при 690 В [Вт] <sup>1)</sup>	3121	3848	3768	4610	4254	5150
Маса, корпус із класом захисту IP21, IP54 кг (фунт)	125 (275)					
Маса, корпус із класом захисту IP20, кг (фунт)	125 (275)					
Ефективність <sup>2)</sup>	0,98					
Вихідна частота	0–590 Гц					
Температура вимкнення при перегріві радіатора	110 °C					
Температура вимкнення плати керування	75 °C					
*Високе перевантаження = струм 150 % протягом 60 с, Нормальне перевантаження = струм 110 % протягом 60 с.						

**Таблиця 8.3 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В**

1) Застосовується для вимірювання параметрів охолодження перетворювача частоти. Якщо частота перемикачів вища за стандартну настройку, втрати потужності можуть збільшуватись. У цей показник включено споживання панелі LCP та типової силової плати керування. Дані щодо втрати потужності згідно зі стандартом EN 50598-2 наведені на сторінці [www.danfoss.com/vltenerefficiency](http://www.danfoss.com/vltenerefficiency).

2) Ефективність вимірюється при номінальному значенні струму. Клас енергоефективності див. у главі 8.4 Умови оточуючого середовища. Часткові втрати навантаження див. на сторінці [www.danfoss.com/vltenerefficiency](http://www.danfoss.com/vltenerefficiency).

Типова втрата потужності є номінальною умовою навантаження, яка має знаходитись у діапазоні  $\pm 15\%$  (межа допуску пов'язана з різницею напруги та умовами кабелю).

Втрати ґрунтуються на стандартній частоті перемикачів. Втрати суттєво збільшуються при більш високих частотах перемикачів.

Шафа для додаткових пристроїв додає ваги перетворювачу частоти. Макс. вага корпусів D5h–D8h наведена в Таблиці 8.4.

Тип корпусу	Опис	Макс вага [кг (фунт)]
D5h	Номінальна вага D1h +роз'єднувач та/або автоматичний переривач	166 (255)
D6h	Номінальна вага D1h +контактор та/або автоматичний переривач	129 (285)
D7h	Номінальна вага D2h +роз'єднувач та/або автоматичний переривач	200 (440)
D8h	Номінальна вага D2h +контактор та/або автоматичний переривач	225 (496)

Таблиця 8.4 Маса корпусів D5h–D8h

## 8.2 Живлення від мережі

Живлення від мережі (L1, L2, L3)

Напруга живлення 380–500 В ±10 %, 525–690 В ±10 %

*Низька напруга живлення/зникнення напруги:*

За низької напруги живлення або при зникненні напруги мережі перетворювач живлення продовжує працювати, поки напруга в ланцюгу постійного струму не впаде до мінімального рівня, за якого відбувається вимкнення перетворювача частоти. Як правило напруга вимкнення на 15 % нижча за мінімальну номінальну напругу живлення перетворювача частоти. Ввімкнення та повний крутильний момент неможливі, якщо напруга в мережі нижча за 10 % мінімальної номінальної напруги живлення перетворювача.

Частота живлення 50/60 Гц ±5 %

Макс. короткотривала асиметрія фаз мережі живлення 3,0 % від номінальної напруги мережі живлення

 Коефіцієнт активної потужності ( $\lambda$ )  $\geq 0,9$  номінального значення за номінального навантаження

 Коефіцієнт реактивної потужності ( $\cos \Phi$ ) ( $> 0,98$ )

Число ввімкнень вхідного живлення L1, L2, L3 Не більше 1–2 раз на хвилину

Умови оточуючого середовища згідно з EN60664-1 Категорія перенапруги III/Ступінь забруднення 2

Пристрій придатний для використання в схемі, здатній постачати симетричний струм не більше 100 000 А (еф.) за максимальної напруги 480/600 В.

## 8.3 Вихідна потужність та інші характеристики двигуна

Потужність двигуна (U, V, W)

Напруга двигуна 0–100% від напруги живлення

 Вихідна частота 0–590 Гц<sup>1)</sup>

Кількість комутацій на вході Без обмежень

Тривалість змінення швидкості 0,01–3600 с

1) Залежить від напруги та потужності.

Характеристики крутильного моменту

 Початковий крутильний момент (постійний крутильний момент) Макс. 160 % протягом 60 с<sup>1)</sup>

 Початковий крутильний момент Макс. 180 % до 0,5 с<sup>1)</sup>

 Крутильний момент перенавантаження (постійний крутильний момент) Макс. 160 % протягом 60 с<sup>1)</sup>

1) Значення у відсотках відноситься до номінального крутильного моменту перетворювача частоти.

## 8.4 Умови оточуючого середовища

Оточуюче середовище

Тип корпусу D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h IP21/Тип 1, IP54/Тип 12

Тип корпусу D3h/D4h IP20/Шасі

Випробування на вібрацію всіх типів корпусів 1,0 г

Відносна вологість 5–95 % (IEC 721-3-3; Клас 3К3 (без конденсації) під час роботи)

 Агресивне середовище (IEC 60068-2-43) тест H<sub>2</sub>S Клас Kd

Метод випробування відповідно до IEC 60068-2-43 H2S (10 днів)

Температура оточуючого середовища (при режимі комутації SFAVM)

– зі зниженням номінальних характеристик	Макс. 55 °C (макс. 131 °F) <sup>1)</sup>
– з повною вихідною потужністю типових двигунів EFF2 (до 90 % вихідного струму)	Макс. 50 °C (макс. 122 °F) <sup>1)</sup>
– при повному неперервному вихідному струмі перетворювача частоти	Макс. 45 °C (макс. 113 °F) <sup>1)</sup>
Мін. температура оточуючого середовища під час роботи з повним навантаженням	0 °C (32 °F)
Мін. температура оточуючого середовища під час роботи з пониженою продуктивністю	10 °C (50 °F)
Температура під час транспортування/зберігання	від -25 до +65/70 °C (від 13 до 149/158 °F)
Макс. висота над рівнем моря без зниження номінальних характеристик	1000 м (3281 футів)
Макс. висота над рівнем моря зі зниженням номінальних характеристик	3000 м (9842 футів)

1) Додаткову інформацію стосовно зниження номінальних характеристик див. у розділі про особливі умови в посібнику з проектування.

Стандарти EMC, випромінення	EN 61800-3
Стандарти EMC, стійкість до перешкод	EN 61800-3
Клас енергоефективності <sup>2)</sup>	IE2

2) Визначається згідно з вимогами стандарту EN 50598-2 за наведених нижче умов:

- Номінальне навантаження.
- Частота 90 % від номінальної.
- Заводська настройка частоти комутації.
- Заводська настройка методу комутації.

## 8.5 Технічні характеристики кабелів

Довжина та площа поперечного перерізу кабелів керування<sup>1)</sup>

Макс. довжина кабелю двигуна (екранований)	150 м (492 футів)
Макс. довжина кабелю двигуна (неекранований)	300 м (984 футів)
Макс. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до двигуна, мережі живлення, ланцюга розподілу навантаження та гальма	Див. глава 8.1 Електричні характеристики
Макс. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування, жорсткий кабель	1,5 мм <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 мм <sup>2</sup> )
Макс. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування, гнучкий кабель	1 мм <sup>2</sup> /18 AWG
Макс. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування, кабель з кінцевими муфтами	0,5 мм <sup>2</sup> / 20 AWG
Мін. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування.	0,25 мм <sup>2</sup> /23 AWG

1) Дані щодо силових кабелів наведені в таблицях з електричними характеристиками в глава 8.1 Електричні характеристики.

## 8.6 Вхід/вихід і характеристики ланцюга керування

Цифрові входи	
Програмовані цифрові входи	4 (6)
Номер клем	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33
Логіка	PNP або NPN
Рівень напруги	0–24 В постійного струму
Рівень напруги, логічний "0" PNP	< 5 В постійного струму
Рівень напруги, логічний "1" PNP	> 10 В постійного струму
Рівень напруги, логічний "0" NPN	> 19 В постійного струму
Рівень напруги, логічний "1" NPN	< 14 В постійного струму
Макс. напруга на вході	28 В постійного струму
Вхідний опір, R <sub>i</sub>	Прибл. 4 кОм

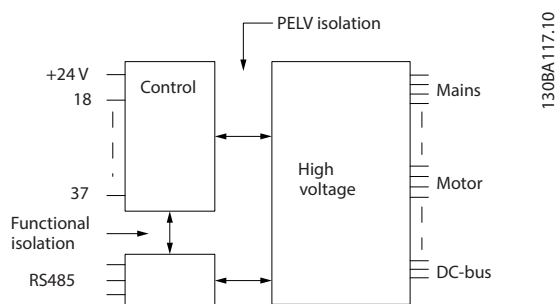
Усі цифрові входи гальванічно ізольовані від напруги живлення (PELV) та інших високовольтних клем.

1) Клеми 27 і 29 можуть також бути запрограмовані як вихідні.

**Аналогові входи**

Кількість аналогових входів	2
Номер клеми	53, 54
Режими	Напруга або струм
Вибір режиму	Перемикачі A53 та A54
Режим напруги	Перемикач A53/A54 = (U)
Рівень напруги	Від -10 В до +10 В (масштабований)
Вхідний опір, $R_i$	Прибл. 10 кОм
Макс. напруга	±20 В
Режим струму	Перемикач A53/A54 = (I)
Рівень струму	від 0/4 до 20 мА (масштабований)
Вхідний опір, $R_i$	Прибл. 200 Ом
Макс. струм	30 мА
Роздільна здатність аналогових входів	10 біт (+ знак)
Точність аналогових входів	Макс. похибка 0,5 % від повної шкали
Смуга частот	100 Гц

Аналогові входи гальванічно ізольовані від напруги живлення (PELV) та інших високовольтних клем.



Ілюстрація 8.1 Ізоляція PELV

**Імпульсні входи**

Програмовані імпульсні входи	2
Номер клеми імпульсу	29, 33
Макс. частота на клемі 29, 33	110 кГц (двохтактне керування)
Макс. частота на клемі 29, 33	5 кГц (відкритий колектор)
Мін. частота на клемі 29, 33	4 Гц
Рівень напруги	Див. розділ Цифрові входи у глава 8.6 Вхід/вихід і характеристики ланцюга керування
Макс. напруга на вході	28 В постійного струму
Вхідний опір, $R_i$	Прибл. 4 кОм
Точність імпульсного входу (0,1–1 кГц)	Макс. похибка: 0,1 % від повної шкали

**Аналоговий вихід**

Кількість програмованих аналогових виходів	1
Номер клеми	42
Діапазон струму аналогового виходу	0/4–20 мА
Макс. навантаження на землю на аналоговому виході	500 Ом
Точність на аналоговому виході	Макс. похибка: 0,8 % від повної шкали
Роздільність на аналоговому виході	8 біт

Аналогові виходи гальванічно ізольовані від напруги живлення (PELV) та інших високовольтних клем.

**Плата керування, послідовний зв'язок через інтерфейс RS485**

Номер клеми	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Клема номер 61	Спільний для клем 68 і 69

Схема послідовного зв'язку RS485 функціонально відокремлена від інших центральних схем і гальванічно ізольована від напруги живлення (PELV).

## Цифровий вихід

Програмовані цифрові/імпульсні виходи	2
Номер клеми	27, 29 <sup>1)</sup>
Рівень напруги на цифровому/частотному виході	0–24 В
Макс. вихідний струм (споживач або джерело)	40 мА
Макс. навантаження на частотному виході	1 кОм
Макс. ємносне навантаження на частотному виході	10 нФ
Мін. вихідна частота на частотному виході	0 Гц
Макс. вихідна частота на частотному виході	32 кГц
Точність частотного виходу	Макс. похибка: 0,1 % від повної шкали
Роздільна здатність частотних виходів	12 біт

1) Клеми 27 і 29 можуть також бути запрограмовані як вхідні.

Цифровий вихід гальванічно ізольовано від напруги живлення (PELV) та інших високовольтних клем.

## Плата керування, вихід 24 В постійного струму

Номер клеми	12, 13
Макс. навантаження	200 мА

Джерело живлення 24 В постійного струму гальванічно ізольовано від напруги живлення (PELV), але має такий самий потенціал, що й аналогові та цифрові входи та виходи.

## Виходи реле

Програмовані виходи реле	2
Макс. площа поперечного перерізу кабелів до клем реле	2,5 мм <sup>2</sup> (12 AWG)
Мін. площа поперечного перерізу кабелів до клем реле	0,2 мм <sup>2</sup> (30 AWG)
Довжина неізолюваного провідника	8 мм (0,3 дюйми)
<b>Номер клеми Реле 01</b>	1–3 (розмикання), 1–2 (замикання)
Макс. навантаження (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–2 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження) <sup>2)3)</sup>	400 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 1–2 (нормально розімкнутий контакт) (індуктивне навантаження при cosφ 0,4)	240 В змінного струму, 0,2 А
Макс. навантаження (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–2 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження)	80 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 1–2 (нормально розімкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Макс. навантаження (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–3 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	240 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 1–3 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження при cosφ 0,4)	240 В змінного струму, 0,2 А
Макс. навантаження (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–3 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	50 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 1–3 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Мін. навантаження 1–3 (нормально замкнутий контакт) на клеммах 1–2 (нормально розімкнутий контакт)	24 В постійного струму 10 мА, 24 В змінного струму 2 мА
Умови оточуючого середовища згідно з EN 60664-1	Категорія перенапруги III/Ступінь забруднення 2
<b>Номер клеми Реле 02</b>	4–6 (розмикання), 4–5 (замикання)
Макс. навантаження (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження) <sup>2)3)</sup>	400 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (індуктивне навантаження при cosφ 0,4)	240 В змінного струму, 0,2 А
Макс. навантаження (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження)	80 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А

Макс. навантаження (AC-1) <sup>1)</sup> на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	240 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15) <sup>1)</sup> на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження при $\cos\phi$ 0,4)	240 В змінного струму, 0,2 А
Макс. навантаження (DC-1) <sup>1)</sup> на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	50 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13) <sup>1)</sup> на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Мін. навантаження на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт), 4–5	24 В постійного струму 10 мА,
(нормально розімкнутий контакт)	24 В змінного струму 2 мА
Умови оточуючого середовища згідно з EN 60664-1	Категорія перенапруги III/Ступінь забруднення 2

1) IEC 60947 частина 4 і 5.

Контакти реле мають гальванічну розв'язку від решти схеми завдяки підсиленій ізоляції (PELV).

2) Категорія перенапруги II.

3) Застосування, атестовані згідно з UL, при 300 В змінного струму, 2 А.

Плата керування, вихід +10 В постійного струму	
Номер клеми	50
Напруга двигуна	10,5 В $\pm$ 0,5 В
Макс. навантаження	25 мА

Джерело живлення 10 В постійного струму гальванічно ізольовано від напруги живлення (PELV) та інших високовольтних клем.

#### Характеристики керування

Роздільність вихідної частоти в інтервалі 0–1000 Гц	$\pm$ 0,003 Гц
Час відгуку системи (клеми 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 м/с
Діапазон регулювання швидкості (розімкнений контур)	1:100 синхронної швидкості обертання
Точність регулювання швидкості (розімкнений контур)	30–4000 ОБ./ХВ: Макс. похибка $\pm$ 8 ОБ./ХВ

Усі характеристики регулювання відносяться до керування 4-полюсним асинхронним двигуном

#### Продуктивність плати керування

Інтервал сканування	5 м/с
---------------------	-------

#### Плата керування, послідовний зв'язок через інтерфейс USB

Стандарт USB	1.1 (повна швидкість)
Роз'єм USB	USB-роз'єм для підключення пристроїв типу В

### **ПРИМІТКА**

Підключення до ПК здійснюється за допомогою стандартного USB-кабелю типу хост/пристрій.

USB-підключення гальванічно ізольовано від напруги живлення (PELV) та інших високовольтних клем.

USB-підключення не має гальванічної ізоляції від землі. Використовуйте лише ізольований ноутбук або стаціонарний ПК для підключення до USB-роз'єму на перетворювачі частоти або ізольований USB-кабель/перетворювач.

## 8.7 Запобіжники та автоматичні вимикачі

### 8.7.1 Вибір запобіжника

Використовуйте рекомендовані запобіжники та/або автоматичні вимикачі на боці живлення в якості захисту на випадок виходу з ладу компонентів всередині перетворювача (перша несправність).

#### **ПРИМІТКА**

Використання запобіжників на боці живлення є обов'язковим в установках, що сертифікуються за стандартами IEC 60364 (CE) та NEC 2009 (UL)

Використовуйте рекомендовані запобіжники для забезпечення відповідності стандарту EN 50178. Використання рекомендованих запобіжників та автоматичних вимикачів дозволить обмежити можливі пошкодження перетворювача частоти лише його внутрішніми пошкодженнями. Докладнішу інформацію з цього проводу див. у розділі *Примітки щодо застосування «Запобіжники та автоматичні вимикачі»*. Запобіжники, перелік яких наведено в главах з Таблиця 8.5 по Таблиця 8.7 можуть використовуватись у схемі, здатній, в залежності від номінальної напруги перетворювача частоти, видавати ефективний струм 100 000 A<sub>rms</sub> (симетричний). За умов використання правильних запобіжників номінальний струм короткого замикання (SCCR) перетворювача частоти становить 100 000 A<sub>rms</sub> (еф.).

N110K–N315	380–500 В	Тип aR
N75K–N400	525–690 В	Тип aR

Таблиця 8.5 Рекомендовані запобіжники

Тип	Bussmann PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN	Ferraz Shawmut PN (Європа)	Ferraz Shawmut PN (Півн. Америка)
N110K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

Таблиця 8.6 Запобіжники, які можна використовувати з перетворювачами частоти 380–500 В

Тип	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut European PN	Ferraz Shawmut North American PN
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

Таблиця 8.7 Запобіжники, які можна використовувати з перетворювачами частоти 525–690 В

Для забезпечення відповідності стандарту UL використовуйте запобіжники Bussmann серії 170M для перетворювачів частоти, які постачаються без додаткового контактора. Див. номінальні значення SCCR та критерії запобіжника, що відповідає стандарту UL у Таблиця 8.9, якщо перетворювач частоти постачається з додатковим контактором.

## 8.7.2 Номінальні значення струму короткого замикання (SCCR)

Якщо перетворювач частоти не оснащено роз'єднувачем живлення, контактором або автоматичним вимикачем, номінальний струм короткого замикання (SCCR) перетворювача частоти становить 100 000 А за будь-якої напруги (у діапазоні від 380 до 690 В).

Якщо перетворювач частоти оснащено роз'єднувачем живлення, номінальний струм короткого замикання (SCCR) перетворювача частоти становить 100 000 А за будь-якої напруги (у діапазоні від 380 до 690 В).

Якщо перетворювач частоти постачається з автоматичним вимикачем, значення SCCR залежить від напруги, див. *Таблиця 8.8*:

	415 В	480 В	600 В	690 В
Корпус D6h	120 000 А	100 000 А	65 000 А	70 000 А
Корпус D8h	100 000 А	100 000 А	42 000 А	30 000 А

**Таблиця 8.8** Перетворювач частоти, оснащений автоматичним вимикачем

Якщо перетворювач частоти постачається з додатковим контактором і захищено зовнішнім запобіжником відповідно до *Таблиця 8.9*, SCCR становить наведені нижче значення:

	415 В IEC <sup>1)</sup> [А]	480 В UL <sup>2)</sup> [А]	600 В UL <sup>2)</sup> [А]	690 В IEC <sup>1)</sup> [А]
Корпус D6h	100000	100000	100000	100000
Корпус D8h (не враховуючи N250T5)	100000	100000	100000	100000
Корпус D8h (лише N250T5)	100000	Зверніться до виробника	Не застосовно	

**Таблиця 8.9** Перетворювач частоти оснащено контактором

1) Із запобіжником виробництва Bussmann типу LPJ-SP або виробництва Gould Shawmut типу AJT fuse. Макс. потужність запобіжника 450 А для корпусу D6h, та макс. потужність запобіжника 900 А для корпусу D8h.

2) Для отримання сертифікату UL потрібно використовувати допоміжні запобіжники класу J або L. Макс. потужність запобіжника 450 А для корпусу типу D6h, та макс. потужність запобіжника 600 А для корпусу типу D8h.

## 8.8 Моменти затягування контактів

Затягуючи затискачі, перелік яких надано у *Таблиця 8.10*, застосовуйте правильний крутильний момент. Занадто сильне або слабе затягування електричних з'єднань призводить до поганого електричного контакту. Для забезпечення правильного крутильного моменту використовуйте динамометричний гайковий ключ.

Розташування	Розмір болту	Крутильний момент [Нм (дюйм-фунт)]
Клеми мережі змінного струму	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клеми двигуна	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клеми заземлення	M8/M10	9,6 (84)/19,1 (169)
Клеми переривача	M8	9,6 (84)
Клемники для розділення навантаження	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клемники для регенераційного навантаження (корпуси E1h/E2h)	M8	9,6 (84)
Клемники для регенераційного навантаження (корпуси E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клеми реле	–	0,5 (4)
Дверцята/кришка панелі	M5	2,3 (20)
Панель муфт кабельного вводу	M5	2,3 (20)
Панель доступу до радіатора	M5	3,9 (35)
Кришка інтерфейсу послідовного зв'язку	M5	2,3 (20)

**Таблиця 8.10** Номінальний крутильний момент затискача

## 8.9 Номінальна потужність, маса та розміри

Тип корпусу		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
Номінальна потужність [кВт]		90–132 кВт (380–500 В) 90–132 кВт (525–690 В)	160–250 кВт (380–500 В) 160–315 кВт (525–690 В)	90–132 кВт (380–500 В) 37–132 кВт (525–690 В)	160–250 кВт (380–500 В) 160–315 кВт (525–690 В)	Із клемниками для розподілу та регенерації навантаження	
IP NEMA		21/54 Тип 1/12	21/54 Тип 1/12	20 Щасі	20 Щасі	20 Щасі	20 Щасі
Транспортні габарити [мм (дюйми)]	Висота	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	Ширина	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	Глибина	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
Габарити перетворювача частоти [мм (дюйм)]	Висота	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	Ширина	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	Глибина	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
Макс. вага [кг (фунт)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

Таблиця 8.11 Номінальна потужність, маса та розміри, тип корпусу D1h–D4h

Тип корпусу		D5h	D6h	D7h	D8h
Номінальна потужність [кВт]					
IP NEMA		21/54 Тип 1/12	21/54 Тип 1/12	21/54 Тип 1/12	21/54 Тип 1/12
Транспортні габарити [мм (дюйми)]	Висота	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	Ширина	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	Глибина	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
Габарити перетворювача частоти [мм (дюйм)]	Висота	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	Ширина	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	Глибина	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
Макс. вага [кг (фунт)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

Таблиця 8.12 Номінальна потужність, маса та розміри, тип корпусу D5h–D8h

## 9 Додаток

### 9.1 Символи, скорочення та умовні позначки

°C	Градуси за Цельсієм
°F	Градуси за Фарингейтом
Змін. струм	Змінний струм
АОЕ	Автоматична оптимізація енергоспоживання
AWG	Американський сортамент проводів
ААД	Автоматична адаптація двигуна
Пост. струм	Постійний струм
EMC	Електро-магнітна сумісність
ETP	Електронне теплове реле
$f_{M,N}$	Номінальна частота двигуна
FC	Перетворювач частоти
$I_{INV}$	Номінальний вихідний струм інвертора
$I_{LIM}$	Обмеження струму
$I_{M,N}$	Номінальний струм двигуна
$I_{VLT,MAX}$	Макс. вихідний струм
$I_{VLT,N}$	Номінальний вихідний струм, який постачається перетворювачем частоти.
IP	Захист корпусу
LCP	Панель місцевого керування
MCT	Службова програма керування рухом
$n_s$	Швидкість синхронного двигуна
$P_{M,N}$	Номінальна потужність двигуна
PELV	Захисна наднизька напруга
PCB	Друкована плата
Двигун з ПМ	Двигун з постійними магнітами
PWM	Широтно-імпульсна модуляція
ОБ./ХВ.	Кількість обертів на хвилину
Регенерація	Клеми регенерації
$T_{LIM}$	Обмеження крутильного моменту
$U_{M,N}$	Номінальна напруга двигуна

Таблиця 9.1 Символи та скорочення

#### Умовні позначки

Нумеровані списки позначають процедури.

Списки з маркуванням позначають іншу інформацію.

Текст курсивом позначає:

- перехресне посилання;
- посилання;
- назву параметра;
- назву додаткового параметра.

Всі габарити наведені в [м].

### 9.2 Структура меню параметрів

0-0*	<b>Керування/вдображення основні настройки</b>	1-03	Характеристики крутильного моменту	1-65	Константа часу пригальмув. резонансу	2-22	Швидкість ввімкнення гальма [Гц]	3-68	Співвідн. S-gatr 3 на кінці уповільн.
0-01	Мова	1-04	Режим перевантаження	1-66	Мін. струм за низьк. швидкості	2-23	Затримка ввімкнення гальма	3-7*	<b>ЗМІНЕННЯ ШВИДКОСТІ 4</b>
0-02	Одиниця виміру швидкості двигуна	1-05	Конфігур. режиму місцевого керув.	1-67	Тип навантаження	2-24	Затримка зупини	3-70	Змінення швидкості, тип 4
0-03	Регіональні настройки	1-06	За годинниковою стрілкою	1-68	Інерція двигуна	2-25	Час відпускання гальма	3-71	Час розгону 4
0-04	Робочий стан при ввімкненні живлення (ручн.)	1-07	Налаштування зсуву кута двигуна	1-69	Інерція системи	2-26	Визнач. крут. моменту	3-72	Час уповільнення 4
0-09	Контроль роботи	1-1*	<b>Спеціальні настройки</b>	1-7*	<b>Регулювання пуску</b>	2-27	Час змін. швидк. крут. мом.	3-75	Співвідн. S-gatr 4 на початку Пуск
0-1*	<b>Робота з набором параметрів</b>	1-10	Конструкція двигуна	1-71	Режим пуску ПМ	2-28	Коef. форсув. підсилюв.	3-76	Співвідн. S-gatr 4 на кінці розгону
0-10	Активний набір	1-11	Модель двигуна	1-72	Функція пуску	2-3*	<b>Розширені мех. гальмом</b>	3-77	Співвідн. S-gatr 4 на початку Пуск
0-11	Змінюваний набір	1-14	Зусилля пригальмування	1-73	Пуск на ходу	2-30	Коef. підсил. протопрц. ланц. під час зап.	3-78	Співвідн. S-gatr 4 на кінці уповільн.
0-12	Цей набір зв'язаний з	1-15	Пост. час фільтру/низька швидк.	1-74	Початкова швидкість [об./хв.]	2-31	Коef. підсил. протопрц. ланцюга ПД-регулятор. швидк. при запуску	3-80	Темп. змін. швидк. при перех. на фікс. швидк.
0-13	Показник: зв'язані набори	1-16	Пост. час фільтру/вис. швидк.	1-75	Початкова швидкість [Гц]	2-32	Час інтегр. ПД-регулят. швидк. при запуску	3-81	Час уповільн. для швидк. зупини
0-14	Показник: редагувати конфігурацію / канал	1-17	Пост. час філ. напруги	1-76	Регулювання струму	2-32	Час інтегр. ПД-регулят. швидк. при запуску	3-82	Тип змін. швидк. для швидкого зупини
0-15	Показник: поточний набір	1-2*	<b>Дані двигуна</b>	1-80	Функція при зупині	2-33	Час фільтр. ниж. част. ПД-рег. швидк. при запуску	3-83	Співвідн. S-обр-х-ки при швидк. зупині уповільн. Пуск
0-2*	<b>Дисплей LCP</b>	1-20	Потужність двигуна [кВт]	1-81	Мін. швидкість для функції при зупині [об./хв.]	3-0*	<b>Визначення / змінення швидкості</b>	3-84	Співвідн. S-обр-х-ки при швидк. зупині уповільн. розгону
0-20	Рядок дисплею 1.1, малий	1-21	Потужність двигуна [л.с.]	1-82	Мін. швидкість для функції при зупині [Гц]	3-00	Ліміт визначення	3-89	Час фільтру нижніх частот
0-21	Рядок дисплею 1.2, малий	1-22	Напруга двигуна	1-83	Функція точного зупини	3-01	Діапазон визначення	3-9*	<b>Цифр. потенціометр</b>
0-22	Рядок дисплею 1.3, малий	1-23	Частота двигуна	1-84	Значення лічильника точних зупинів	3-02	Од. вимір. визнач./звор. зв'язку	3-90	Розмір соху
0-23	Рядок дисплею 2, великий	1-24	Струм двигуна	1-85	Затримка для компенс. швид. точн.	3-03	Мін. визначення	3-91	Час змінення швидк.
0-24	Рядок дисплею 3, великий	1-25	Номинальна швидкість двигуна	1-9*	<b>Температура двигуна</b>	3-04	Функція визначення	3-92	Відновлення живлення
0-25	Моє особисте меню	1-26	Тривалий ном. момент двигуна	1-90	Тепловий захист двигуна	3-1*	<b>Завдання</b>	3-93	Макс. ліміт
0-3*	<b>Показн. МПК/виб. корист.</b>	1-29	Автоматична адаптація двигуна (ААД)	1-91	Опір статора (Rs)	3-10	Поп. встан. визнач.	3-94	Мін. ліміт
0-30	Од. вим. показн., виб. корист.	1-30	Опір статора (Rs)	1-92	Опір ротора (Rr)	3-11	Фіксована швидк. [Гц]	3-95	Затримка змін. швидк.
0-31	Мін. показн. знач., виб. корист.	1-31	Реакт. опір розсіювання статора (X1)	1-93	Реакт. опір розсіювання ротора (X2)	3-12	Значення розгону/уповільнення	4-1*	<b>Ліміти / Попередження</b>
0-32	Макс. показн. знач., виб. корист.	1-33	Джерело налаштування	1-94	АТЕХ ETR обмеж. струму ліміту швидк.	3-13	Попер. встан. відн. визнач.	4-10	Напрямок оберт. двигуна
0-33	Джерело налаштування користувачем зображення	1-34	Основн. реакт. опір (Xh)	1-95	Тип датчика КТУ	3-14	Джерело визначення 1	4-11	Нижн. ліміт швидкості двигуна [об./хв.]
0-37	Текст 1 на дисплеї	1-35	Опір втрат у сталі (Rfe)	1-96	Джерело термістора КТУ	3-15	Джерело визначення 2	4-12	Нижн. ліміт швидкості двигуна [Гц]
0-38	Текст 2 на дисплеї	1-36	Індуктивність за віссю d (Ld)	1-97	Граничний рівень КТУ	3-16	Джерело визначення 3	4-13	Верхн. ліміт швидкості двигуна [об./хв.]
0-39	Текст 3 на дисплеї	1-37	Індуктивність за віссю q (Lq)	1-98	АТЕХ ETR точки інтерполяції, частота	3-17	Джерело відн. масштабування визначення	4-14	Верхн. ліміт швидкості двигуна [Гц]
0-4*	<b>Клавіатура LCP</b>	1-39	Кількість полюсів двигуна	2-0*	<b>Гальмування</b>	3-18	Фікс. швидкість [об./хв.]	4-16	Реж. двигуна з обмеж. моменту
0-40	Кнопка [Hard on] на LCP	1-40	Зсув кута двигуна	2-00	Струм утримання (пост. струм)	3-40	Змінення швидкості, тип 1	4-17	Реж. генератора з обмеж. моменту
0-41	Кнопка [Off] на LCP	1-41	Насиченість індуктивності за віссю d (LdSat)	2-01	Струм утримання пост. струмом	3-41	Час розгону 1	4-18	Обмеження струму
0-42	Кнопка [Auto on] на LCP	1-44	Насиченість індуктивності за віссю q (LqSat)	2-02	Час гальмув. пост. струмом	3-42	Час уповільнення 1	4-19	Макс. вихідна частота
0-43	Кнопка [Reset] на LCP	1-46	Полож. підсил. пригальмування	2-03	Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [об./хв.]	3-45	Співвідн. S-gatr1 на початку Пуск	4-2*	<b>Граничні коef.</b>
0-44	Кнопка [Off/Rese] на LCP	1-47	Калібрування крутильного моменту	2-04	Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [Гц]	3-46	Співвідн. S-gatr1 на кінці розгону	4-20	Джерело граничн. коef. моменту
0-45	Кнопка [Drive Bypass] на LCP	1-48	Точка насиченості індуктивності	2-05	Макс. визначення	3-47	Співвідн. S-gatr1 на початку Пуск	4-21	Джерело граничн. коef. швидк.
0-50	Копіювати з LCP	1-50	<b>Настр. незал. від нагрів.</b>	2-06	Струм гальм. пост. струмом	3-48	Співвідн. S-gatr1 на кінці уповільн.	4-23	Джерело граничн. коef. при перев. гальма
0-51	Копіювати набір	1-51	Норм. намагн. при мін. швидк. [об./хв.]	2-07	Час гальмув. пост. струм.	3-5*	<b>Змінення швидкості 2</b>	4-24	Граничн. коef. при перев. гальма
0-50	Копіювати з LCP	1-52	Мін. швидк. норм. намагн. [Гц]	2-1*	<b>Функц. енерг. гальм.</b>	3-50	Змінення швидкості, тип 2	4-3*	<b>Контроль швидк. оберт. двигуна</b>
0-51	Копіювати набір	1-53	Частота зсуву моделі	2-10	Функція гальмування	3-51	Час розгону 2	4-30	Функція у випадку втрати звор. зв. двигуна
0-60	Пароль головного меню	1-54	Зниж. напр. в зоні послабл. поля	2-11	Гальмівний резистор (Om)	3-52	Час уповільнення 2	4-31	Помилка швидк. звор. зв. двигуна
0-61	Доступ до головного меню без пароля	1-55	Характеристика U/f - F	2-12	Ліміт потужності гальмування (кВт)	3-55	Співвідн. S-gatr 2 на початку Пуск	4-32	Помилка швидк. звор. зв. двигуна
0-65	Пароль до швидкого меню	1-56	Характеристика U/f - F	2-13	Ліміт потужності гальмування (кВт)	3-56	Співвідн. S-gatr 2 на кінці розгону	4-33	Тайм-аут при втраті звор. зв. двигуна
0-66	Доступ до швидкого меню без пароля	1-58	Імп. струм при пров. пуск. з ходу	2-15	Перевірка гальма	3-57	Співвідн. S-gatr 2 на кінці уповільн.	4-34	Функція помилки стеження
0-67	Доступ до шини з паролем	1-59	Чта. імп. при пров. пуск. з ходу	2-16	Макс. струм гальм. пер. струмом	3-58	<b>Змінення швидкості 3</b>	4-35	Помилка стеження
0-68	Пароль для параметрів безпеки	1-6*	<b>Настр. зал. від навант.</b>	2-17	Контроль перенапруги	3-60	Змінення швидкості, тип 3	4-36	Помилка стеження, тайм-аут
0-69	Захист параметрів безпеки паролем	1-60	Компенсація навант. за низьк. швидк.	2-18	Режим перевірки гальма	3-61	Час розгону 3	4-37	Помилка стеження, зміна швидк.
1-0*	<b>Навантаження та двигун</b>	1-61	Компенсація навант. за вис. швидк.	2-19	Коефіцієнт підсилення перенапруги	3-62	Час уповільнення 3	4-38	Помилка стеження, тайм-аут змін. швидк.
1-00	Режим конфігурування	1-62	Компенсація ковзання	2-2*	<b>Механічне гальмом</b>	3-65	Співвідн. S-gatr 3 на початку Пуск	4-39	Помилка стежж., тайм-аут після змін. швидк.
1-01	Принцип керування двигуном Flux — джерело зворотного зв'язку	1-63	Пост. часу компенсації ковзання	2-20	Струм відпускання гальма [об./хв.]	3-66	Співвідн. S-gatr 3 на кінці розгону		
1-02	Двигуна	1-64	Пригальмування резонансу	2-21	Швидкість ввімкнення гальма [об./хв.]	3-67	Співвідн. S-gatr 3 на початку Пуск		

4-4*	Контроль швидкості	5-52	Клема 29, мін. визнач./звор. зв. Значення	7-07	Перед. співвідн. звор.зв для ПІД швідк.	8-06	Скидання тайм-ауту командного слова
4-43	Контроль швидкості двигуна, функція	5-53	Клема 29, макс. визнач./звор. зв. Значення	7-08	Коэф. пр. св. ПІД-рег. швідк.	8-07	Запуск діагностики
4-44	Контроль швідк. двиг., макс.	6-26	Клема 54, конст. часу фільтра	7-09	Виправлення похибки швідкості ПІД-регулювання змінної швідкості	8-08	Фільтр. зчитув. даних
4-45	Контроль швідкості двигуна, тайм-аут	6-3*	Аналоговий вхід 3	7-1*	Керування крут. мом. рІ	8-1*	Настр. командних слів
4-5*	Налашт. попер.	6-34	Клема X30/11, висока напруга	7-10	Джерело звор. зв.ПІД-регулювання кр. мом.	8-10	Профіль командного слова
4-50	Попередження: низький струм	6-35	Клема X30/11, мін. завд./звор. зв. Значення	7-12	Клема X30/11, макс. завд./звор. зв. Значення	8-13	Налаштовув. слово стану СТW
4-51	Попередження: високий струм	6-36	Клема X30/11, конст. часу фільтра	7-13	Значення	8-14	Налаштовув. слово керув. СТW
4-52	Попередження: низький швідкість	6-4*	Аналоговий вхід 4	7-16	Час інтгр. для рег. пр.рцр.-інтегр.кр. мом	8-17	Налаштовув. слово сигналізації та попередження
4-53	Попередження: висока швідкість	6-40	Клема X30/12, низька напруга	7-17	Час фільтра н. частот ПІ-рег. кр.мом.	8-19	Код виробу
4-54	Попередження: низьке визначення	6-41	Клема X30/12, висока напруга	7-18	Коэф.попередж ПІ-регул. кр.мом.	8-30	Настройки порту ПЧ
4-55	Попередження: високе визначення	6-44	Клема X30/12, мін. завд./звор. зв. Значення	7-19	Час збільшення регулятора струму	8-31	Протокол
4-56	Попередження: низький сигнал звор.	6-45	Клема X30/12, макс. завд./звор. зв. Значення	7-20	Звор. зв. для керув. процесом	8-32	Швідкість передавання порту ПЧ
4-57	Попередження: високий сигнал звор.	6-46	Клема X30/12, конст. часу фільтра	7-22	Джерело звор. зв. 1 для керув. процесом	8-33	Біти керування парності / стопові біти
4-58	Функція при обриві фази двигуна	6-50	Клема 42, вихід	7-3*	Керув. ПІД-рег.проц	8-34	Розрах. час циклу
4-59	Перевірка двигуна під час пуску	6-51	Клема 42, мін. вихід	7-30	Норм./інв. реж. керув. ПІД-рег.пр	8-35	Мін. затримка реакції
4-60	Вимк. швідкості	6-52	Клема 42, макс. вихід	7-31	Антирозкрутка ПІД-рег. проц.	8-36	Макс. затримка реакції
4-61	Виключення швідкості від [Об./хв.]	6-53	Клема 42, керув. вих. шиною ауту	7-32	Швідкість пуску ПІД-рег.процесу	8-37	Макс. затримка між символами
4-62	Виключення швідкості до [Об./хв.]	6-54	Клема 42, попер. встан. вих. тайм-ауту	7-33	Швідкість пуску ПІД-рег.проц.	8-4*	Встан. протоколу FC MC
5-5*	Цифровий вхід/вихід	6-55	Аналоговий фільтр виходу	7-34	Розширені ПІД-рег.пр. І	8-40	Вибір телеграми
5-00	Режим цифр. входу/виходу	6-56	Аналоговий вхід 1	7-35	Скидання І частини ПІД-рег. пр.	8-41	Параметри сигналів
5-01	Клема 27, режим	6-60	Клема X30/8, вихід	7-36	Нег. вихід ПІД-рег. пр. затискач	8-42	Конфігурування запиту РСD
5-1*	Цифрові входи	6-61	Клема X30/8, мін. вихід	7-38	Поз. вихід ПІД-рег. пр. затискач	8-43	Конфігурування читання РСD
5-10	Клема 18, цифровий вхід	6-62	Клема X30/8, макс. вихід	7-39	Масштаб посл. ПІД-рег. пр. на мін.визн.	8-44	Команда BTM Transaction
5-11	Клема 19, цифровий вхід	6-64	Клема X30/8, керування шиною ауту	7-40	Масштаб посл. ПІД-рег. пр. на макс.	8-46	Стан BTM Transaction
5-12	Клема 27, цифровий вхід	6-7*	Аналоговий вхід 3	7-41	Масштаб посл. ПІД-рег. пр. на макс. визн.	8-47	Тайм-аут BTM
5-13	Клема 29, цифровий вхід	6-70	Клема X45/1, вихід	7-42	Ресурс пр. св. ПІД-рег. проц	8-48	Макс. похибки BTM
5-14	Клема 32, цифровий вхід	6-71	Клема X45/1, мін. вихід	7-43	ПІД-рег.процл, прям.зв, норм./інв. керув.	8-49	Журнал помилок BTM
5-15	Клема 33, цифровий вхід	6-72	Клема X45/1, макс. вихід	7-44	Прямий зв'язок ПІД	8-5*	Цифровий/Шина
5-16	Клема X30/2, цифровий вхід	6-73	Клема X45/1, керування шиною ауту	7-45	Розширені ПІД-рег.пр. ІІ	8-50	Вибір виходу
5-17	Клема X30/3, цифровий вхід	6-74	Клема X45/1, попер. встан. вих. тайм-ауту	7-46	Збільш. пр. св. ПІД-рег. проц	8-51	Вибір швідкого зупину
5-18	Клема X30/4, цифровий вхід	6-8*	Аналоговий вхід 4	7-47	Розгін пр. св. ПІД-рег. пр.	8-52	Вибір гальмування пост. струмом
5-19	Клема 37, безпечний зупин	6-80	Клема X45/3, вихід	7-48	Уповільн. пр. св. ПІД-рег. пр.	8-53	Вибір пуску
5-20	Клема X46/1, цифровий вхід	6-81	Клема X45/3, мін. вихід	7-49	Фікс. част. через шину	8-54	Вибір реверсу
5-21	Клема X46/3, цифровий вхід	6-82	Клема X45/3, макс. вихід	7-50	Фікс. швідк. 1, встан. через шину	8-55	Вибір набору
5-22	Клема X46/5, цифровий вхід	6-83	Клема X45/3, великий струм	7-51	Фікс. швідк. 2, встан. через шину	8-56	Вибір попер. встан. визнач.
5-23	Клема X46/7, цифровий вхід	6-84	Клема X45/3, попер. встан. вих. ауту	7-52	Фікс. швідк. 1, встан. через шину	8-57	Вибір пар. приводу OFF2
5-24	Клема X46/9, цифровий вхід	7-0*	ПІД-регулятор швідкості	7-53	Фікс. швідк. 2, встан. через шину	8-58	Вибір пар. приводу OFF3
5-25	Клема X46/11, цифровий вхід	7-00	Іст.сигн.звор.зв ПІД-рег.швідк	7-54	Загальні настройки	8-8*	Діагностика порту FC
5-26	Клема X46/13, цифровий вхід	7-01	Посл.бл. ПІД-регулов. швідк.	7-55	Місце керування	8-80	Кількість повідомлень при керув. через шину
5-3*	Цифрові виходи	7-02	Підсил. прополер. ланцюга ПІД-регулят.швідк.	8-0*	Зв'язок І доп. притрої	8-81	Кількість помилок при керув. через шину
5-30	Клема 27, цифровий вхід	7-03	Клема 54, низька напруга	8-01	Місце керування	8-82	Кількість помилок підпорядк. пристрою
5-31	Клема 29, цифровий вхід	7-04	Клема 54, висока напруга	8-02	Джерело командного слова	8-83	Кількість помилок підпорядк. пристрою
5-32	Клема X30/6 цифр. вих. (МСВ 101)	7-05	Клема 54, великий струм	8-03	Час тайм-ауту командного слова	8-9*	Фікс. част. через шину
5-33	Клема X30/7 цифр. вих. (МСВ 101)	7-06	Клема 54, мін. завд./звор. зв. Значення	8-04	Функція тайм-ауту командного слова	8-91	Фікс. швідк. 1, встан. через шину
5-4*	Реле	7-07	Клема 54, мін. завд./звор. зв. Значення	8-05	Функція завершення тайм-ауту	9-*	PROFIBUS
5-40	Рел функції	7-08	Клема 54, низька напруга	8-06	Час фільтр.нж.част.ПІД-рег.швідк.	9-00	Встановлене значення
5-41	Затримка вимкнення, реле	7-09	Клема 54, висока напруга	8-07	Значення	9-07	Фактичне значення
5-42	Затримка вимкнення, реле	7-10	Клема 54, великий струм	8-08	Значення	9-15	Конфігурування запиту РСD
5-5*	Імпульсний вхід	7-11	Клема 54, великий струм	8-09	Значення	9-16	Конфігурування читання РСD
5-50	Клема 29, мін. частота	7-12	Клема 54, мін. завд./звор. зв. Значення	8-10	Значення	9-18	Адреса вузла
5-51	Клема 29, макс. частота	7-13	Клема 54, мін. завд./звор. зв. Значення	8-11	Значення	9-19	Системний номер блоку приводу

9-22	Вибір телеграмми	10-34	Код виробу DeviceNet	12-63	Основний тайм-аут Ethernet	14-12	Функція при асиметрії мережі	15-11	Інтервал рестрації
9-23	Параметри сигналів	10-39	Параметри DeviceNet F	12-66	Граничне значення	14-14	Тайм-аут кінет. резерву	15-12	Подія спрацювання
9-27	Регулювання параметра	<b>10-5*</b>	<b>CANopen</b>	12-67	Граничні лічильники	14-15	Рівень відновлення при кінет. резерві з вимкненням	15-13	Режим рестрації
9-28	Керування процесом	10-50	Запис конфігур. технологічних даних.	12-68	Кумулятивні лічильники	14-16	Коеф. посл. кінет. резерву	15-14	Кіль-ть подій перед спрацюв.
9-44	Кіль-ть повідомлень про несправності	10-51	Зчитування конфігур. технологічних даних.	12-69	Стан Ethernet PowerLink	<b>14-2*</b>	<b>Скидання відключення</b>	<b>15-2*</b>	<b>Журнал рестрації</b>
9-45	Код несправності	<b>12-2**</b>	<b>Ethernet</b>	12-80	Сервер FTP	14-20	Режим скидання	15-20	Журнал рестрації: значення
9-47	Номер несправності	<b>12-0*</b>	<b>Настроїки IP</b>	12-81	Сервер HTTP	14-21	Режим автоном. перезалучу	15-21	Журнал рестрації: час
9-52	Кіль-ть ситуацій несправності	12-00	Призначення IP-адреси	12-82	Служба SMTP	14-22	Режим роботи	<b>15-3*</b>	<b>Журнал неспр.</b>
9-53	Слово попередження Profibus	12-01	IP-адреса	12-83	Агент SNMP	14-24	Загрим. вимк. при гранич. струмі	15-30	Журнал неспр.: код помилки
9-63	Фактична швидкість передавання	12-02	Маска підмережі	12-84	Виявлення конфлікту адрес	14-25	Виявлення вимк. при гранич. моменті	15-31	Журнал неспр.: значення
9-64	Ідентифікація пристрою	12-03	Основний шлюз	12-85	Останній конфлікт ACD	14-26	Загрим. вимк. при неспр. інверт.	15-32	Журнал неспр.: час
9-65	Номер профілю	12-04	Сервер DHCP	12-89	Розширений порт каналу сокета	14-28	Виробничі настройки	<b>15-4*</b>	<b>Ідентифікація привода</b>
9-67	Командне слово 1	12-05	Термін дії володіння	<b>12-9*</b>	<b>Розширені служби Ethernet</b>	14-29	Сервісний номер	15-40	Тип ПЧ
9-68	Слово стану 1	12-06	Сервери імен	12-90	Діагностика кабелю	<b>14-3*</b>	<b>Регул. лімітів струму</b>	15-41	Потужність
9-70	Змінюваний набір	12-07	Ім'я дому	12-91	Автоперевірка	14-30	Регул. гранич. струму, порпороц. посл.	15-42	Напруга
9-71	Збереження значень даних Profibus	12-08	Ім'я хосту	12-92	Стеження IGMP	15-43	Версія ПЗ	15-43	Версія ПЗ
9-72	Скидання приводу Profibus	12-09	Фізична адреса	12-93	Помилка у довжині кабелю	15-44	Початкове позначення	15-44	Початкове позначення
9-75	Ідентифікація DO	<b>12-1*</b>	<b>Параметри каналу Ethernet</b>	12-94	Захист від широкомовн. лавини	15-45	Фактичне позначення	15-45	Фактичне позначення
9-80	Визначені параметри (1)	12-10	Стан зв'язку	12-95	Тайм-аут неактивності	15-46	Номер для замовл. перетворювача частоти	15-46	Номер для замовл. перетворювача частоти
9-81	Визначені параметри (2)	12-11	Тривалість зв'язку	12-96	Конф. порту	15-47	Номер для замовл. силової плати	15-47	Номер для замовл. силової плати
9-82	Визначені параметри (3)	12-12	Автоузгодження	12-97	Пріоритет QoS	15-48	Ідент. номер LSP	15-48	Ідент. номер LSP
9-83	Визначені параметри (4)	12-13	Швидкість зв'язку	12-98	Лічильник інверт.	<b>14-4*</b>	<b>Оптиміз. енергоспоживання</b>	15-49	№ версії ПЗ плати керування
9-84	Визначені параметри (5)	12-14	Дуплекс. зв'язок	12-99	Медіа-лічильники	14-40	Рівень міл. крут. мом.	15-50	№ версії ПЗ силової плати
9-85	Визначені параметри (6)	12-18	MAC-адреса супервізора	<b>13-3**</b>	<b>Інтелектуальна логіка</b>	14-41	Мін. магнетизація AOE	15-51	Серійний номер перетворювача частоти
9-90	Змінені параметри (1)	12-19	IP-адреса супервізора	<b>13-0*</b>	<b>Налаштування SLG</b>	14-42	Мін. частота AOE	15-51	Серійний номер перетворювача частоти
9-91	Змінені параметри (2)	<b>12-2*</b>	<b>Оброблені дані</b>	13-00	Режим контролера SL	14-43	Soprhі двигуна	15-53	Серійний номер силової плати
9-92	Змінені параметри (3)	12-20	Приклад керування	13-01	Подія пуску	<b>14-5*</b>	<b>Отуююче середовище</b>	15-54	Ім'я файлу конфігурації
9-93	Змінені параметри (4)	12-21	Запис конфігур. технологічних даних	13-02	Подія зупини	14-50	Фільтр RFI	15-59	Ім'я файлу
9-94	Змінені параметри (5)	12-22	Зчитування конфігур. технологічних даних	13-03	Скидання SLC	14-51	Кор.нап. на шині постст.	<b>15-6*</b>	<b>Ідент. опцій</b>
9-99	Кіль-ть змін Profibus	12-23	Розмір запису конфігур. технологічних даних	13-10	Компаратори	14-52	Керув. вентил.	15-60	Доп. пристрій встановлено
<b>10-0*</b>	<b>Польова шина CAN</b>	12-24	Розмір зчитування даних	13-11	Операнд порівняння	14-53	Контроль вентил.	15-61	Версія ПЗ дод. пристрою
10-00	Протокол CAN	12-24	Розмір зчитування конфігур. технологічних даних	13-12	Результат порівняння	14-56	Вихідний фільтр	15-62	№ замовл. дод. пристрою
10-01	Вибір швидкості передавання	12-27	Головна адреса	<b>13-1*</b>	<b>RS-тригери</b>	14-57	Індуктивність вихідного фільтру	15-63	Серійний № дод. пристрою
10-02	MAC ID	12-29	Збереження значень даних	13-15	Операнд RS-FF S	14-59	Факт. кіль-ть інверт. блоків	15-70	Дод. пристрій у гнізді A
10-05	Показник лічильника передавання	12-29	Зберігати завжди	13-16	Операнд RS-FF R	<b>14-7*</b>	<b>Сумісність</b>	15-71	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді A
10-06	Показник лічильника помилок передавання	<b>12-3*</b>	<b>EtherNet/IP</b>	13-20	Таймер контролера SL	14-72	Успадковане слово авар. сигнал.	15-72	Додатковий пристрій у гнізді B
10-07	Показник лічильника вимкнення шини	12-31	Визнач. через мережу	13-40	Булєва змінна логіч. співвідн. 1	14-74	Успадковане слово попер.	15-73	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді B
10-10	Вибір типу технологічних даних	12-32	Керування через мережу	13-41	Оператор логіч. співвідн. 1	<b>14-8*</b>	<b>Додаткові пристрої</b>	15-75	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді C0/E0
10-11	Запис конфігур. технологічних даних	12-33	Модифікація CIP	13-42	Булєва змінна логіч. співвідн. 2	14-80	Дод. пристрій з живленням від зовн. джерела 24 В постстр.	15-76	Додатковий пристрій у гнізді C1/E1
10-12	Зчитування конфігур. технологічних даних	12-34	Код виробу CIP	13-43	Оператор логіч. співвідн. 2	14-88	Сховище даних дод. пристрою	15-77	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді C1/E1
10-13	Параметр попередження	12-35	Параметр EDS	13-44	Булєва змінна логіч. співвідн. 3	14-89	Виявлення дод. пристр.	<b>15-8*</b>	<b>Робочі дані II</b>
10-14	Визнач. через мережу	12-37	Таймер заборони COS	13-50	Стани	14-90	Рівень несправності	15-80	Наробок вент. в годинах
10-15	Керування через мережу	12-38	Фільтри COS	13-51	Подія контролера SL	14-90	Рівень несправності	15-81	Поперед. встан. наробок вент. в годинах
<b>10-2*</b>	<b>COS фільтри</b>	<b>12-4*</b>	<b>Modbus TCP</b>	13-52	Дія контролера SL	<b>15-0**</b>	<b>Інформація про привід</b>	15-89	Лічильник змін конфігурації
10-20	COS фільтр 1	12-40	Параметр стану	<b>14-0*</b>	<b>Комутатори інвертора</b>	15-00	Час роботи в годинах	<b>15-9*</b>	<b>Відом. про параметр</b>
10-21	COS фільтр 2	12-41	К-ть повідомл. залежн. пристрою	14-00	Модель комутації	15-01	Наробок в годинах	15-92	Визначені параметри
10-22	COS фільтр 3	12-42	К-ть повідомл. про вилуч. залежн. пристр.	14-01	Частота комутації	15-02	Лічильник кВт/год	15-93	Змінені параметри
10-23	COS фільтр 4	<b>12-5*</b>	<b>EtherCAT</b>	14-03	Надмодуляція	15-03	Кіль-ть вимкнень живлення	15-98	Ідентифікація привода
<b>10-3*</b>	<b>Доступ до параметрів</b>	12-50	Псевдонім сконфіг. станції	14-04	Зменшення акустичного шуму	15-04	Кіль-ть перегрівань	15-99	Метадані параметра
10-30	Індекс маслау	12-51	Адреса сконфіг. станції	14-06	Внесення поправки на перестій	15-05	Кіль-ть перенапуг	<b>16-0**</b>	<b>Показники</b>
10-31	Збереження значень даних	12-59	Стан EtherCAT	14-10	Збіг живлення	15-06	Скидання лічильника кВт/год.	<b>16-0*</b>	<b>Затальний стан</b>
10-32	Модифікація DeviceNet	12-60	Ідентифікатор вузла	14-11	36й живлення	15-07	Скидання лічильника наробку	16-00	Командне слово
10-33	Зберігати завжди	12-62	Тайм-аут SDO	14-11	Напруга мережі під час збою живлення	15-10	Джерело рестрації	16-01	Визначення год. виміру

16-02	Визначення %	16-70	Імпульсний вихід №29 [Гц]	18-39	Темп. входу Х48/10	31-01	Затримка поч. обходу	32-74	Помилка полож. часу фільтра
16-03	слово стану	16-71	Релейний вихід [двійковий]	18-4*	Зчитування даних RGIO	31-02	Затримка вимк. обходу	32-8*	Швидкість і прискорення
16-05	Основне фактич. значення [%]	16-72	Лічильник А	18-43	Аналоговий вихід Х49/7	31-03	Актив. режиму тестува.	32-80	Макс швидкість (енкодер)
16-06	Фактичне положення	16-73	Лічильник В	18-44	Аналоговий вихід Х49/9	31-10	Слово стану обходу	32-81	Найшвидше змін. швидк.
16-09	Показн. за виб. корист.	16-74	Точн. лічильник зупинів	18-45	Аналоговий вихід Х49/11	31-11	Час роботи при обході	32-82	Тип змін. швидкості
16-1*	Стан двигуна	16-75	Аналоговий вихід Х30/11	18-5*	Активні авар. сигнали/попередження	31-19	Дист. активація обходу	32-83	Роздільність швидкості
16-10	Power [kW] (Потужність [кВт])	16-76	Аналоговий вихід Х30/12	18-55	Номери активн. авар. сигналів	32-19	Основні налаштування МСО	32-84	Швидкість за промовчанням
16-11	Потужність [лс]	16-77	Аналоговий вихід Х30/8 [mA]	18-56	Номери активн. авар. попереджень	32-0*	Енкодер 2	32-85	Прискорення за промовчанням
16-12	Напруга двигуна	16-78	Аналоговий вихід Х45/1 [mA]	18-6*	Входи та виходи 2	32-00	Тип інкрементного сигналу	32-86	Підв. приск. обмеж. різк. стрибка
16-13	Frequency (Частота)	16-79	Аналоговий вихід Х45/3 [mA]	18-7*	Стан випростувача	32-01	Інкрементна роздільність	32-87	Пониж. приск. обмеж. різк. стрибка
16-14	Струм двигуна	16-8*	Последова шина та порт ПЧ	18-70	Напруга мережі живлення	32-02	Абсолютний протокол	32-88	Підв. уповільн. обмеж. різк. стрибка
16-15	Частота [%]	16-80	Последова шина, командне слово 1	18-71	Напруга пост. струму випростувача	32-03	Абсолютна роздільність	32-89	Пониж. уповільн. обмеж. різк. стрибка
16-16	Крут. момент [Nm]	16-82	Последова шина, завдання 1	18-72	Асиметрії мережі живлення	32-04	Швидк. передавання абсолютного енкодера Х55	32-9*	Розробка
16-17	Speed [RPM] (Швидкість [об./хв.])	16-84	Слово сост. варіанту зв'язку STW	18-75	Напруга пост. струму випростувача	32-05	Довж. даних абсол. енкодера	32-90	Джерело відлагодження
16-18	Теплове навантаження двигуна	16-85	Порт ПЧ, ком. слово 1	18-9*	Показ. ПІД-реєстр.	32-06	Тактова частота абсол. енкодера	33-*	Дод. настр. МСО
16-19	Темп. датчика КТУ	16-86	Порт ПЧ, визначення 1	18-90	Помилка ПІД-реєстр. пр.	32-07	Генерув. такт. част. абсол. енкодера	33-0*	Рух у початк. полож.
16-21	Крутильний момент [%] вис. розд.	16-87	Авар. сигнал/Попередження виводу на дисплей шини	18-91	Вихід ПІД-реєстр. пр.	32-08	Довж. кабелю абсол. енкодера	33-00	Примус. встан. у ВИХ. ПОЛОЖ.
16-22	Крут. момент [%]	16-89	Налаштов. слово сигналізації/попередження	18-92	Вихід фіксув. ПІД-реєстр. пр.	32-09	Контроль енкодера	33-01	Зсув нульової точки від вихідн. полож.
16-23	Потужність двигуна на валу [кВт]	16-9*	Показники діагностики	22-*	Прикладні функції	32-11	Знаменник один. користувача	33-02	Змін. швидк. для руху в вих. полож.
16-24	Калібрований активний опір статора	16-90	Слово авар. сигнал.	22-0*	Рівне	32-12	Чисельник один. користувача	33-03	Швидк. руху у вих. полож.
16-25	Крут. мом. [Нм], вис.	16-91	Слово авар. сигнал.	22-00	Затримка зовнішн. блокування	32-13	Керування енк. 2	33-04	Режим під час руху в вих. полож.
16-3*	Стан привода	16-92	Слово попередження 1	30-*	Спеціальні можл.	32-14	Ідент. вузла енк. 2	33-1*	Синхронізація
16-30	Напруга ланцюга пост. струму	16-93	Слово попередження 2	30-0*	Генератор част. котіння	32-15	Запобіжн. SAN енкодера 2	33-10	Коэф. синхр. гол. пристр.
16-31	Темп. системи	16-94	Розшир. слово стану	30-00	Режим котіння	32-3*	Енкодер 1	33-11	Коэф. синхр. залежн. пристр.
16-33	Енергія гальмування, сер.	17-*	Зворотний зв'язок	30-01	Дельта частоти котіння [Гц]	32-30	Тип інкрементного сигналу	33-12	Зсув полож. для синхронізації
16-34	Темп. радіатора	17-1*	Інтерфейс енкодера Інтерфейс	30-02	Дельта частоти котіння [%]	32-31	Інкрементна роздільність	33-13	Вікно точності для синхр. положення
16-35	Теплове навант. інвертора	17-10	Тип сигналу	30-03	Дельта част. котіння, рес. мшлб.	32-32	Абсолютний протокол	33-14	Відн. обмеж. швидк. залежн. пристр.
16-36	Ном. струм інвертора	17-11	Роздільність (позиції/об.)	30-04	Частота стрибку котіння [Гц]	32-33	Абсолютна роздільність	33-15	Номер маркера для гол. пристр.
16-37	Макс. струм інвертора	17-2*	Інтерфейс абс. енкодера	30-05	Частота стрибку котіння [%]	32-35	Довж. даних абсол. енкодера	33-16	Відстань гол. маркера
16-38	Стан контролера S1	17-20	Вибір протоколу	30-06	Час стрибку котіння	32-36	Тактова частота абсол. енкодера	33-17	Відстань гол. маркера
16-39	Темп. плати керування	17-21	Роздільність (позиції/об.)	30-07	Час послідовності копінг	32-37	Генерув. такт. част. абсол. енкодера	33-18	Відстань гол. маркера
16-40	Буфер реєстрації переповнено	17-22	Багатооборотні оберти	30-08	Прискор./уповільн. котіння	32-38	Довж. кабелю абсол. енкодера	33-19	Тип головл. маркера
16-41	Нижній рядок стану ICP	17-24	Довж. даних SSI	30-09	Функція довільн. котіння	32-39	Контроль енкодера	33-20	Тип залежн. маркера
16-45	Струм фази U двигуна	17-25	Тактова частота	30-10	Коефіцієнт котіння	32-40	Кінцева схема енкодера	33-21	Вікно допуску головл. маркера
16-46	Струм фази V двигуна	17-26	Формат даних SSI	30-11	Довільн. макс. віднош. котіння	32-43	Керування енк. 1	33-22	Вікно допуску залежн. маркера
16-47	Струм фази W двигуна	17-34	Швидк. передавання HiPERFACE	30-12	Довільн. мін. віднош. котіння	32-44	Ідент. вузла енк. 1	33-23	Режим пуску синхр. маркера
16-48	Визнач. швидк. після змінення швидк. [об./хв.]	17-5*	Інтерфейс резольвера	30-19	Дельта част. котіння, машстаб	32-45	Запобіжн. SAN енкодера 1	33-24	Номер маркера для помилки
16-49	Джерело збою струму	17-50	Кіль-ть полюсів	30-2*	Розширені настр. пуску	32-5*	Джерело сигн. звор. зв.	33-25	Номер маркера для готовності
16-5*	Звзд. I звор. зв.	17-51	Вхідна напруга	30-20	Час вис. пуску крут. мом. [с]	32-50	Залежне джерело	33-26	Фільтр швидкості
16-50	Зовнішнє завдання	17-52	Вхідна частота	30-21	Струм вис. пуску крут. мом. [%]	32-51	МСО 302, ост.	33-27	Пост. часу фільтра зсуву
16-51	Імпульсне завдання	17-53	Коэф. трансформації	30-22	Захист від блокув. ротора	32-52	Головний пристр. джерела	33-28	Конфігурація маркерного фільтра
16-52	Звор. зв'язок (од. вимір.)	17-56	Роздільн. моделювання енкодера	30-23	Час виявл. блокув. ротора [с]	32-6*	Під-регулятор	33-29	Пост. часу маркерн. фільтра
16-53	Завдання від цифрового потенціометра	17-59	Інтерфейс резольвера	30-24	Помилка при виявл. швидк. блокув. ротора [%]	32-60	Коефіцієнт пропорц. ланки	33-30	Макс.корекція маркера
16-57	Зворотний зв'язок [об./хв.]	17-60	Напрямок звор. зв.	30-25	Затримка за невеликого навант. [с]	32-61	Коефіцієнт диференц. ланки	33-31	Тип синхронізації
16-6*	Входи та виходи	17-61	Контроль сигналу звор. зв.	30-26	Струм за невеликого навант. [с]	32-62	Коефіцієнт інтегр. ланки	33-32	Адаптація прямого зв'язку за швидк.
16-61	Клема 53, настройка перемикача	17-70	Од. виміру положення	30-27	Швидкість за невеликого навант. [с]	32-64	Ширина смуги ПІД-рег.	33-33	Вікно фільтра швидкості
16-62	Аналоговий вхід 53	17-71	Од. виміру масштабув. положення	30-5*	Конфігур. пристрою	32-65	Прямий зв'язок за швидк.	33-34	Пост. часу маркерн. фільтра залежн. пристрою
16-63	Клема 54, настройка перемикача	17-72	Чисельник од. виміру положення	30-8*	Сумісність (I)	32-66	Прямий зв'язок за прискор.	33-4*	Формув. ліміту
16-64	Аналоговий вхід 54	17-73	Знаменник од. виміру положення	30-80	Індуктивність за віссо d (Ld)	32-67	Макс. допуст. похибка положення	33-40	Режим у кінцевого вимикача
16-65	Аналоговий вхід 42 [mA]	17-74	Зсув положення	30-81	Індуктивність за віссо d (Om)	32-68	Зворотн. режим для залежн. пристрою	33-41	Негат. прогр. кінцевий ліміт
16-66	Цифровий вихід [двійковий]	18-*	Показники 2	30-83	Підсил. пропорц. ланцюга ПІД-регуляції швидк.	32-69	Час сканування генератора профіло	33-42	Позит. прогр. кінцевий ліміт
16-67	Част. вхід №29 [Гц]	18-3*	Аналогові показники	30-84	Проек.шф.під. ПІД-рег. проц.	32-70	Час сканування генератора профіло	33-43	Негат. прогр. кінцевий ліміт активний
16-68	Част. вхід №33 [Гц]	18-37	Темп. входу Х48/4	31-*	Дод. пристр. обходу	32-71	Розмір вікна керування (активіація)	33-44	Позит. прогр. кінцевий ліміт активний
16-69	Імпульсний вихід #27 [Гц]	18-38	Темп. входу Х48/7	31-00	Режими обходу	32-72	Розмір вікна керування (деактивація)	33-45	Час у заданому вікні
						32-73	Пост. часу інтегр. ліміту фільтра	33-46	Граничне знач. заданого вікна
								33-47	Розмір заданого вікна

33-5*	Конфігур. входу/виходу	34-27	Зчитування PCD 7 з MCO	36-6*	Програмований доп. пристрій входу/виходу	42-49	Співвідн. 5-под. хар-ки на кінці уповільн.
33-50	Клема X57/1, цифровий вхід	34-28	Зчитування PCD 8 з MCO	36-0*	Режим входу/виходу	42-5*	SLS
33-51	Клема X57/2, цифровий вхід	34-29	Зчитування PCD 9 з MCO	36-03	Клема X49/7, режим	42-50	Швидкість вимкнення
33-52	Клема X57/3, цифровий вхід	34-30	Зчитування PCD 10 з MCO	36-04	Клема X49/9, режим	42-51	Ліміт швидкості
33-53	Клема X57/4, цифровий вхід	34-4*	Входи та виходи	36-05	Клема X49/11, режим	42-52	Реакція відмовостійкості
33-54	Клема X57/5, цифровий вхід	34-40	Цифрові входи	36-4*	Вихід X49/7	42-53	Змін. швидк. під час пуску
33-55	Клема X57/6, цифровий вхід	34-5*	Оброблені дані	36-40	Клема X49/7, аналоговий вихід	42-54	Час уповільн. для положення
33-56	Клема X57/7, цифровий вхід	34-50	Фактичне положення	36-42	Клема X49/7, мін. масштaб	42-6*	Безпечна периферійна шина
33-57	Клема X57/8, цифровий вхід	34-51	Задане положення	36-43	Клема X49/7, макс. масштaб	42-60	Вибір телеграмми
33-58	Клема X57/9, цифровий вхід	34-52	Поточне полож. головин. пристр.	36-44	Клема X49/7, керування шиною	42-61	Адреса призначення
33-59	Клема X57/10, цифровий вхід	34-53	Індиксне полож. залежн. пристрою	36-45	Клема X49/7, попер. встан. тайм-ауту	42-8*	Стан
33-60	Режим клем X59/1 і X59/2	34-54	Індиксне полож. головин. пристрою	36-50	Вихід X49/9	42-80	Стан додаткового пристрою безпеки
33-61	Клема X59/1, цифровий вхід	34-55	Положення хар-ки	36-50	Клема X49/9, аналоговий вихід	42-81	Стан додаткового пристрою безпеки
33-62	Клема X59/2, цифровий вхід	34-56	Помилка відстеження	36-52	Клема X49/9, мін. масштaб	2	
33-63	Клема X59/1, цифровий вхід	34-57	Помилка синхронізації	36-53	Клема X49/9, макс. масштaб	42-82	Командне слово безпеки
33-64	Клема X59/2, цифровий вхід	34-58	Поточна швидкість	36-54	Клема X49/9, керування шиною	42-83	Слово стану безпеки
33-65	Клема X59/3, цифровий вхід	34-59	Поточна швидк. гол. пристр.	36-55	Клема X49/9, попер. встан. тайм-ауту	42-85	Активна функція безп. зупину
33-66	Клема X59/4, цифровий вхід	34-60	Стан синхронізації	36-6*	Вихід X49/11	42-86	Відомості про дод. пристр. безпеки
33-67	Клема X59/5, цифровий вхід	34-61	Стан осей	36-60	Клема X49/11, аналоговий вихід	42-87	Час до ручного тесту
33-68	Клема X59/5, цифровий вхід	34-62	Стан програми	36-62	Клема X49/11, мін. масштaб	42-88	Підтримувана версія файлу користувача
33-69	Клема X59/6, цифровий вхід	34-64	Стан MCO 302	36-63	Клема X49/11, макс. масштaб	42-89	Версія файлу користувача
33-70	Клема X59/7, цифровий вхід	34-65	Керування MCO 302	36-64	Клема X49/11, керування шиною		
33-71	Клема X59/8, цифровий вхід	34-66	Лічильник помилок SP1	36-65	Клема X49/11, попер. встан. тайм-ауту		
33-8*	Глобальні параметри	34-7*	Показники діагностики	42-2*	Функція безпеки	42-9*	Спеціальні ауту
33-80	Номер активув. програми	34-70	Слово авар. сигнал. 1 MCO	42-1*	Контроль швидкості	42-90	Перезапуск дод. пристрою безпеки
33-81	Живлення клем	34-71	Слово авар. сигнал. 2 MCO	42-10	Джерело вимір. швидк.	43-0*	Показники пристрою
33-82	Контроль стану приводу	35-0*	Опція вход. джер.	42-11	Розділення здатність енкадера	43-00	Темп. компонента
33-83	Робота після помилки	35-00	Темп. реж. входу	42-12	Напрямок енкадера	43-01	Допоміжна темп.
33-84	Робота після перерив.	35-01	Клема X48/4, од. виміру темп.	42-13	Передатне число	43-1*	Стан силової плати
33-85	MCO з живленням від зовн. джерела	35-02	Клема X48/7, од. виміру темп.	42-14	Тип зворотн. зв'язку	43-10	Темп. радіатора, фаза U
33-86	24 В постстр.	35-03	Клема X48/7, тип входу	42-15	Фільтр зворотн. зв'язку	43-11	Темп. радіатора, фаза V
33-87	Авар. сигнал на клемі	35-04	Клема X48/10, од. виміру темп.	42-17	Похибка допуску	43-12	Темп. радіатора, фаза W
33-88	Стан клем при авар. сигналі	35-05	Клема X48/10, тип входу	42-18	Таймер нульової швидкості	43-13	Швидкість вент. PC A
33-89	Слово стану при авар. сигналі	35-06	Функція авар. синг-датч. температури	42-19	Ліміт нульової швидкості	43-14	Швидкість вент. PC B
33-90	Настроїки порту MCO	35-1*	Темп. входу X48/4	42-20	Функція безпеки	43-15	Швидкість вент. PC C
33-91	Ідент. вузла X62 MCO CAN	35-14	Клема X48/4, пост. часу фільтра	42-21	Тип	43-2*	Стан вент. силової плати
33-92	Кінцеве навантаження послід. каналу зв'язку X60 MCO RS485	35-15	Клема X48/4, контроль темп.	42-22	Час розбіжності	43-20	Швидк. вент. FPC A
33-93	Кінцеве навантаження послід. каналу зв'язку X60 MCO RS485	35-16	Клема X48/4, ліміт низьк. темп.	42-23	Час стабільного сигналу	43-21	Швидкість вент. FPC B
33-94	Кінцеве навантаження послід. каналу зв'язку X60 MCO RS485	35-17	Клема X48/4, ліміт вис. темп.	42-24	Режим перезапущу	43-22	Швидкість вент. FPC C
33-95	Швидк. передав. даних послід. каналу зв'язку X60 MCO RS485	35-2*	Темп. входу X48/7	42-30	Загальні відомості	43-23	Швидкість вент. FPC D
34-0*	Пар. запису PCD	35-24	Клема X48/7, пост. часу фільтра	42-30	Реакція на зовн. несправність	43-25	Швидкість вент. FPC F
34-01	Запис PCD 1 до MCO	35-25	Клема X48/7, контроль темп.	42-31	Скидання джерела	600-*	PROFsafe
34-02	Запис PCD 2 до MCO	35-26	Клема X48/7, ліміт низ. темп.	42-33	Ім'я набору параметрів	600-22	Вибр. тел. PROFdrive/safe
34-03	Запис PCD 3 до MCO	35-27	Клема X48/7, ліміт вис. темп.	42-35	Значення S-CRC	600-44	Кількість повідомлень про несправності
34-04	Запис PCD 4 до MCO	35-3*	Темп. входу X48/10	42-36	Пароль рівня 1	600-47	Номер несправності
34-05	Запис PCD 5 до MCO	35-34	Клема X48/10, пост. часу фільтра	42-40	Тип	600-52	Кількість ситуацій несправності
34-06	Запис PCD 6 до MCO	35-35	Клема X48/10, контроль темп.	42-41	Профіль змінення швидк.	601-*	PROFdrive 2
34-07	Запис PCD 7 до MCO	35-36	Клема X48/10, ліміт низ. темп.	42-42	Час затримки	601-22	Тел захисн. каналу PROFdrive
34-08	Запис PCD 8 до MCO	35-37	Клема X48/10, ліміт вис. темп.	42-43	Дельта T		
34-09	Запис PCD 9 до MCO	35-42	Клема X48/2, низький струм	42-44	Час уповільнення		
34-10	Запис PCD 10 до MCO	35-43	Клема X48/2, високий струм	42-45	Дельта V		
34-2*	Пар. зчитування PCD	35-44	Клема X48/2, мін. завд./звор. зв. значення	42-46	Нульова швидкість		
34-21	Зчитування PCD 1 з MCO	35-45	Клема X48/2, макс. завд./звор. зв. значення	42-47	Час змінення швидк.		
34-22	Зчитування PCD 2 з MCO	35-46	Клема X48/2, пост. часу фільтра	42-48	Співвідн. 5-под. хар-ки на поч. Пуск		
34-23	Зчитування PCD 3 з MCO						
34-24	Зчитування PCD 4 з MCO						
34-25	Зчитування PCD 5 з MCO						
34-26	Зчитування PCD 6 з MCO						

**Індекс**

<b>F</b>	
FLUX.....	52
<b>M</b>	
MCT 10.....	34, 41
<b>P</b>	
PELV.....	50
<b>R</b>	
RS485.....	37, 50
<b>S</b>	
Safe Torque Off	
Safe Torque Off.....	36
Попередження.....	65
STO.....	36
<b>U</b>	
USB	
Технічні характеристики.....	78
<b>A</b>	
ААД	
ААД.....	54
з підключеною клемою T27.....	46
Автоматична адаптація двигуна (ААД).....	46
Аварійне блокування.....	50
Аварійні блокування.....	56
Аварійні сигнали	
Аварійні сигнали.....	56
Журнал аварійних сигналів.....	41
Список.....	57
Автоматична адаптація двигуна (ААД)	
Попередження.....	64
Автоматичне скидання.....	40
Автоматичний вимикач.....	38, 79
Автоматичний режим.....	42, 45, 54, 56
Авторотація.....	9
Аналоговий	
Завдання швидкості через аналоговий вхід.....	46
Характеристики входів.....	76
Аналоговий вихід.....	34
Аналоговий вхід.....	34
Асиметрія напруги.....	58
<b>Б</b>	
Блок-схема.....	6

**В**

Вентилятори	
Попередження.....	66
Вимикач кінцевого навантаження шини.....	37
Вимикачі	
Кінцеве навантаження шини.....	37
Вимкнення з блокуванням.....	57
Вимоги щодо проміжків.....	10
Вирівнювання потенціалів.....	13
Висока напруга.....	8, 40
Вихід	
Вихідна клема.....	40
Вихідні кабелі живлення.....	38
Вихідний	
струм.....	54
Віддалене завдання.....	55
Відображення стану.....	54
Вмикання.....	43
Внутрішні компоненти.....	4
Встановлене значення.....	56
Втрата фази.....	58
Вхід	
Цифровий.....	35
Вхідна напруга	
Аналоговий.....	34
Змін. струм.....	6, 33
Клема.....	33, 36, 40
Напруга.....	40
Потужність.....	6, 12, 16, 33, 38, 40, 57
Роз'єднувач.....	33
Сигнал.....	36
Силова проводка.....	38
Струм.....	33
<b>Г</b>	
Габарити, транспортні.....	81
Гальмівний резистор	
Попередження.....	61
Гальмування.....	54
Гальмування	
Гальмівний резистор.....	58
Номінальний крутильний момент клеми.....	80
Гармоніки.....	6
Головне меню.....	41
<b>Д</b>	
Дверцята/кришка панелі	
Номінальний крутильний момент.....	80

Двигун		Зворотний зв'язок системи.....	3
Випадкове обертання двигуна.....	9	Змінний струм.....	6, 33
Дані двигуна.....	69	Зовнішнє скидання аварійної сигналізації.....	49
Захист.....	3	Зовнішній контролер.....	3
Кабель.....	16	Зовнішня команда.....	6, 56
Контроль обертання.....	45		
Номінальний крутильний момент клеми.....	80	<b>I</b>	
Перегрів.....	59	Ізольована мережа.....	33
Підключення.....	16	Ізоляція завод.....	38
Попередження.....	58, 59, 61	Імпульсний пуск/зупин.....	48
Потужність.....	12, 41	Ініціалізація.....	43
Потужність (U, V, W).....	74	Ініціалізація вручну.....	44
Проводка.....	16, 38		
Стан.....	3	<b>K</b>	
Струм двигуна.....	6, 41	Кабелі	
Тепловий захист.....	50	Довжина та площа поперечного перерізу кабелю.....	75
Термістор.....	50	Технічні характеристики.....	75
Швидкість.....	44	Кваліфікований персонал.....	8
Дистанційне керування.....	3	Керування	
Додаткове обладнання.....	36, 40	Клема.....	42, 44, 54
Додаткові ресурси.....	3	Клема керування.....	56
Дозволи та сертифікати.....	7	Проводка.....	12, 16, 35, 38
Допоміжне обладнання.....	38	Сигнал.....	54
Дріт заземлення.....	12	Характеристики.....	78
		Керування механічним гальмом.....	52
<b>E</b>		Клас енергоефективності.....	74
Екранований кабель.....	16, 38	Клема	
Електричні перешкоди.....	13	Вхідна напруга.....	36
EMC.....	12	53.....	36
Ефективне значення струму.....	6	54.....	36
Ефективність.....	71, 72, 73	керування.....	56
		Розташування, D1h.....	18
<b>Ж</b>		Розташування, D2h.....	18
Живлення від мережі (L1, L2, L3).....	74	Розташування, D3h.....	19
Журнал збоїв.....	41	Розташування, D4h.....	20
		Кнопки керування.....	41
<b>З</b>		Кнопки меню.....	41
Завдання.....	41, 46, 54, 55, 56	Кнопки навігації.....	41, 42, 44, 54
Заводська установка.....	43	Коефіцієнт потужності.....	6, 38
Заземлений трикутник.....	33	Коло управління.....	16
Заземлення		Команда запуску.....	45
Заземлення.....	16, 33, 38, 40	Команда пуску/зупину.....	48
Номінальний крутильний момент клеми.....	80	Коротке замикання.....	60
Підключення заземлення.....	38	Крутильний момент	
Попередження.....	63	Граничне значення.....	59
Замкнений контур.....	36	Номінальний крутильний момент затискача.....	80
Запобіжник.....	12, 38, 62, 79	Обмеження крутильного моменту.....	69
Запуск.....	41, 45	Характеристики крутильного моменту.....	74
Захист від перевантаження по струму.....	12		
Захист від перехідних процесів.....	6	<b>M</b>	
Зберігання.....	10	Маса.....	81
Зворотний зв'язок.....	36, 38, 55		

Мережа живлення		Прокладання кабелів.....	38
Напруга мережі живлення.....	41, 54	Проміжок для охолодження.....	38
Номінальний крутильний момент клеми.....	80		
Мережевий мечик.....	40	<b>Р</b>	
Місьцеве керування.....	40, 42, 54	Радіатор	
Монтаж.....	11, 35, 38	Номінальний крутильний момент панелі доступу.....	80
		Попередження.....	63, 65
<b>Н</b>		Регенерація	
Напруга живлення.....	33, 34, 40, 62, 76	Номінальний крутильний момент клеми.....	80
Непередбачений пуск.....	8, 53	Режим очікування.....	56
Номінальне значення струму короткого замикання (SCCR)		Режим стану.....	54
.....	80	Реле	
		Характеристики виходу.....	77
<b>О</b>		Розімкнений контур	
Охолодження.....	10	Розімкнений контур.....	36
		Розімкнений контур.....	52
<b>П</b>		Розмір проводу.....	12, 16
Панель місцевого керування (LCP).....	40	Розподіл навантаження.....	8, 81
Панель муфт кабельного вводу		Розподіл навантаження	
Номінальний крутильний момент.....	80	Номінальний крутильний момент клеми.....	80
Паспортна табличка.....	10	Ротор	
Перекладка.....	35	Попередження.....	66
Перемикач.....	36	Ручний режим.....	42, 54
Перемикач		<b>С</b>	
А53 та А54.....	76	Середовище встановлення.....	10
Перенапруга.....	55, 70	Сертифікат UL.....	7
Перешкоди ЕМС.....	16	Сигнал дозволу роботи.....	55
Підйом.....	11	Силова плата	
Підключення живлення.....	12	Попередження.....	65
Плаваючий трикутник.....	33	Символ.....	82
Плата керування		Скидання.....	40, 41, 42, 44, 56, 65
Попередження.....	64	Скорочення.....	82
Технічні характеристики.....	78	Структура меню.....	42
Характеристики RS485.....	76	Струм	
Попередження		Виток.....	12
Попередження.....	56	Граничне значення.....	69
Список.....	57	Двигун.....	6, 41
Послідовний зв'язок.....	34, 54	Ефективне значення.....	6
Послідовний зв'язок		Пост. струм.....	6
Номінальний крутильний момент кришки.....	80	Струм витoku.....	9, 12
Послідовний зв'язок.....	42, 55, 56		
Постійний струм.....	6, 12, 54	<b>Т</b>	
Поточний ремонт.....	53	Тепловий захист.....	7
Призначення пристрою.....	3	Тепловий захист	
Проведення.....	38	Двигун.....	50
Проводка		Термістор	
Двигун.....	16, 38	Коло управління термістора.....	33
Керування.....	16, 35, 38	Попередження.....	65
Програмований логічний контролер (ПЛК).....	0, 51	Термістор.....	33
Програмування.....	35, 40, 41, 42	Техніка безпеки.....	9

Технічне обслуговування.....	53
Транспортні габарити.....	81
<b>У</b>	
Умови оточуючого середовища.....	74
Умовна позначка.....	82
Усунення несправностей	
Попередження та аварійні сигнали.....	57
Усунення несправностей.....	70
<b>Ф</b>	
Фільтр радіозавад.....	33
Форма напруги змінного струму.....	6
<b>Х</b>	
Характеристики входів.....	75
<b>Ц</b>	
Цифровий	
Характеристики виходу.....	77
Характеристики входів.....	75
Цифровий вхід.....	35, 56
<b>Ч</b>	
Час розгону.....	69
Час розрядження.....	9
Час уповільнення.....	70
Частота комутації.....	55
<b>Ш</b>	
Шафа з додатковими пристроями.....	5
Швидке меню.....	41
Швидкість	
Двигун.....	44
Завдання швидкості через аналоговий вхід.....	46
Завдання швидкості.....	36, 45, 46, 54



**Danfoss TOV**

V. Khvoiky str. 15/15/6  
Kyiv 04080  
Ukraine  
Tel.: +38 (0) 800 800 144  
Fax: +38 (0) 444 618 707  
E-mail: cs@danfoss.ua  
www.drives.danfoss.ua

.....  
Компанія Danfoss не несе відповідальності за можливі помилки в каталогах, брошурах та інших друкованих матеріалах. Компанія Danfoss залишає за собою право вносити зміни у свою продукцію без попереднього повідомлення. Це також стосується вже замовленої продукції за умови, що такі зміни можуть бути зроблені без подальших змін у вже погоджених технічних характеристиках. Усі торгові марки, згадані в цій інструкції, є власністю відповідних компаній. "Danfoss" і логотип Danfoss є торговими марками компанії Danfoss A/S. Усі права захищені.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

