

Pioneering for You

**wilo**

## Wilo-EFC 110-315 kW



**uk** Інструкція з монтажу та експлуатації

## 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	33
4.8.2 Підключення до клем керування	35
4.8.3 Активація роботи двигуна (клема 27)	36
4.8.4 Вибір входу за напругою/струмом (перемикачі)	36
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	37
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 за допомогою SmartStart	44

5.4.2 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>51</b>
7.1 Вступ	51
7.2 Технічне обслуговування та поточний ремонт	51
7.3 Панель доступу до радіатора	51
7.3.1 Демонтаж панелі доступу радіатора	51
7.4 Повідомлення стану	52
7.5 Типи попереджень і аварійних сигналів	54
7.6 Список попереджень і аварійних сигналів	55
7.7 Усунення несправностей	65
<b>8 Технічні характеристики</b>	<b>69</b>
8.1 Електричні характеристики	69
8.1.1 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В	69
8.1.2 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В	70
8.2 Живлення від мережі	73
8.3 Вихідна потужність та інші характеристики двигуна	73
8.4 Умови оточуючого середовища	74
8.5 Технічні характеристики кабелів	74
8.6 Вхід/вихід і характеристики ланцюга керування	74
8.7 Запобіжники та автоматичні вимикачі	77
8.8 Моменти затягування контактів	79
8.9 Номінальна потужність, маса та розміри	80
<b>9 Додаток</b>	<b>81</b>
9.1 Символи, скорочення та умовні позначки	81
9.2 Структура меню параметрів	81
<b>Індекс</b>	<b>87</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.

### 1.2 Додаткові ресурси

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

- *Посібник із програмування* містить більш докладний опис роботи з параметрами та численні приклади застосування.
- *Посібник із проектування* містить докладніший опис можливостей, у тому числі функціональних, щодо проектування систем керування двигунами.
- Інструкції з експлуатації для роботи з додатковим обладнанням.

### 1.3 Версія документа й програмного забезпечення

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

Редакція	Коментарі	Версія ПЗ
MG21M1xx	Початкова версія	2.6x

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.

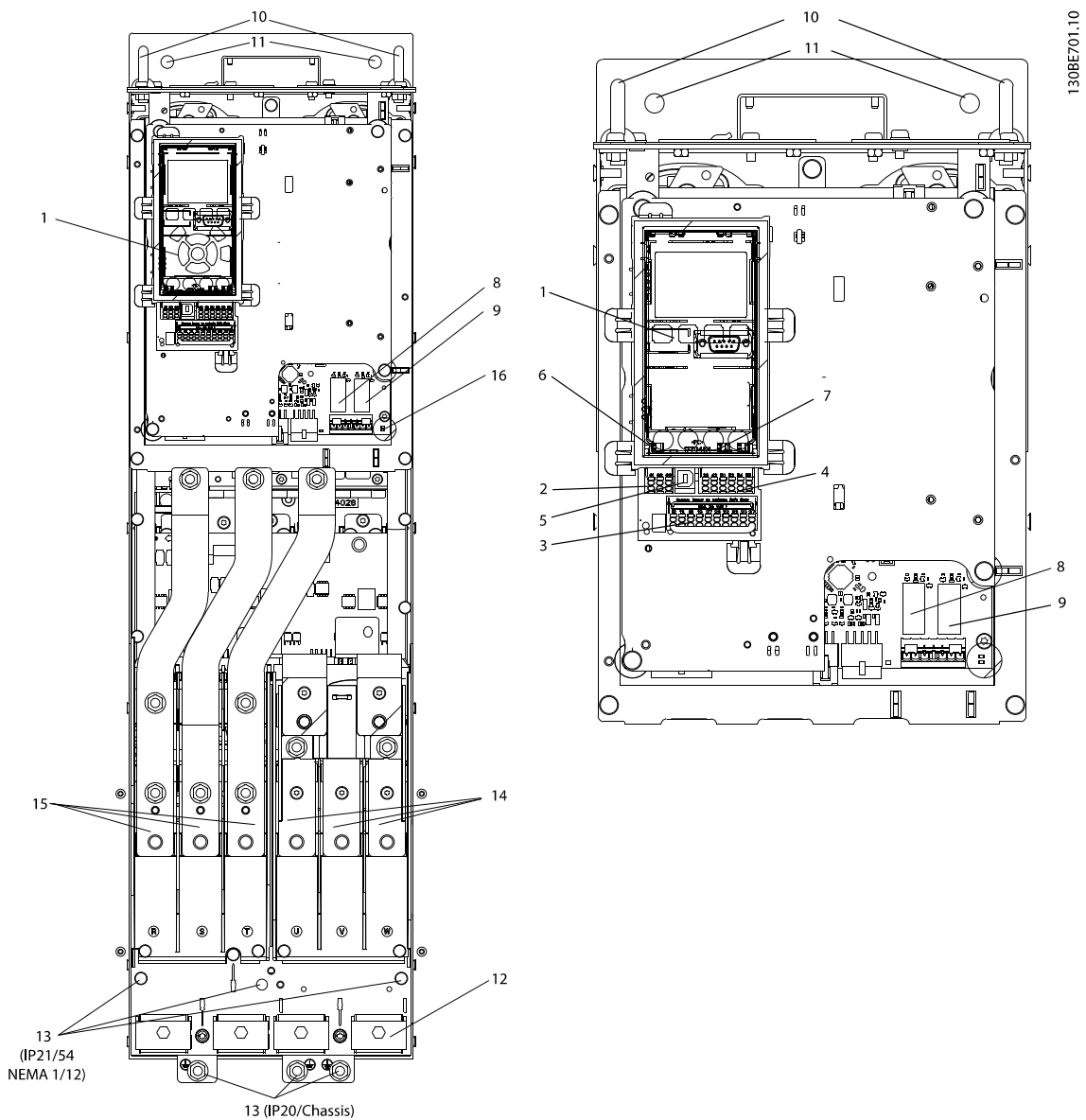
#### **ПРИМІТКА**

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	TB5 (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 TB6 (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.

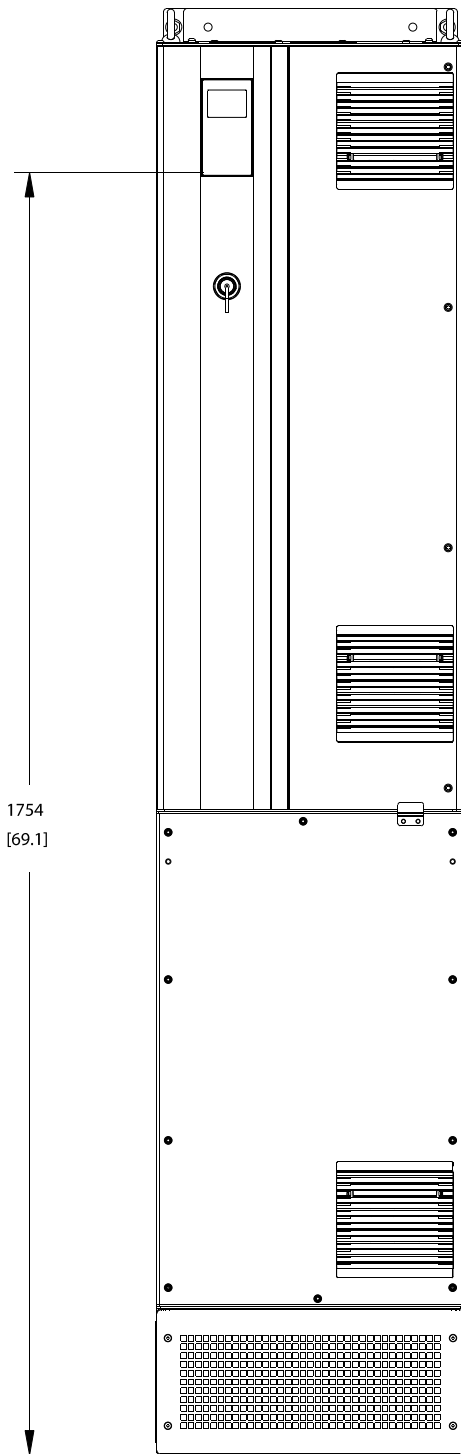
Ілюстрація 1.2 демонструє приклад перетворювача частоти з шафою для додаткових пристроїв. Таблиця 1.2 містить перелік варіантів перетворювачів частоти з додатковими можливостями входу.

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, розіть 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.

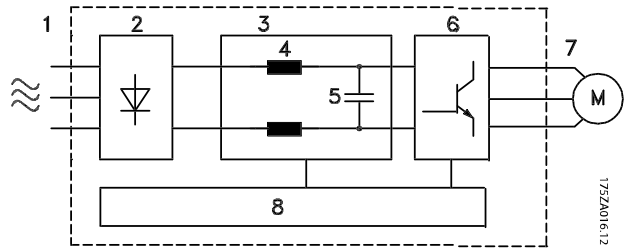


Ілюстрація 1.2 Корпус D7h

130BC539.10

### 1.4.4 Блок-схема перетворювача частоти

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



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 ефективно 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>

### **ПРИМІТКА**

#### **ЗАСТОСОВНІ ОБМЕЖЕННЯ ВИХІДНОЇ ЧАСТОТИ (у зв'язку з правилами експортного контролю):**

Починаючи з версії програмного забезпечення 1.99 вихідна частота приводу обмежується до 590 Гц.

### 1.6 Утилізація



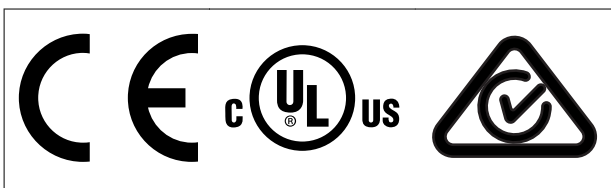
Обладнання, яке містить електричні компоненти, забороняється утилізувати разом із побутовим сміттям. Його слід збирати окремо у відповідності з чинним місцевим законодавством.

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 Wilo 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.

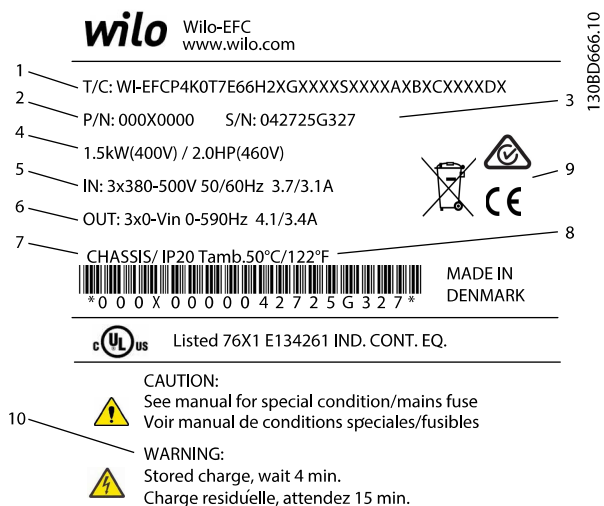
### 3 Механічний монтаж

#### 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 розрядження (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 Wilo стосовно значень PELV.
525–690	У випадку встановлення на висоті більшій за 2000 м (6562 футів), зверніться до Wilo 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 комплекту 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.

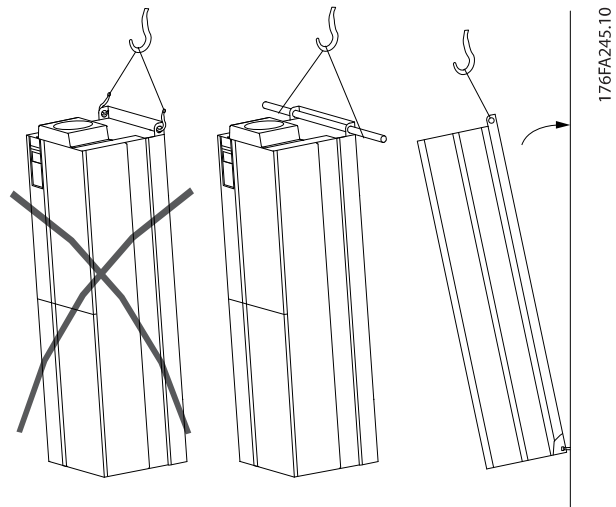
Забезпечте необхідний повітряний потік через радіатор. Потужність потоку вказана в *Таблиця 3.2*.

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 EMC

Щоб виконати монтаж згідно з вимогами щодо EMC, 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 приводу 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 застосованих 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.
- Проводи 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 *Таблиця 8.10*.

**Монтаж у відповідності з вимогами щодо ЕМС**

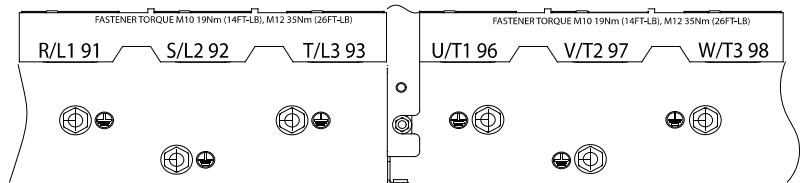
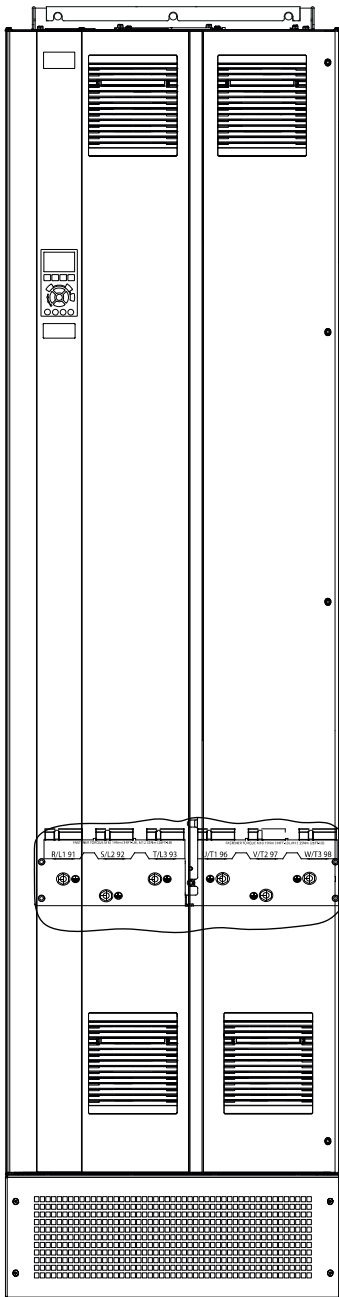
- Установіть електричний контакт між екраном кабелю та корпусом перетворювача частоти за допомогою металевих ущільнювачів або затискачів, які постачаються разом із обладнанням.
- Для зменшення електричних перешкод використовуйте багатожильний провід.

- 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).

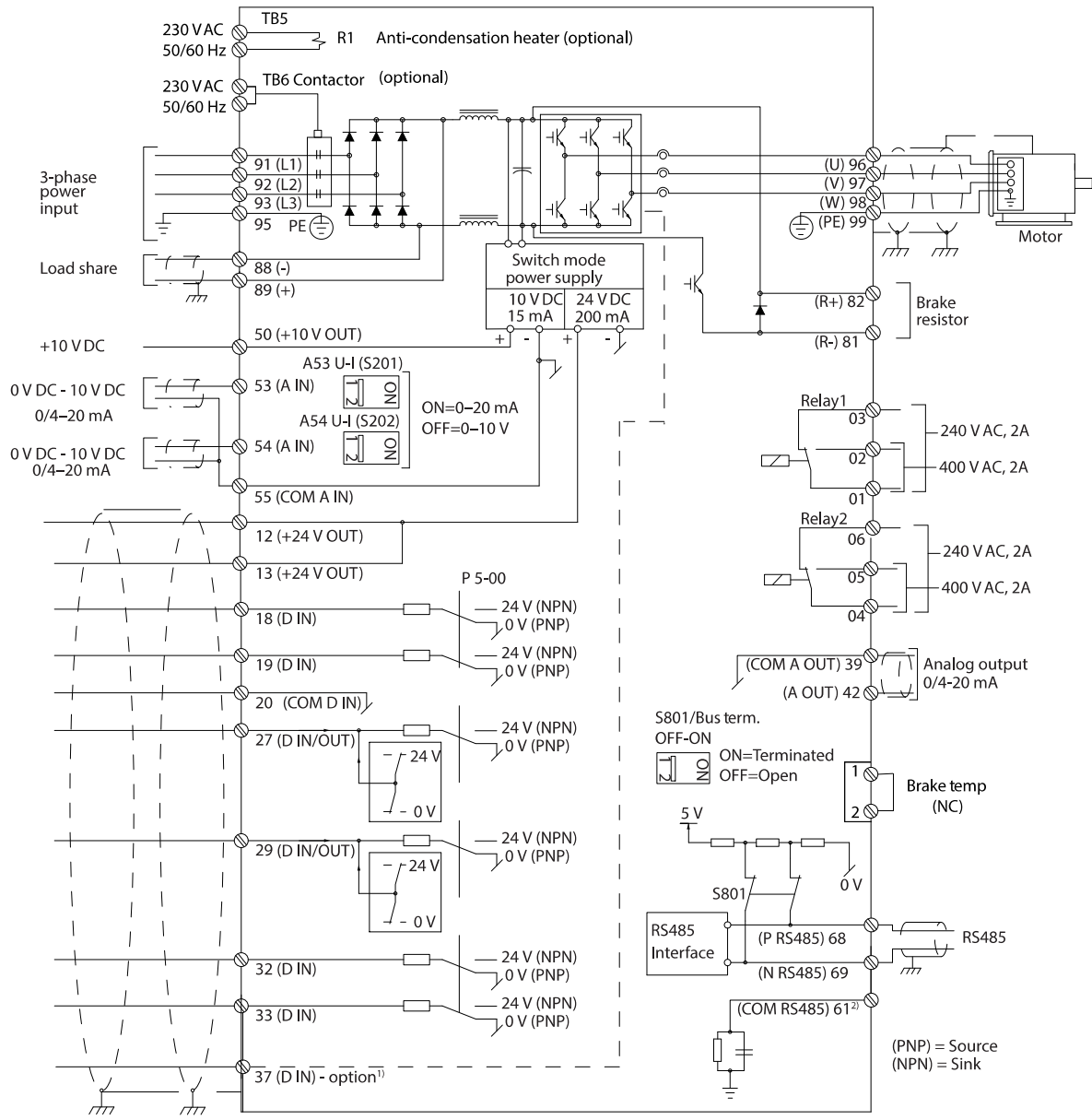
4



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

Ілюстрація 4.1 Клеми заземлення (зображено D1h)

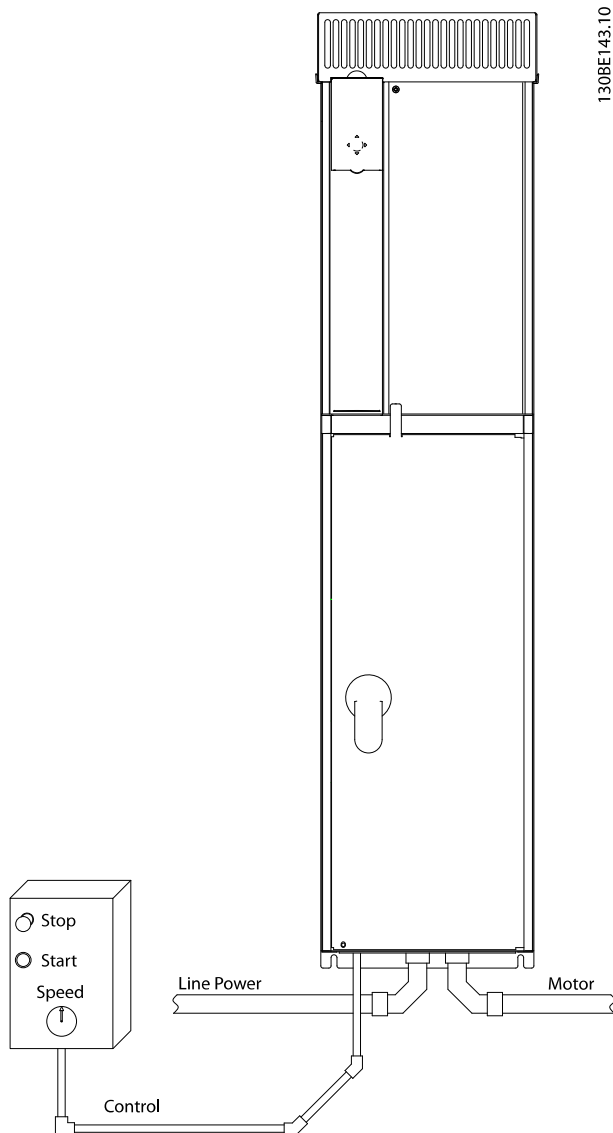
4.4 Схема підключень



130BC548.14

Ілюстрація 4.2 Схема основних підключень





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**

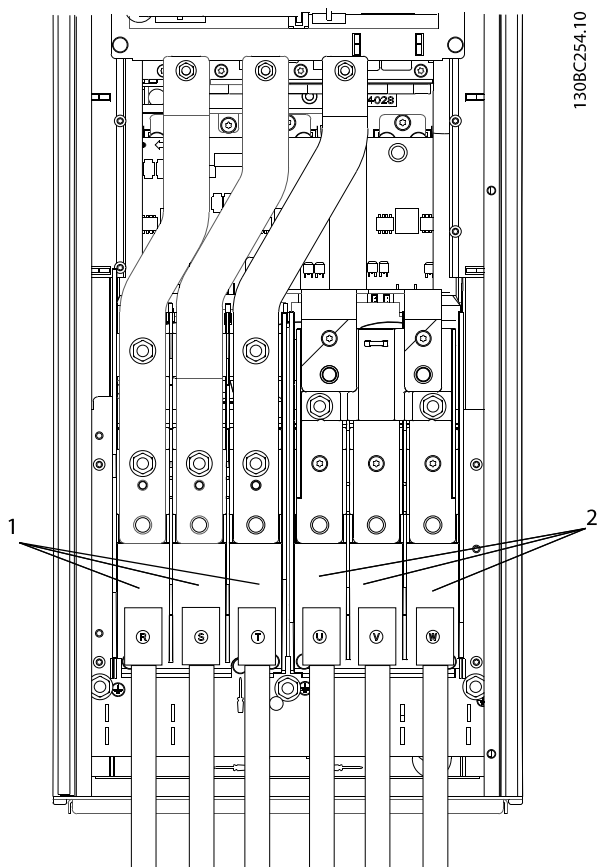
#### **ІНДУКОВАНА НАПРУГА**

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 *глава 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.

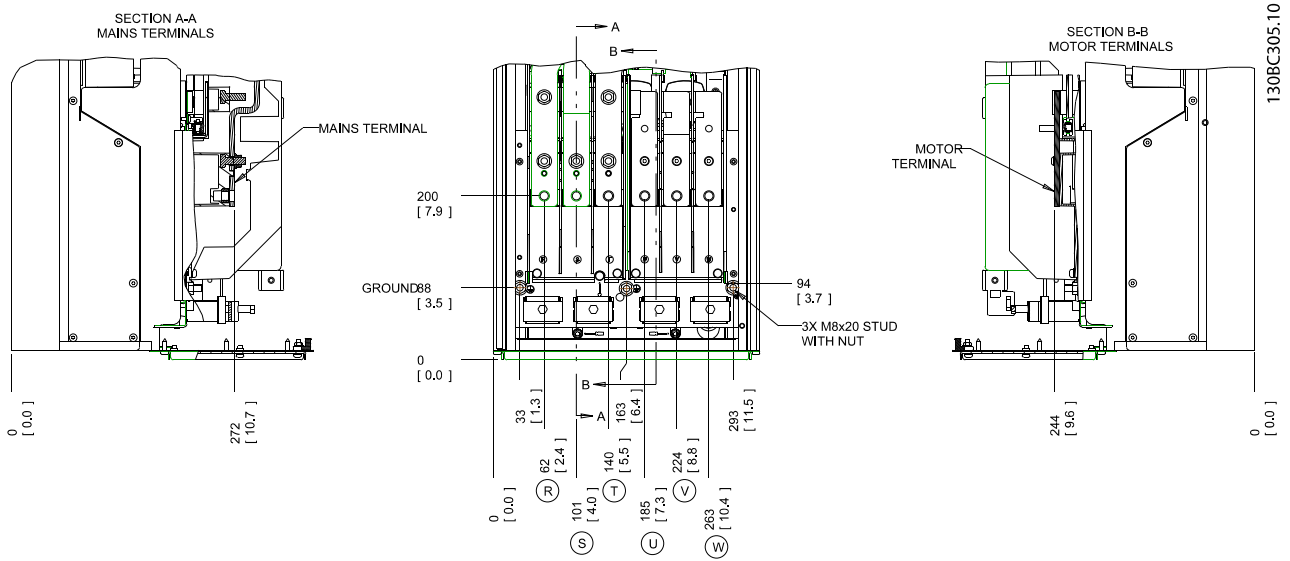
#### Процедура

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 *глава 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 *глава 8.8 Моменти затягування контактів*.

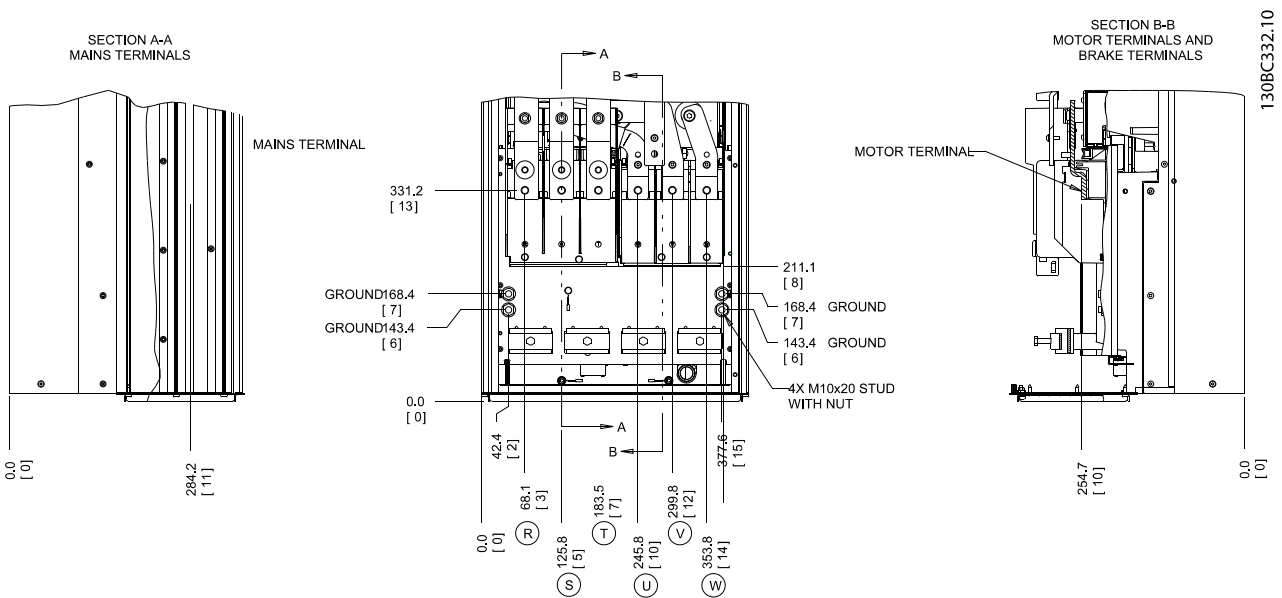


1	Підключення мережі змінного струму (R, S, T)
2	Підключення двигуна (U, V, W)

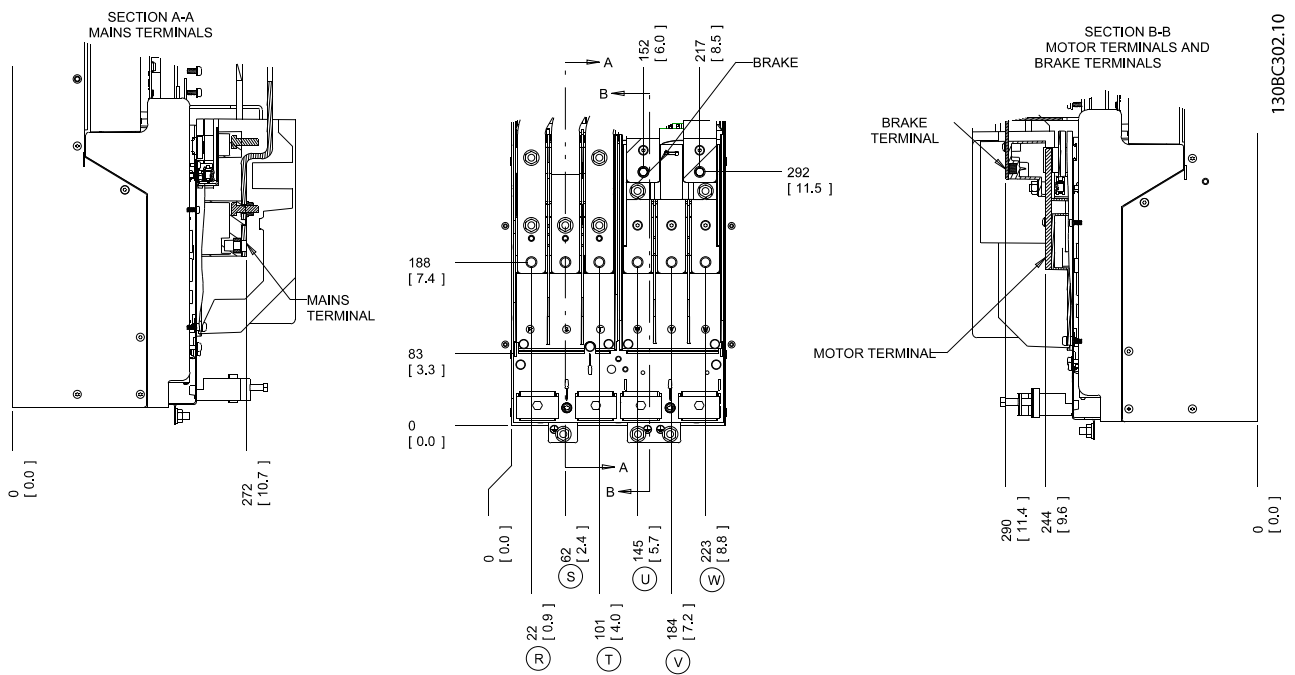
Ілюстрація 4.4 Підключення двигуна



Ілюстрація 4.5 Розташування клем, D1h

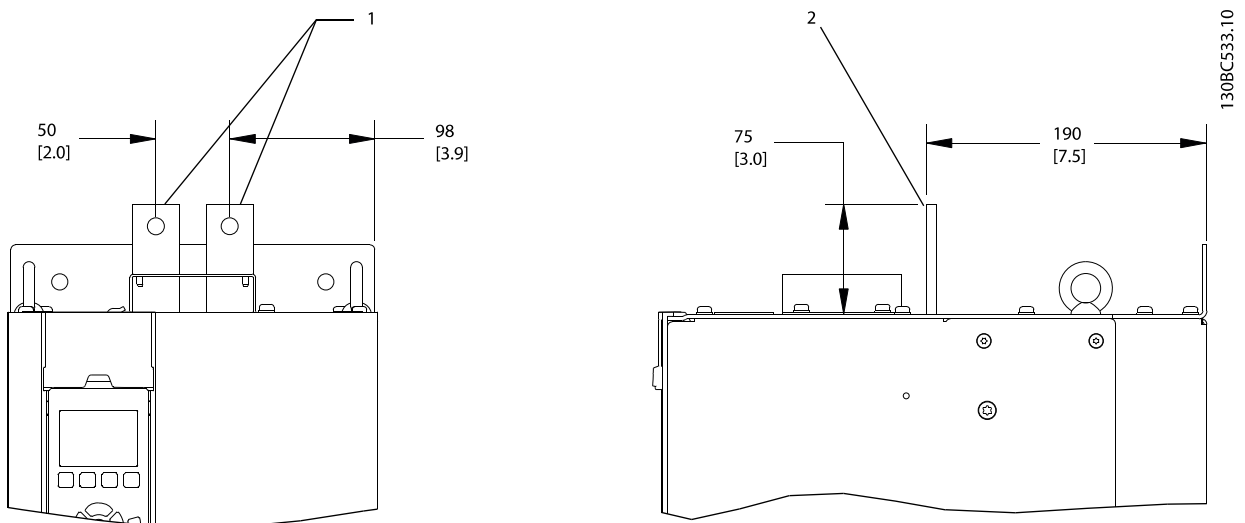


Ілюстрація 4.6 Розташування клем, D2h



4

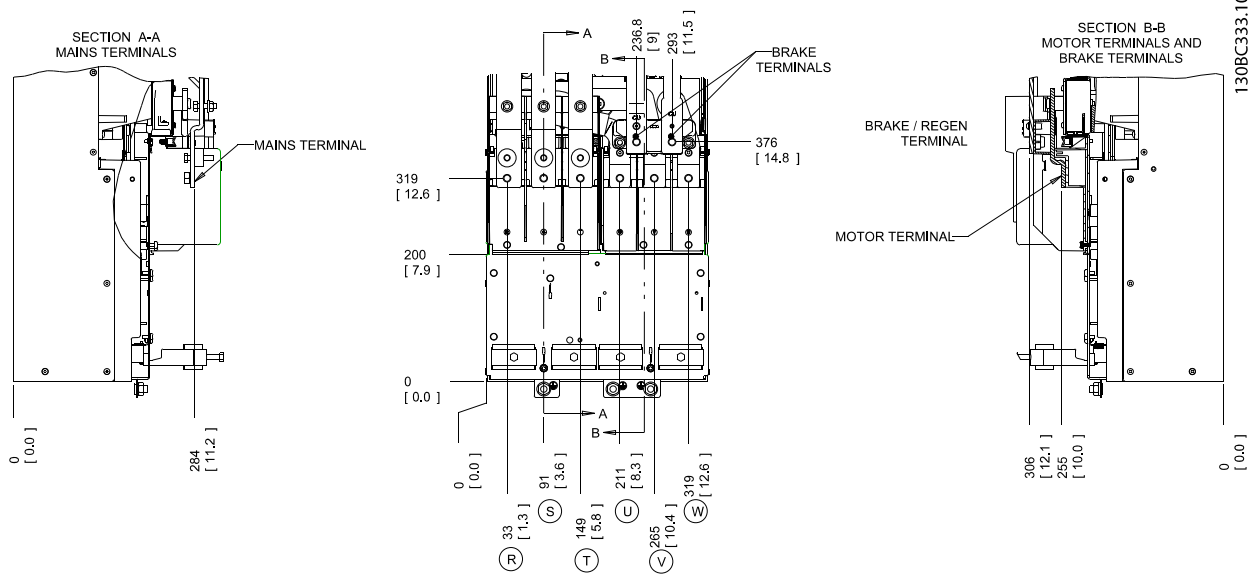
Ілюстрація 4.7 Розташування клем, D3h



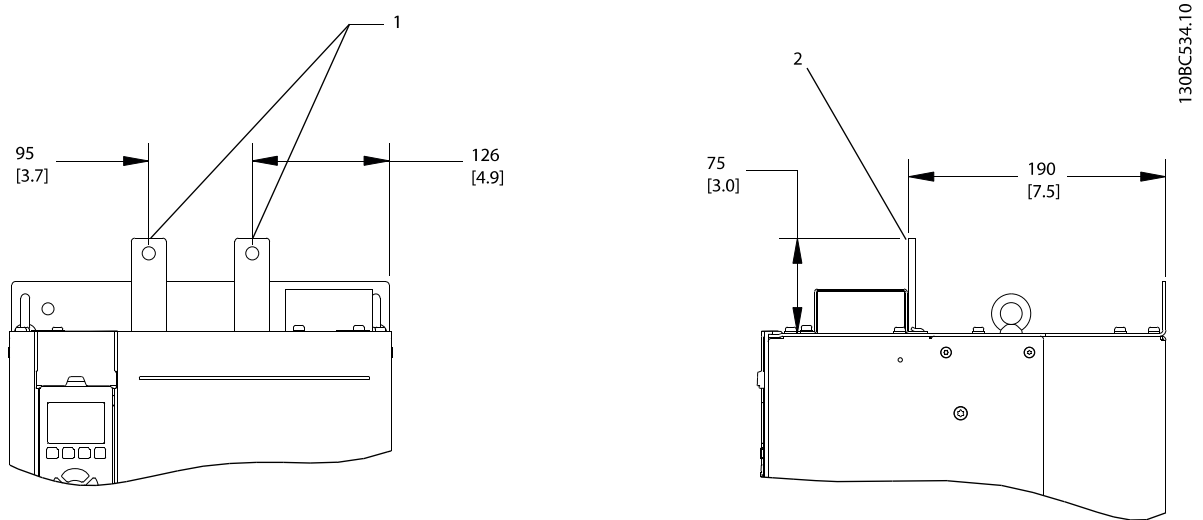
1	Вигляд спереду
2	Вигляд збоку

Ілюстрація 4.8 Клемники для розподілу та регенерації навантаження, D3h

4

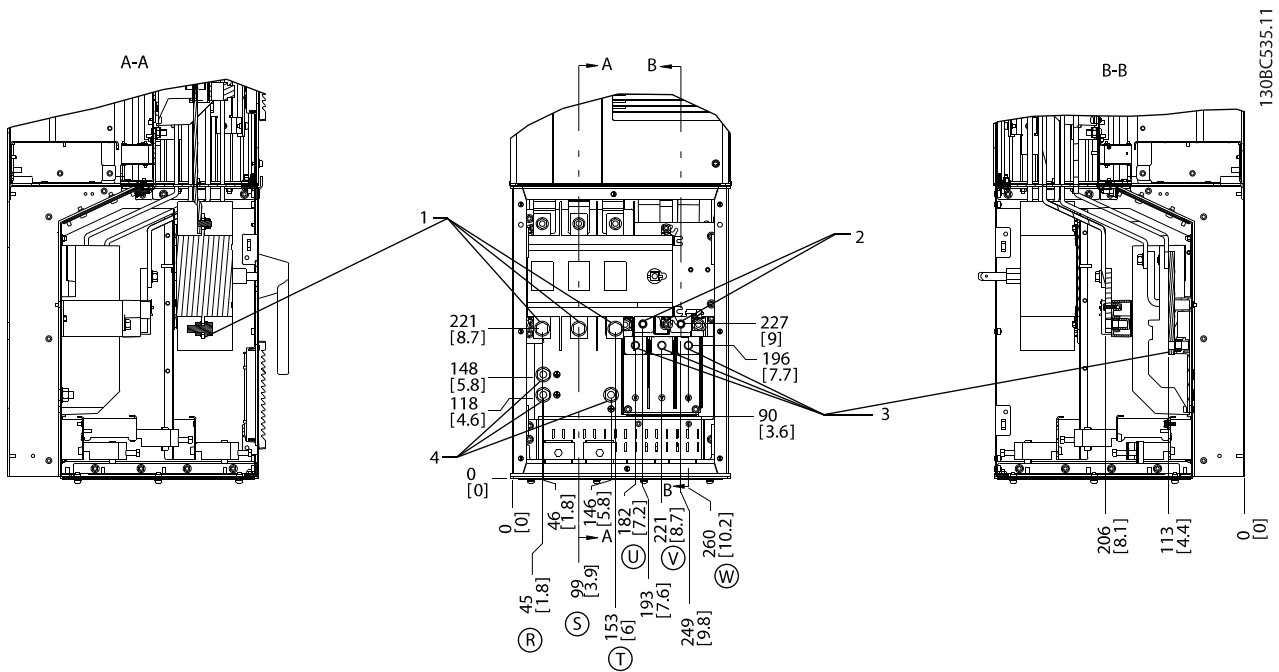


Ілюстрація 4.9 Розташування клем, D4h



1	Вигляд спереду
2	Вигляд збоку

Ілюстрація 4.10 Клемники для розподілу та регенерації навантаження, D4h

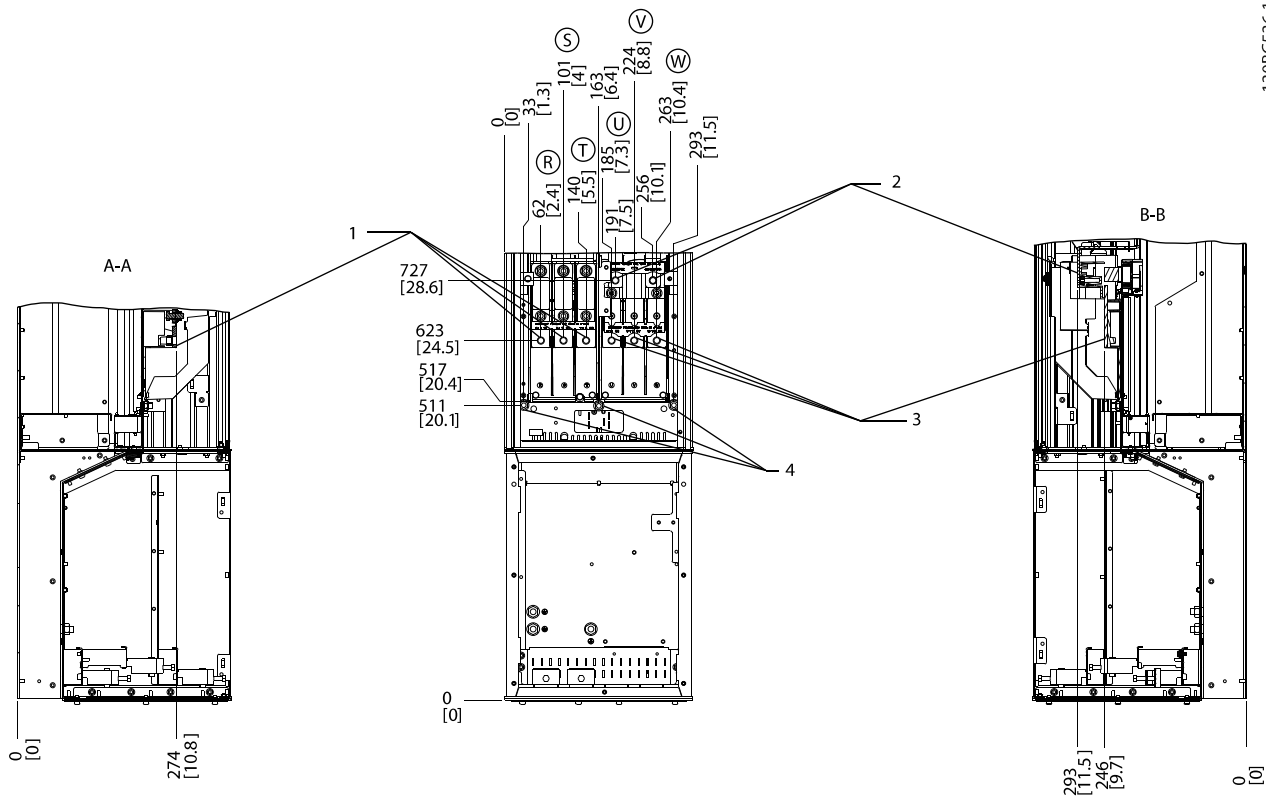


4

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

Ілюстрація 4.11 Розташування клем, D5h із роз'єднувачем

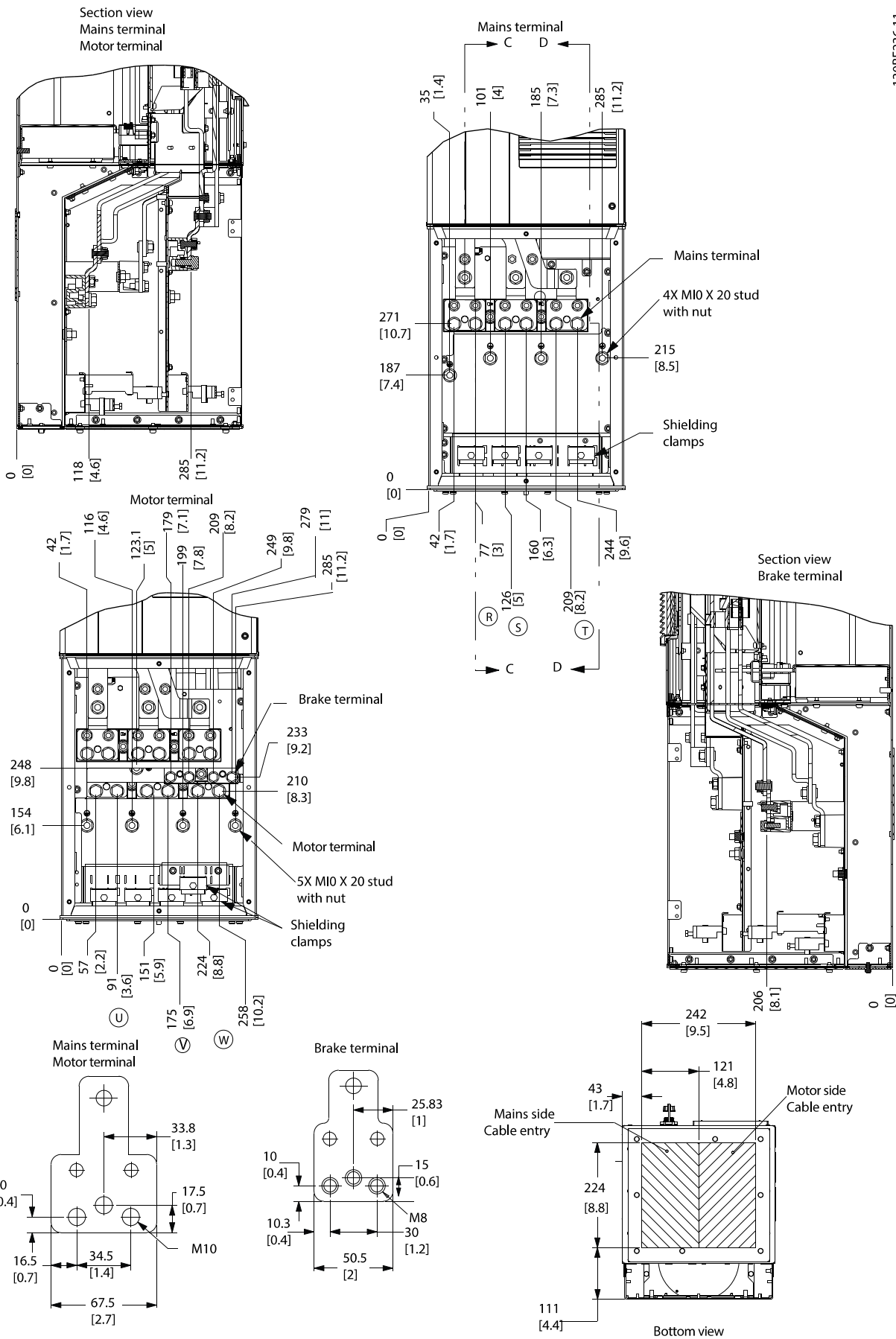
4



130BC536.11

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

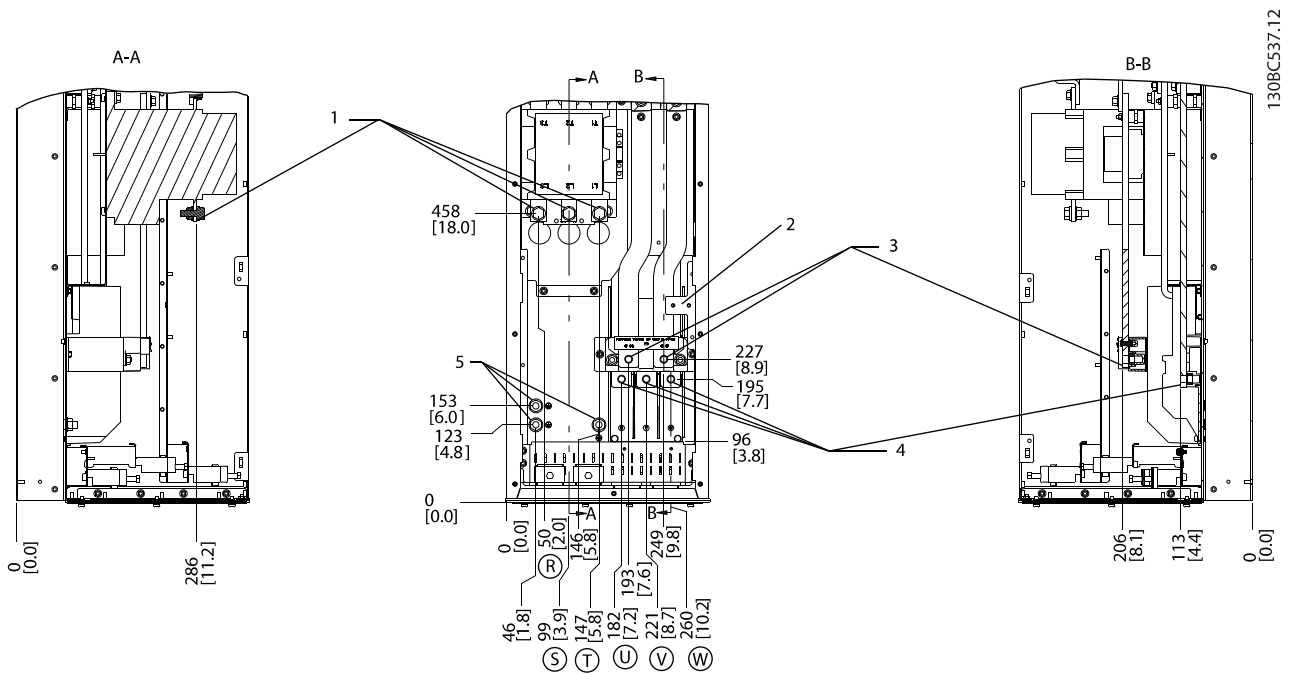
Ілюстрація 4.12 Розташування клем, D5h із переривачем



Ілюстрація 4.13 Великогабаритна монтажна шафа, D5h

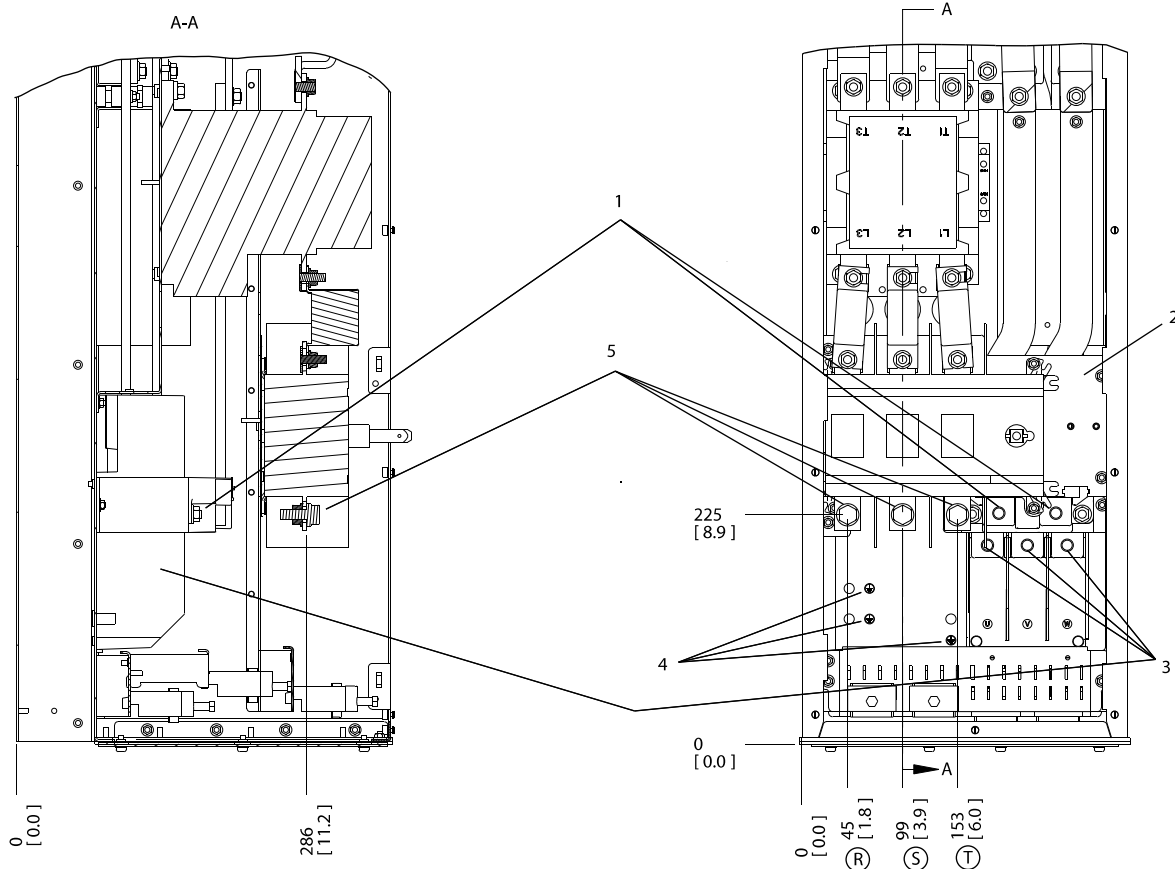


4



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



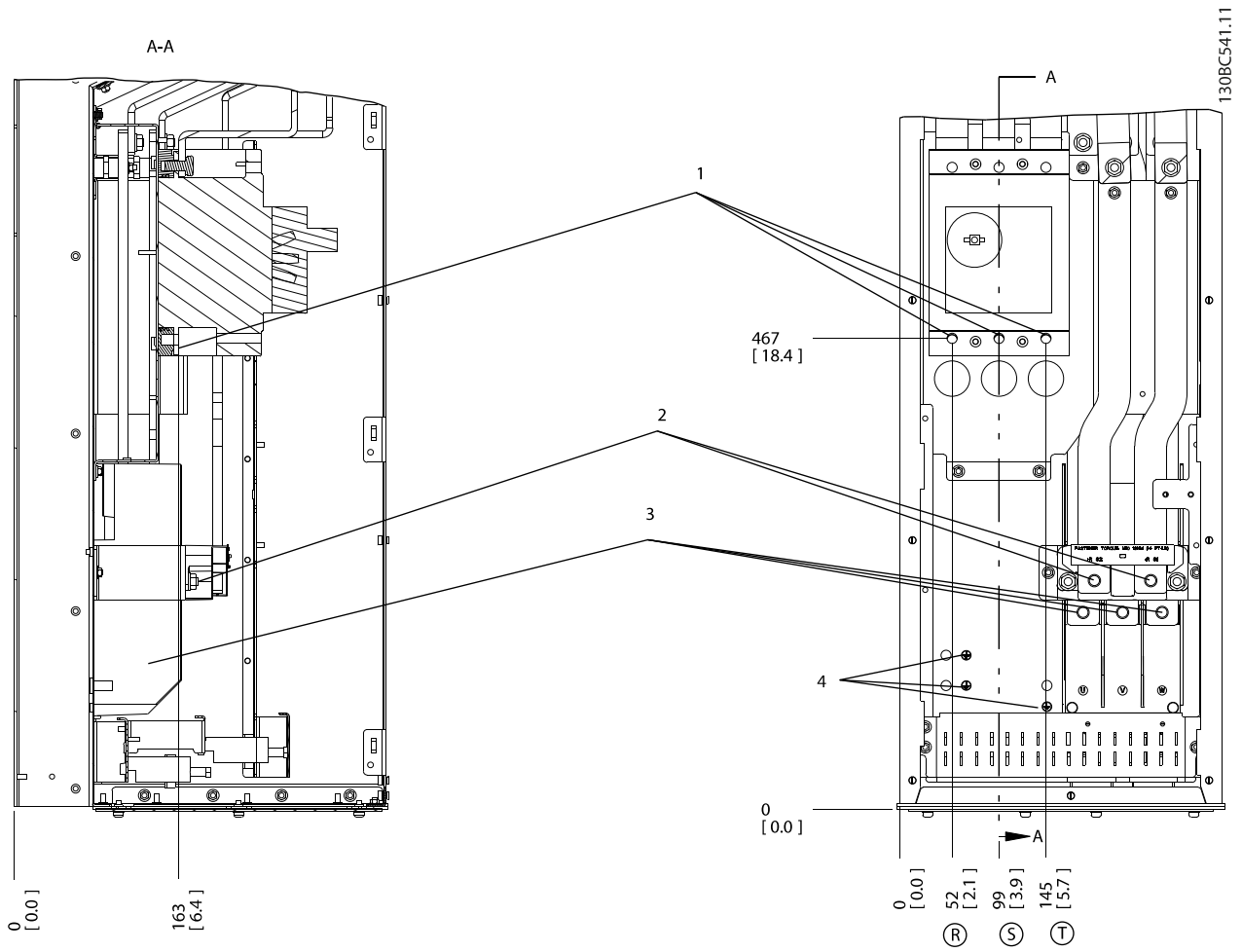
130BC538.12

4

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

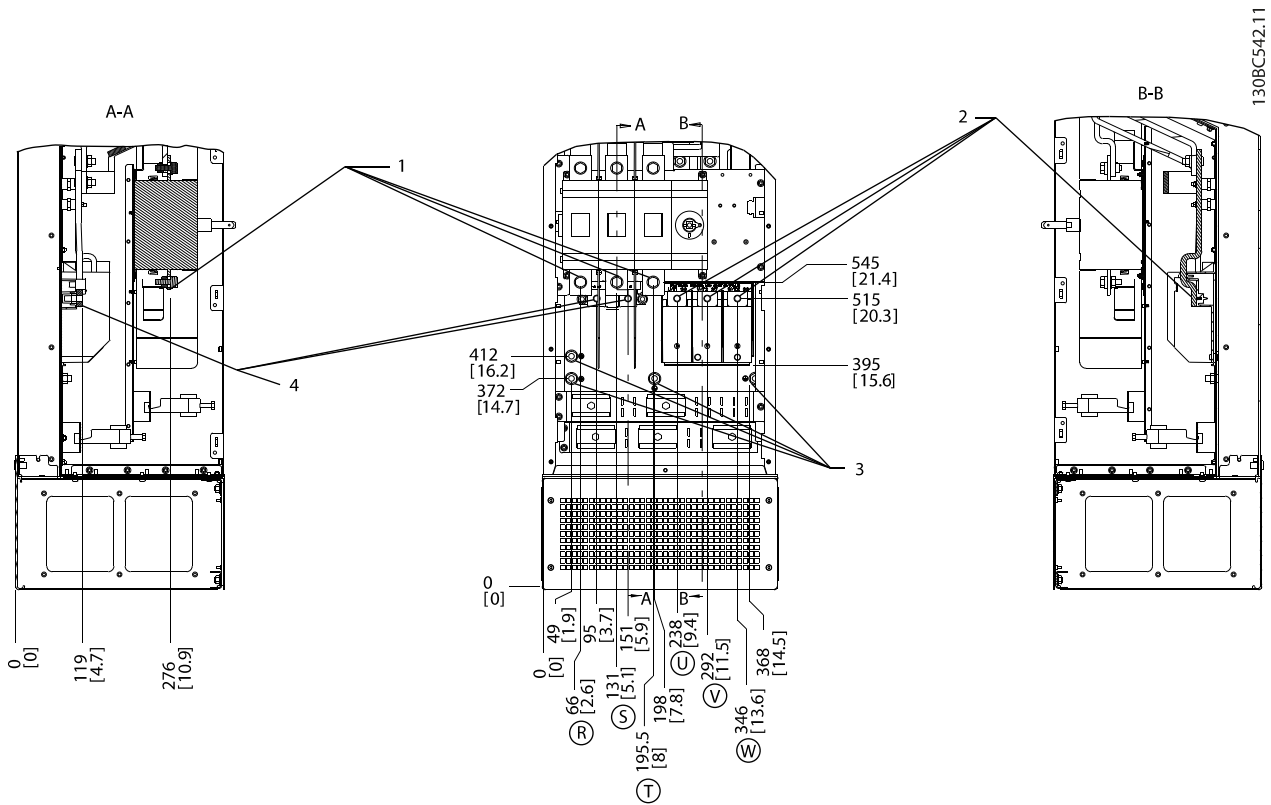
Ілюстрація 4.15 Розташування клем, D6h із контактором і роз'єднувачем

4



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

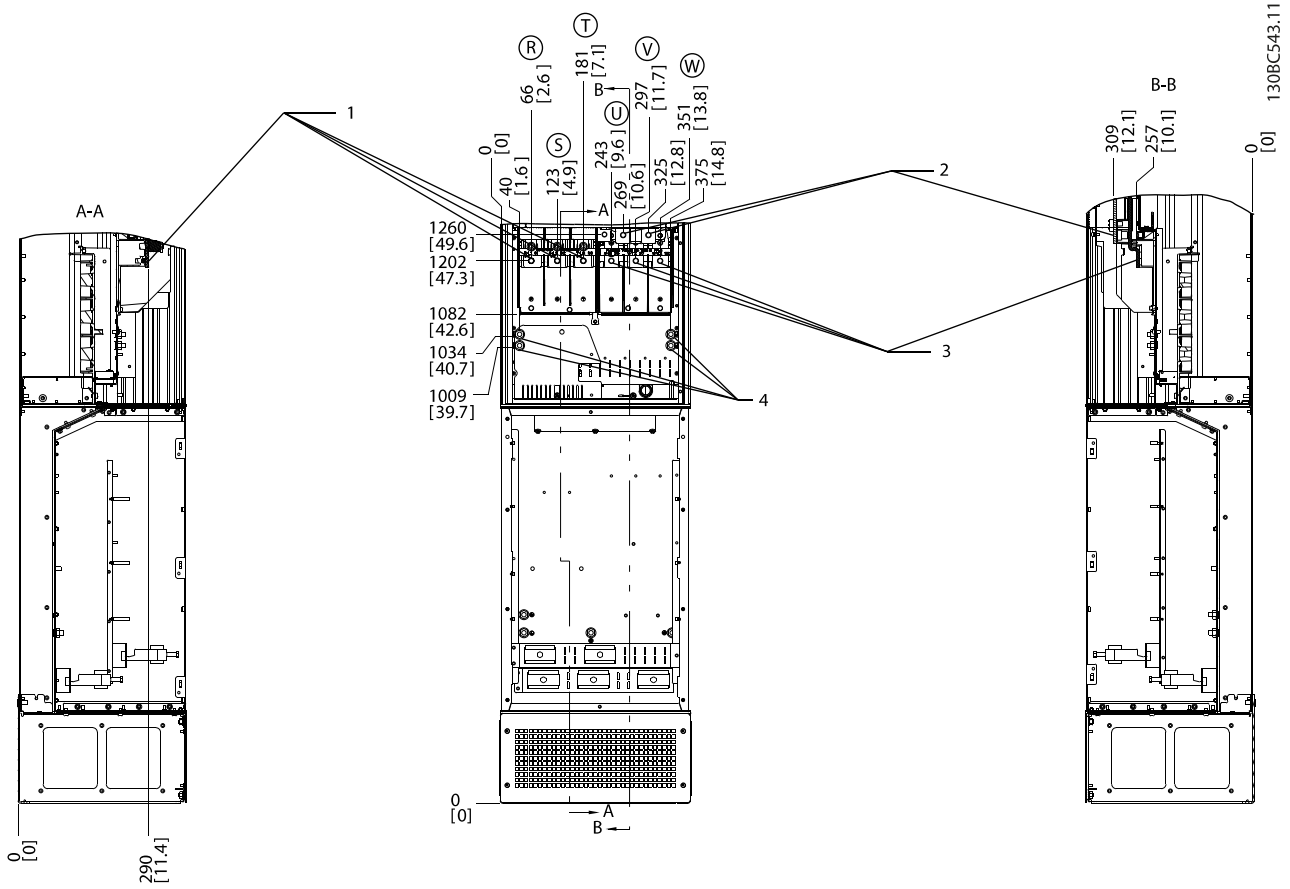
Ілюстрація 4.16 Розташування клем, D6h із автоматичним переривачем



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

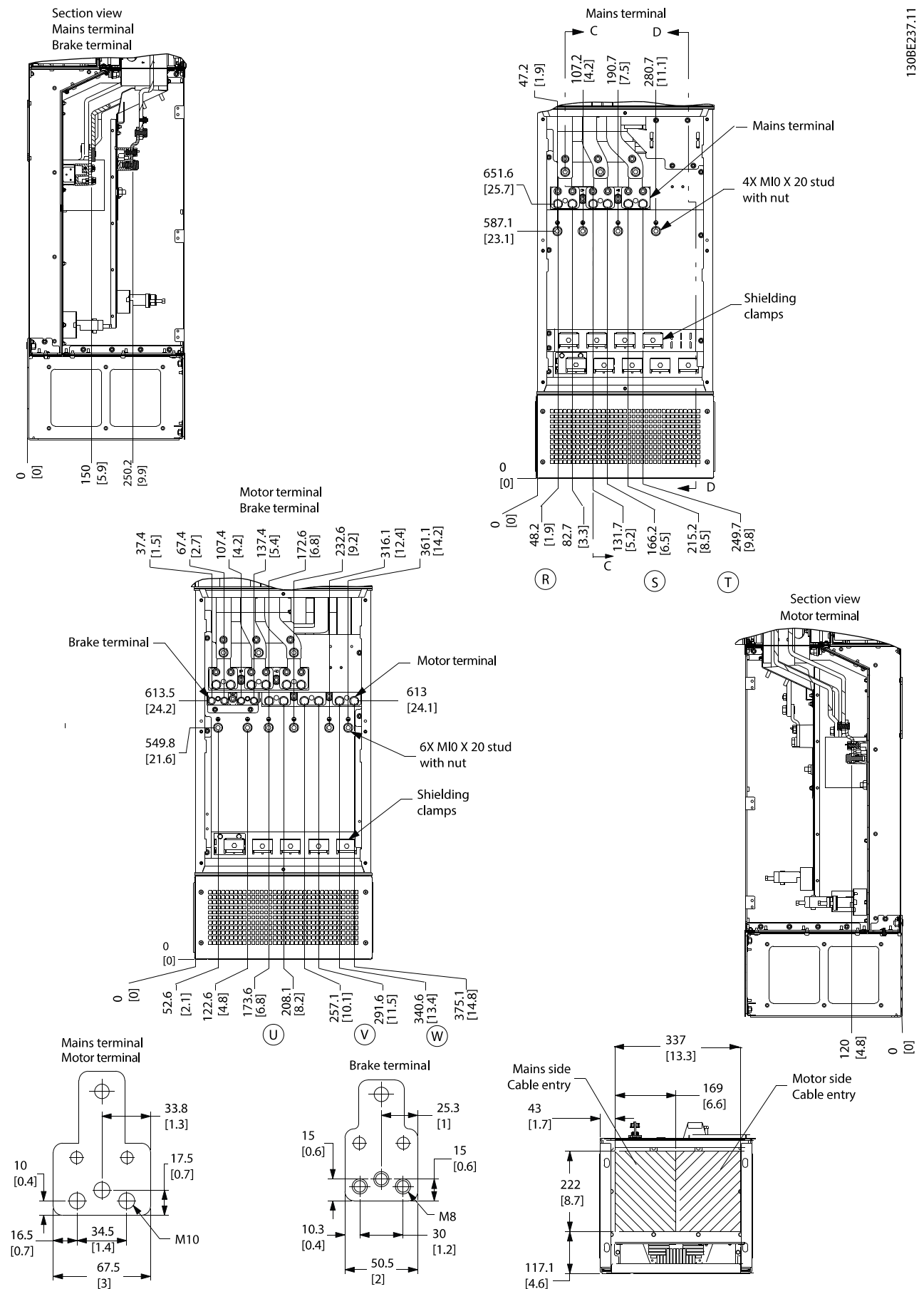
Ілюстрація 4.17 Розташування клем, D7h із роз'єднувачем

4



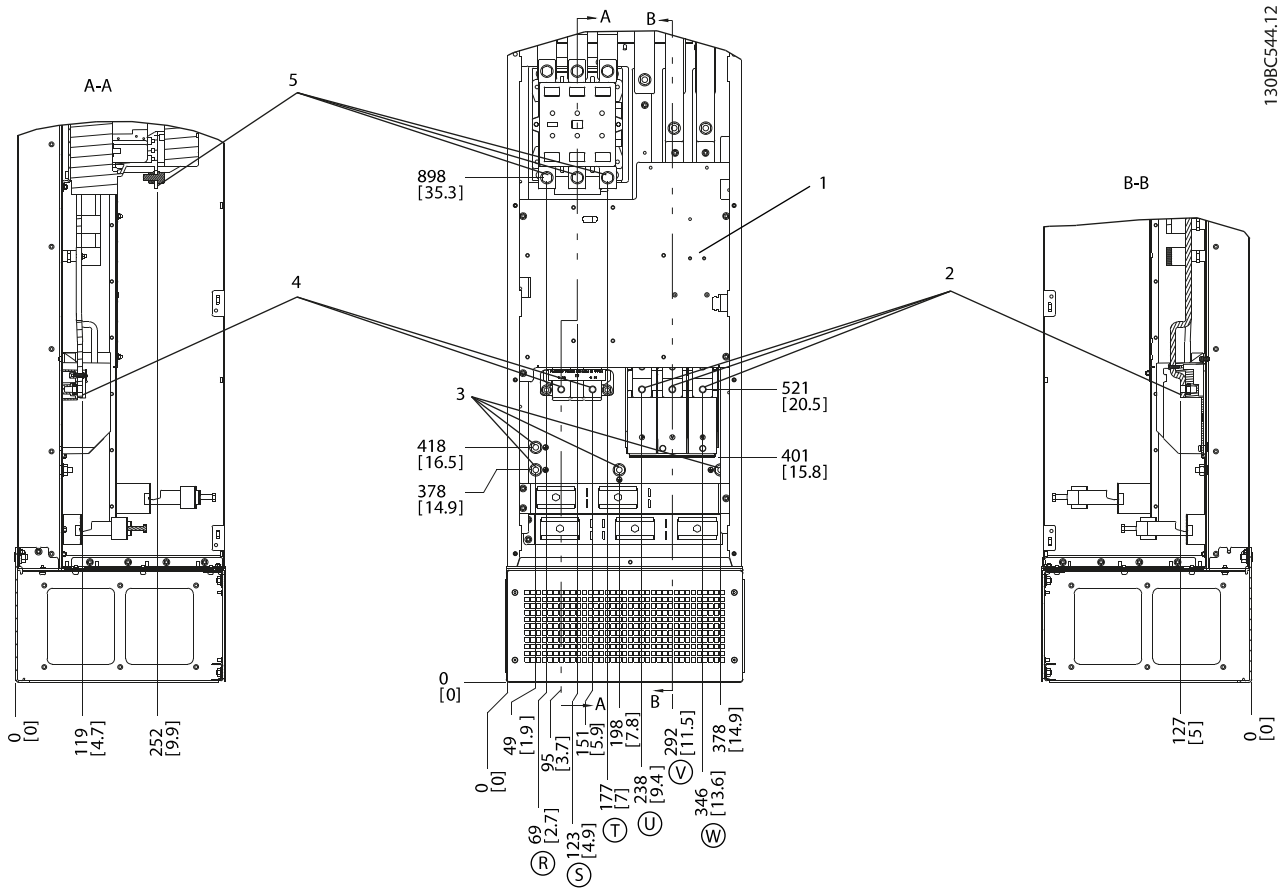
1	Клеми мережі змінного струму
2	Клеми переривача
3	Клеми двигуна
4	Клеми заземлення

Ілюстрація 4.18 Розташування клем, D7h із переривачем



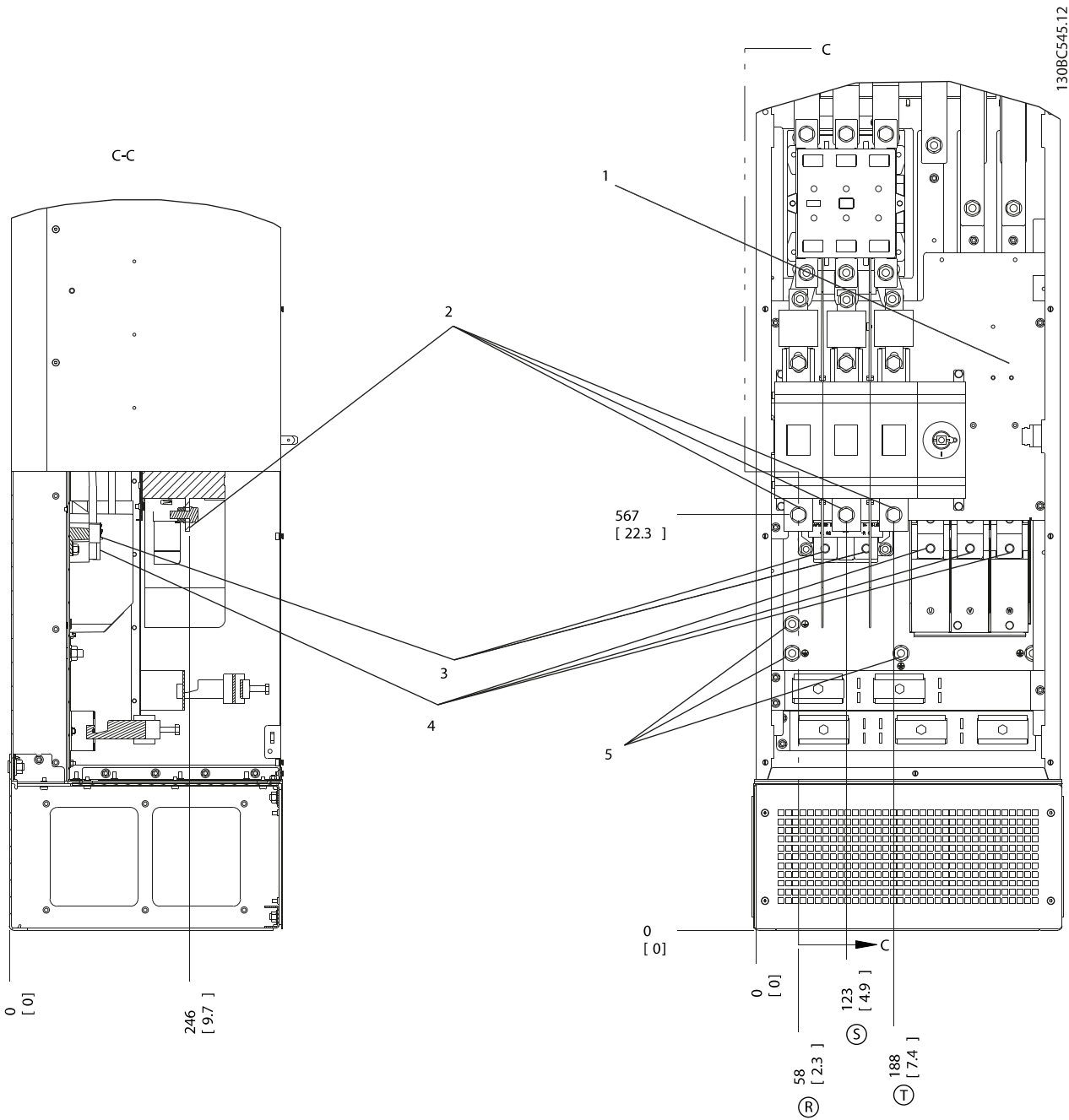
Ілюстрація 4.19 Великогабаритна монтажна шафа, D7h

4



1	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



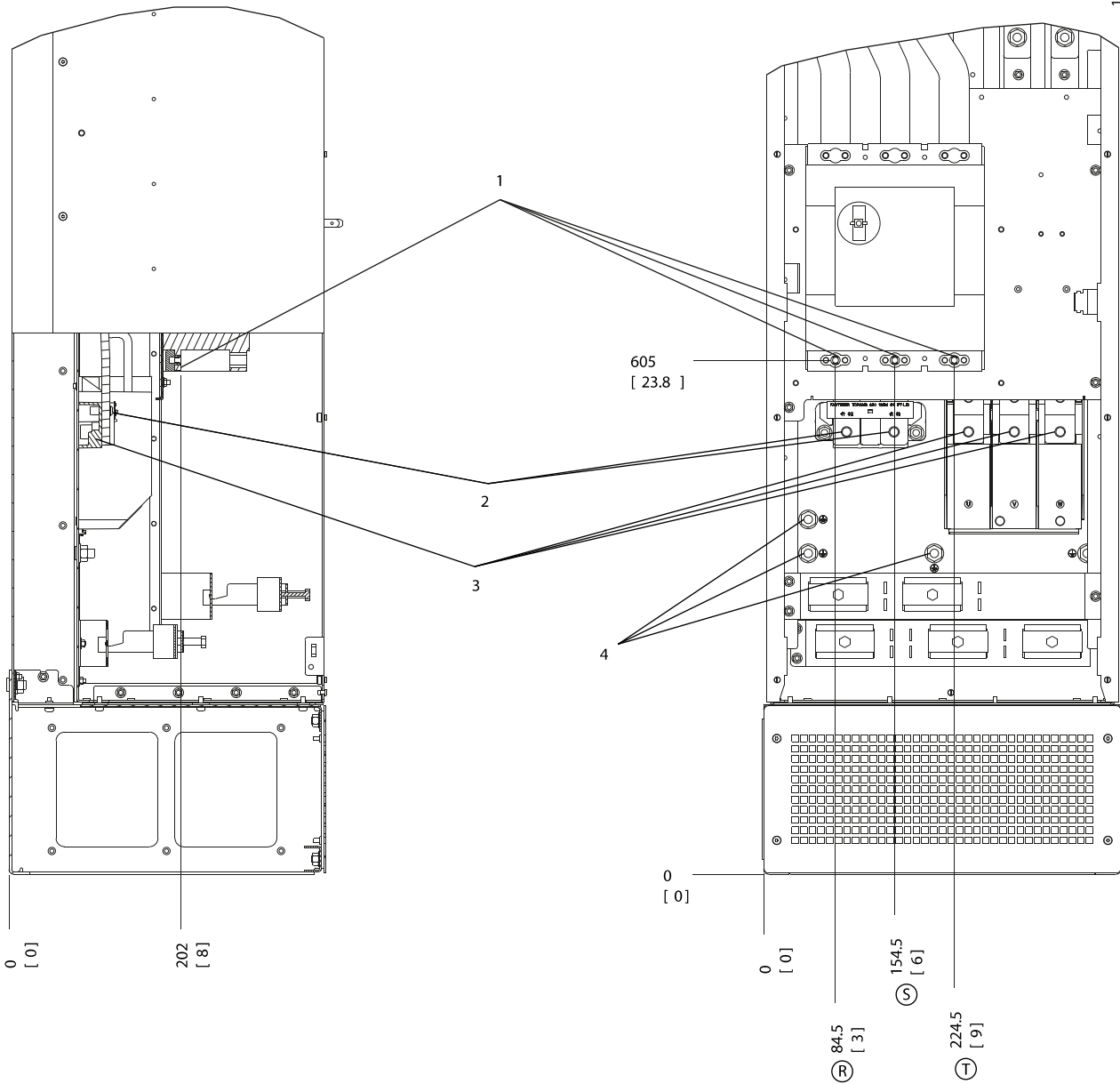
4

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

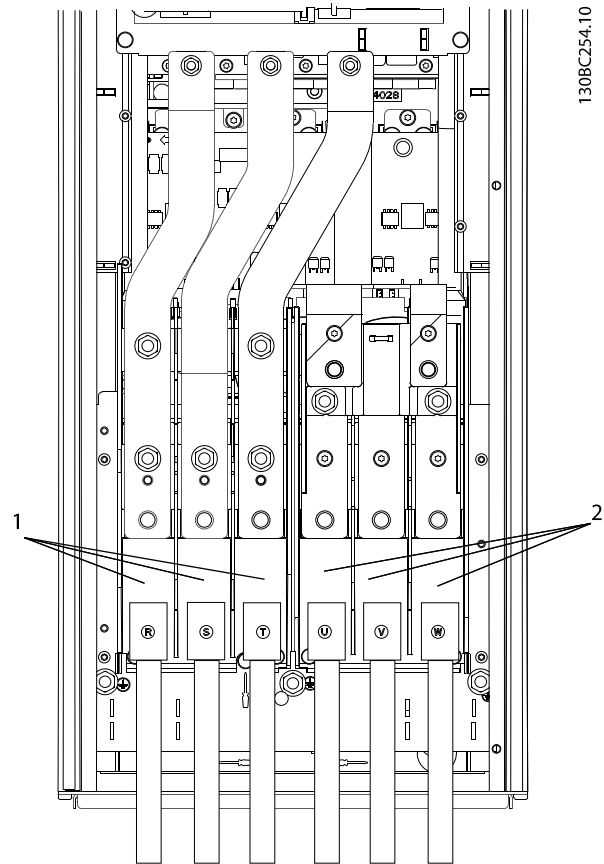
Ілюстрація 4.22 Розташування клем, D8h із автоматичним переривачем

## 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 Фільтр радіозавод* значення [0] Off (Вимк.), щоб уникнути пошкодження ланцюга постійного струму та для зменшення ємносних струмів.



1308C254.10

4

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

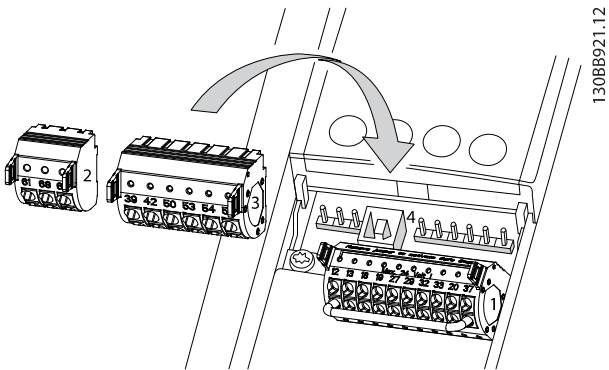
Ілюстрація 4.23 Підключення до джерела змінного струму

## 4.8 Коло управління

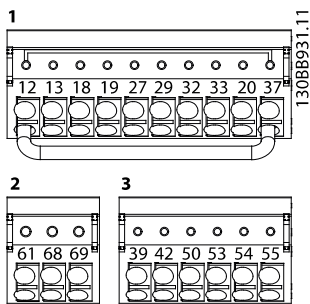
- Ізолюйте проводку підключення елементів керування від високовольних елементів перетворювача частоти.
- Якщо перетворювач частоти підключено до термістора, дроти ланцюга керування цього термістора мають бути екранованими та з посиленою/подвійною ізоляцією. Рекомендовано використовувати напругу живлення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

### 4.8.1 Типи клем керування

На *Ілюстрація 4.24* та *Ілюстрація 4.25* зображено знімні роз'єми перетворювача частоти. Функції клем і стандартні настройки наведені у *Таблиця 4.1* та *Таблиця 4.3*.



Ілюстрація 4.24 Розташування клем керування



Ілюстрація 4.25 Номери клем

- Роз'єм 1 містить:
  - 4 програмовані клемі цифрових виходів;
  - 2 додаткові клемі, програмовані для використання з цифровими входами або виходами;
  - клему живлення 24 В пост. струму; та
  - спільну клему для додаткового джерела живлення 24 В пост. струму.

WIL0 EFC також забезпечує цифровий вхід для функції STO.

- Роз'єм 2 містить клемі (+)68 і (-)69 для інтерфейсу послідовного зв'язку RS485.
- Роз'єм 3 містить:
  - 2 Аналогові входи;
  - 1 аналоговий вихід;
  - клему живлення 10 В пост. струму;
  - спільні клемі для входів і виходів.
- Роз'єм 4 становить собою порт USB для використання з MCT 10 Set-up Software.

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 для всіх навантажень 24 В.
18	Параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід	[8] Start (Пуск)	Цифрові входи
19	Параметр 5-11 Клема 19, цифровий вхід	[10] Reversing (Реверс)	
32	Параметр 5-14 Клема 32, цифровий вхід	[0] No operation (Не використовується)	
33	Параметр 5-15 Клема 33, цифровий вхід	[0] No operation (Не використовується)	Для цифрового входу або виходу. За промовчанням налаштовані в якості входу.
27	Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	[2] Coast inverse (Вибіг, інверсний)	
29	Параметр 5-13 Клема 29, цифровий вхід	[14] Jog (Фікс. част.)	
20	-	-	Спільна клему для цифрових входів і потенціал 0 В для живлення 24 В.
37	-	STO	Вхід функціональної безпеки

Таблиця 4.1 Опис клем цифрових входів/виходів

Опис клеми			
Клема	Параметр	Стандартна настройка	Опис
<b>Аналогові входи/виходи</b>			
39	-	-	Спільний контакт для аналогового виходу.
42	Параметр 6-50 Клема 42, вихід	[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	Група параметрів 6-1* Analog Input 53 (Аналоговий вхід 53)	Завдання	Аналоговий вхід. Для напруги або струму. Перемикачі A53 і A54 використовуються для вибору А або В.
54	Група параметрів 6-2* Analog Input 54 (Аналоговий вхід 54)	Зворотний зв'язок	
55	-	-	Спільний контакт для аналогового входу.

Таблиця 4.2 Опис клем аналогових входів/виходів

Опис клеми			
Клема	Параметр	Стандартна настройка	Опис
<b>Послідовний зв'язок</b>			
61	-	-	Вбудований RC-фільтр для екрана кабелю. Використовується ТІЛЬКИ для підключення екрана за наявності проблем ЕМС.

Опис клеми			
Клема	Параметр	Стандартна настройка	Опис
68 (+) 69 (-)	Група параметрів 8-3* FC Port Settings (Настройка порту ПЧ)		Інтерфейс RS485. Для контактної опору передбачено перемикач плати керування.
	Група параметрів 8-3* FC Port Settings (Настройка порту ПЧ)		

Таблиця 4.3 Опис клем послідовного зв'язку

Опис клеми			
Клема	Параметр	Стандартна настройка	Опис
<b>Реле</b>			
01, 02, 03 04, 05, 06	Параметр 5-40 Реле функцій [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.
	Параметр 5-40 Реле функцій [1]	[0] No operation (Не використовується)	

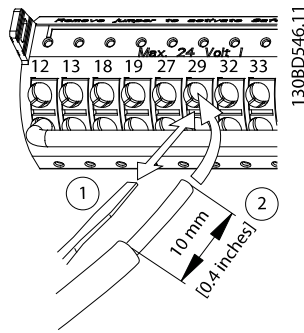
Таблиця 4.4 Опис клеми Реле

**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 посунувши 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 клеми 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 клеми 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)

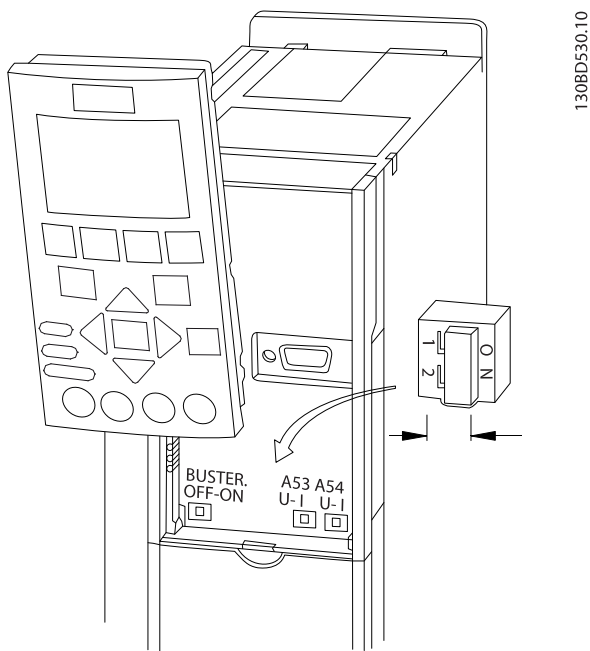
##### Заводські налаштування параметрів:

- Клема 53: сигнал завдання швидкості в розімкненому контурі (див. параметр 16-61 Клема 53, настройка перемикача).
- Клема 54: сигнал зворотного зв'язку в замкненому контурі (див. параметр 16-63 Клема 54, настройка перемикача).

**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

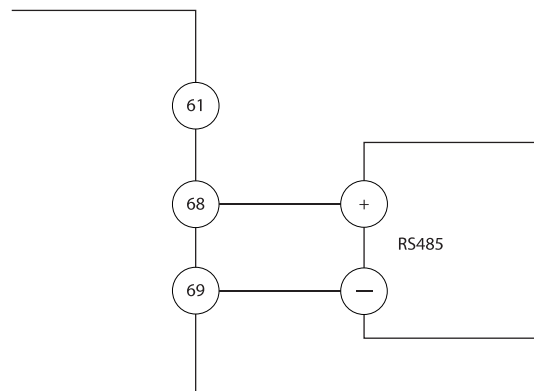
RS485 — 2-дротовий шинний інтерфейс, сумісний з багатоточковою топологічною схемою мережі, який містить такі функції:

- Використовується один із внутрішніх протоколів зв'язку приводу: Wilo 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 контактної 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 Належне заземлення пристрою наведено в *глава 4.3 Заземлення*.
2. Виберіть наведені нижче параметри:
  - 2a Тип протоколу в *параметр 8-30 Протокол*.
  - 2b Адреса приводу в *параметр 8-31 Адреса*.
  - 2c Швидкість передавання даних в *параметр 8-32 Швидкість передавання*.



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 4.5. Після завершення перевірки кожного компоненту ставте відповідну позначку в списку.

4

Перевірка	Опис	☑
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, металевої 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 4.5 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 мачики, 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 MCT 10 Set-up Software. 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

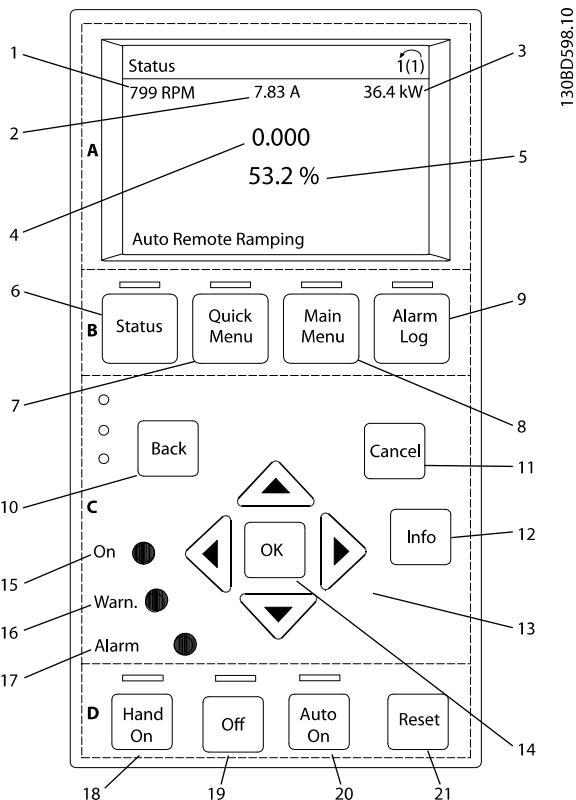
**ПРИМІТКА**

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

C. 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 (Вімк.)	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.
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>

	Кнопка	Функція
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 кнопок [▲]/[▼].

### 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 *глава 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 налаштувань не призводить до зміни даних, які зберігаються в пам'яті LCP.

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

- Натисніть [Off] (Вимк.), щоб зупинити двигун перед вивантаженням або завантаженням даних.
- Натисніть [Main Menu] (Головне меню), виберіть параметр 0-50 Копіювати з LCP, а потім натисніть [OK].
- 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.
- Натисніть кнопку [OK]. Індикатор ходу виконання відображає процес вивантаження або завантаження.
- 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 Режим роботи* (рекомендовано) або вручну.

- У випадку ініціалізації з використанням *параметр 14-22 Режим роботи* 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 Режим роботи*

1. Натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню) двічі, щоб отримати доступ до параметрів.
2. Прокрутіть меню до рядка *параметр 14-22 Режим роботи* 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.

#### 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.

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 Час роботи в годинах*
- *Параметр 15-03 Кіль-ть ввімкнень живлення*
- *Параметр 15-04 Кіль-ть перегрівань*

- Параметр 15-05 Кіль-ть перенапруг

## 5.4 Базове програмування

### 5.4.1 Введення в експлуатацію за допомогою SmartStart

Майстер SmartStart надає можливість швидко налаштувати базові параметри двигуна та додатку.

- SmartStart запускається автоматично під час першого ввімкнення живлення або після ініціалізації перетворювача частоти.
- Дотримуйтесь інструкцій на екрані для завершення введення в експлуатацію перетворювача частоти. Завжди активуйте SmartStart повторно за допомогою команди *Quick Menu Q4 - SmartStart* (Швидкого меню Q4 — SmartStart).
- У випадку введення в експлуатацію без використання майстра SmartStart див. глава 5.4.2 Введення в експлуатацію з використанням [Main Menu] (Головне меню) або Посібник із програмування.

#### **ПРИМІТКА**

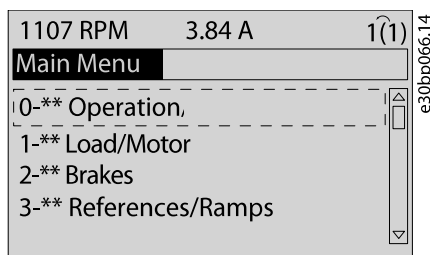
Для налаштування за допомогою майстра SmartStart потрібно знати дані двигуна. Необхідні дані зазвичай наведено на паспортній таблиці двигуна.

### 5.4.2 Введення в експлуатацію з використанням [Main Menu] (Головне меню)

Рекомендовані значення параметрів призначені для пуску та перевірки пристрою. Налаштування для конкретних застосувань можуть відрізнятися.

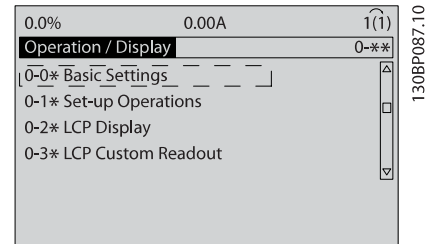
Вводьте дані з ON (ВВІМКНЕНИМ) живленням, але до ввімкнення перетворювача частоти.

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].



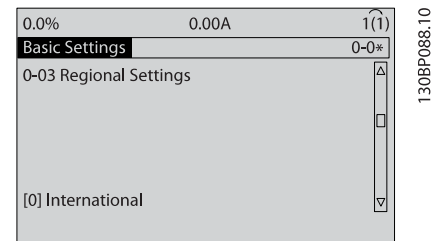
Ілюстрація 5.2 Головне меню

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



Ілюстрація 5.3 Робота/Дисплей

4. За допомогою навігаційних кнопок виберіть параметр 0-03 Регіональні настройки і натисніть [OK].



Ілюстрація 5.4 Основні настройки

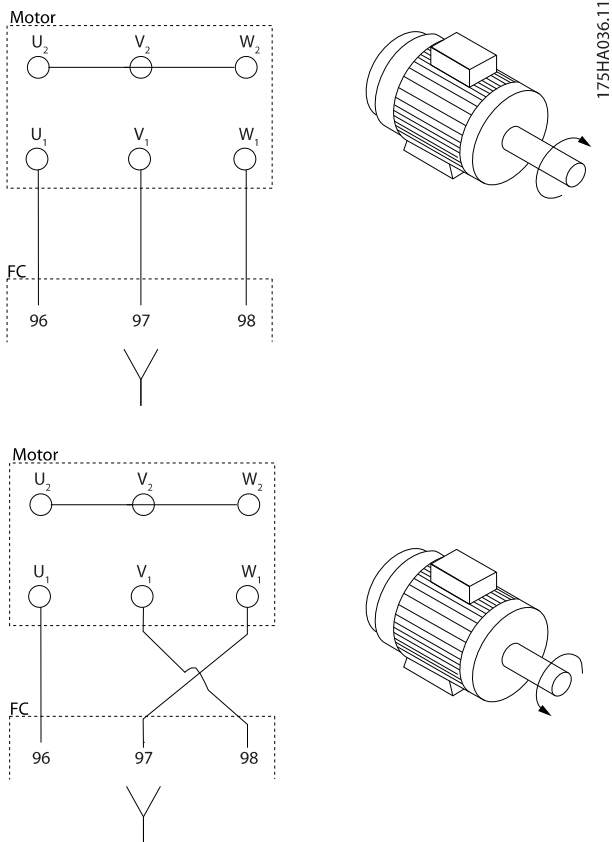
5. За допомогою навігаційних кнопок виберіть [0] International (Міжнародні) або [1] North America (Північна Америка) та натисніть [OK]. (При цьому змінюється значення за промовчанням для кількох основних параметрів.)
6. Натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню) на LCP.
7. За допомогою навігаційних кнопок виберіть параметр 0-01 Мова.
8. Виберіть мову та натисніть [OK].
9. Якщо між клемми керування 12 і 27 встановлено перекладку, залиште для параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід значення за промовчанням. В іншому випадку виберіть для параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід значення [0] No Operation (Не використовується).
10. Відрегулюйте настройки, які залежать від застосування, в наступних параметрах:
  - 10a Параметр 3-02 Мін. визначення.
  - 10b Параметр 3-03 Макс. завдання.
  - 10c Параметр 3-41 Час розгону 1.
  - 10d Параметр 3-42 Час уповільнення 1.

- 10e *Параметр 3-13 Місце завдання. 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 *Напрямок оберт. двигуна.*

- 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 *Контроль обертання двигуна*, 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 7.7 Усунення несправностей.* Для повернення перетворювача частоти до вихідного стану після вимкнення див. *глава 7.6 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 7.6 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 Регіональні настройки).
- 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 Автоматична адаптація двигуна (ААД)	[1] Enable complete АМА (Дозвіл повної ААД)
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	[2]* Coast inverse (Вибіг, інверсний)
D IN	19		
COM	20	* = заводське значення	
D IN	27	<b>Примітки/коментарі:</b> Налаштуйте групу параметрів 1-2* Motor Data (Дані двигуна) відповідно до характеристик двигуна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50	<b>Примітки/коментарі:</b> 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 Автоматична адаптація двигуна (ААД)	[1] Enable complete АМА (Дозвіл повної ААД)
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	[0] No operation (Не використовується)
D IN	19		
COM	20	* = заводське значення	
D IN	27	<b>Примітки/коментарі:</b> Налаштуйте групу параметрів 1-2* Motor Data (Дані двигуна) відповідно до характеристик двигуна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50	<b>Примітки/коментарі:</b> 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 Клема 53, низька напруга	0.07 V* (0,07 В*)
A IN	53		
A IN	54	Параметр 6-11 Клема 53, висока напруга	10 V* (10 В*)
COM	55		
A OUT	42	Параметр 6-14 Клема 53, мін. завд./знач. звор. зв.	0 Hz (0 Гц)
COM	39		
		Параметр 6-15 Клема 53, макс. завд./знач. звор. зв.	50 Hz (50 Гц)
			* = заводське значення
		<b>Примітки/коментарі:</b> Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.3 Завдання швидкості через аналоговий вхід (напруга)

FC	Параметри	
	Функція	Настройка
	Параметр 6-12 Клема 53, малий струм	4 mA* (4 mA*)
	Параметр 6-13 Клема 53, великий струм	20 mA* (20 mA*)
	Параметр 6-14 Клема 53, мін. завд./знач. звор. зв.	0 Hz (0 Гц)
	Параметр 6-15 Клема 53, макс. завд./знач. звор. зв.	50 Hz (50 Гц)
	* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.		

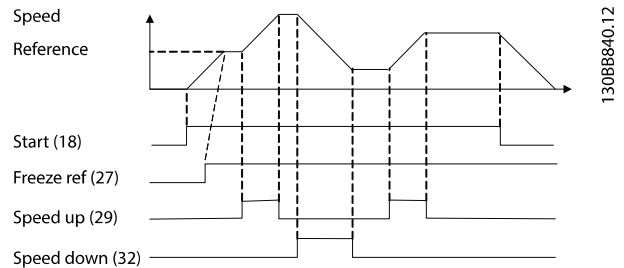
Таблиця 6.4 Завдання швидкості через аналоговий вхід (струм)

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

Таблиця 6.6 Збільшення/зменшення швидкості

FC	Параметри	
	Функція	Настройка
	Параметр 6-10 Клема 53, низька напруга	0.07 V* (0,07 В*)
	Параметр 6-11 Клема 53, висока напруга	10 V* (10 В*)
	Параметр 6-14 Клема 53, мін. завд./знач. звор. зв.	0 Hz (0 Гц)
	Параметр 6-15 Клема 53, макс. завд./знач. звор. зв.	1500 Hz (1500 Гц)
	* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.		

Таблиця 6.5 Завдання швидкості (за допомогою ручного потенціометру)



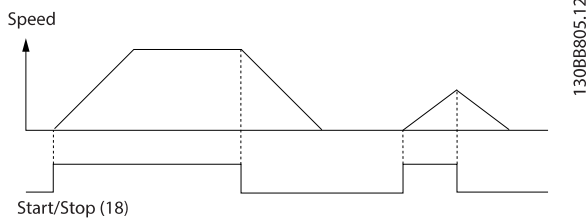
Ілюстрація 6.1 Збільшення/зменшення швидкості



6.2.3 Пуск/зупин

		Параметри	
FC		Функція	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід	[8]* Start (Пуск)
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	[0] No operation (Не використову ється)
D IN	19		
COM	20	Параметр 5-19 Клема 37, цифровий вхід	[1] Аварійний сигнал безпечного зупину
D IN	27		
D IN	29	* = заводське значення	
D IN	32	Примітки/коментарі: Якщо для параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід вибрано значення [0] No operation (Не використовується), перекладка на клему 27 не потрібна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
D IN	33		
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

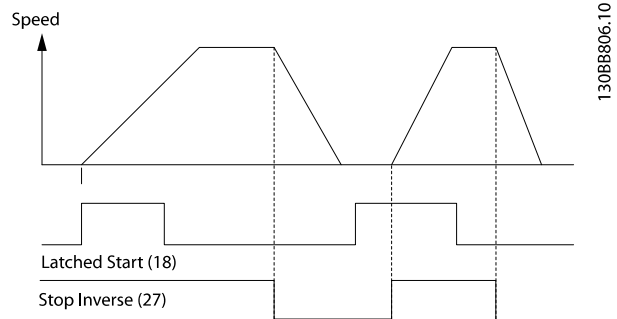
Таблиця 6.7 Команда пуску/зупину з STO



Ілюстрація 6.2 Команда пуску/зупину з STO

		Параметри	
FC		Функція	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід	[9] Latched Start (Імпульсний пуск)
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	[6] Stop Inverse (Зупин, інверсний)
D IN	19		
COM	20	* = заводське значення	
D IN	27	Примітки/коментарі: Якщо для параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід вибрано значення [0] No operation (Не використовується), перекладка на клему 27 не потрібна. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
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		

Таблиця 6.8 Імпульсний пуск/зупин



Ілюстрація 6.3 Імпульсний пуск/інверсний зупин

		Параметри	
FC		Функція	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід	[8] Start (Пуск)
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-11 Клема 19, цифровий вхід	[10]* Reversing (Ревверс)
D IN	19		
COM	20	Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	[0] No operation (Не використо вується)
D IN	27		
D IN	29	Параметр 5-14 Клема 32, цифровий вхід	[16] Preset ref bit 0 (Збереженн е завдання, біт 0)
D IN	32		
D IN	33	Параметр 5-15 Клема 33, цифровий вхід	[17] Preset ref bit 1 (Збереженн е завдання, біт 1)
+10 V	50		
A IN	53	Параметр 3-10 П оп. встан. завд. Збереженн е завдання, біт 0	25%
A IN	54		
COM	55	Збереженн е завдання, біт 1	50%
A OUT	42		
COM	39	Збереженн е завдання, біт 2	75%
		Збереженн е завдання, біт 3	100%
		* = заводське значення	
		<b>Примітки/коментарі:</b> 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	
FC		Функція	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-11 Клема 19, цифровий вхід	[1] Reset (Скидання)
+24 V	13		
D IN	18	* = заводське значення	
D IN	19	<b>Примітки/коментарі:</b> Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	
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		

Таблиця 6.10 Зовнішнє скидання аварійної сигналізації

## 6.2.5 RS485

		Параметри	
		Функція	Настройка
		Параметр 8-30 Протокол	FC*
		Параметр 8-31 Адреса	1*
		Параметр 8-32 Швидкість передавання	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 Тепловий захист двигуна	[2] Thermistor trip (Вимк. за термістором)
		Параметр 1-93 Джерело термістора	[1] Analog input 53 (Аналоговий вхід 53)
		* = заводське значення	
<b>Примітки/коментарі:</b> Якщо потрібне лише попередження, потрібно встановити параметру параметр 1-90 Тепловий захист двигуна значення [1] Thermistor warning (Попередження за термістором). Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.			

Таблиця 6.12 Термістор двигуна

## 7 Технічне обслуговування, діагностика та усунення несправностей

### 7.1 Вступ

У цій главі викладено:

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

### 7.2 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 MCT 10 Set-up Software або після усунення несправності.

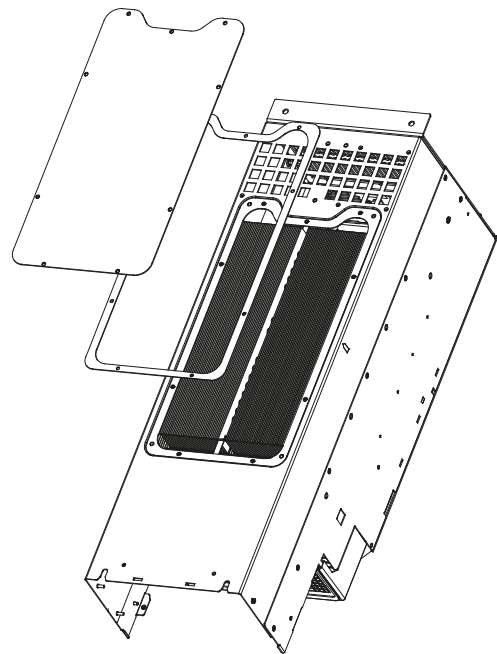
Щоб попередити випадковий запуск двигуна:

- 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.

### 7.3 Панель доступу до радіатора

#### 7.3.1 Демонтаж панелі доступу радіатора

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



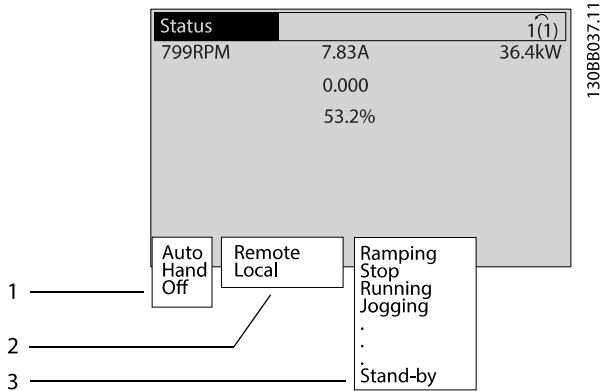
Ілюстрація 7.1 Панель доступу до радіатора

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*.

## 7.4 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 Макс. струм гальм. пер. струмом було вибрано в параметр 2-10 Функція гальмування. У випадку гальмування змінним струмом двигун перемагнічується для досягнення керованого уповільнення.
ААД успішно завершено	Автоматична адаптація двигуна (ААД) була успішно завершена.
ААД готова	ААД готова 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 Ліміт потужності гальмування (кВт).
Зупинка вибігом	<ul style="list-style-type: none"> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано <i>Coast inverse</i> (Інверсний зупин вибігом) (група параметрів 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Цифрові входи)). Відповідна клемка не підключена.</li> <li>Зупин вибігом активовано через канал послідовного зв'язку.</li> </ul>
Кероване уповільнення	<p>[1] <i>Control ramp-down</i> (Контрольне уповільнення) було вибрано у параметр 14-10 Збій живлення.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напруга в мережі нижче за значення напруги збою, встановленого у параметр 14-11 Напруга живлення під час збою живлення.</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 Попередження: високий струм.
Низький струм	Вихідний струм перетворювача частоти нижчий за ліміт, встановлений у параметр 4-52 Попередження: низький швидкість.
Утримання пост. струмом	[1] <i>DC hold</i> (Утримання пост. струмом) вибрано у параметр 1-80 Функція при зупині та активована команда зупину. Двигун утримується постійним струмом, значення якого встановлено у параметр 2-00 Струм утримання (пост. струм)/Струм передпускового нагріву.

Зупин пост. струмом	<p>Двигун утримується постійним струмом (<i>параметр 2-01 Струм утримання пост. струмом</i>) протягом певного періоду часу (<i>параметр 2-02 Час гальмув. пост. струмом</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Досягнуто швидкість увімкнення гальмування постійним струмом, визначена у <i>параметр 2-03 Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [об./хв]</i>, та активна команда зупину.</li> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано інверсне гальмування постійним струмом (група параметрів 5-1* <i>Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клемма 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 Попередження: високий сигнал звор. зв..</i>
Зворотний зв'язок, мін.	Сума всіх активних сигналів зворотного зв'язку нижча за ліміт зворотного зв'язку, встановлений у <i>параметр 4-56 Попередження: низький сигнал звор. зв..</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 5-1* <i>Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клемма 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	У якості функції для цифрового входу вибрано фіксоване завдання (група параметрів 5-1* <i>Digital Inputs (Цифрові входи)</i> ). Відповідна клемма активна. Перетворювач частоти зберігає фактичне значення. Змінити задане значення тепер можна лише за допомогою функцій клем збільшення та зменшення швидкості.
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 Фікс. швидкість [об./хв]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано фіксацію частоти (група параметрів 5-1* <i>Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клемма (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 Функція при зупині</i> вибрано значення [2] <i>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 Контроль перенапруги, [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 Затрим. вимк. при неспр. інверт..</i></li> </ul>
Швидкий зупин	<p>Двигун уповільнюється з використанням <i>параметр 3-81 Час уповільн. для швидк. зупину</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>У якості функції для цифрового входу вибрано швидкий зупин (група параметрів 5-1* <i>Digital Inputs (Цифрові входи)</i>). Відповідна клемма 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</i> <i>Попередження: високе завдання.</i>
Низьке завдання	Сума всіх активних завдань нижча за ліміт завдання, встановлений у <i>параметр 4-54</i> <i>Попередження: низьке завдання.</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</i> <i>Попередження: висока швидкість.</i>
Низька швидкість	Швидкість двигуна нижча за значення, встановлене у <i>параметр 4-52</i> <i>Попередження: низький швидкість.</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</i> <i>Затримка пуску</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 усунуто причину виникнення збою, перетворювач частоти можна скинути вручну, натиснувши кнопку [Reset] (Скидання) або дистанційно через клему керування або канал послідовного зв'язку.

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

Таблиця 7.3 Робочий стан

**ПРИМІТКА**

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

## 7.5 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.

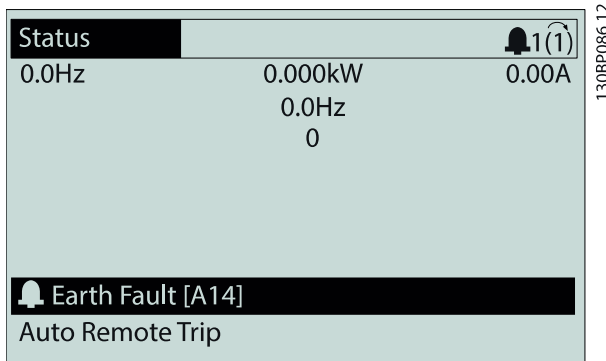
Режим вимкнення можна скинути в один із наведених нижче 4 способів:

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

**Вимкнення з блокуванням**

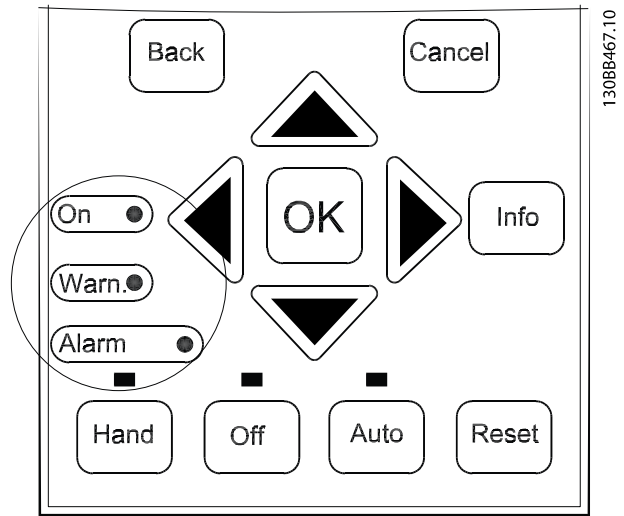
Вхідне живлення вимикається та знову вмикається. Двигун зупиняється вибігом. Перетворювач частоти продовжує контролювати стан перетворювача частоти.

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

**7.6 Список попереджень і аварійних сигналів**

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 Функція при тайм-



ауті нуля. 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 клеммах і клеммах джерела живлення.
  - Клеми плати керування 53 та 54 — для сигналів, клема 55 — спільна.
  - Клеми 11 і 12 General Purpose I/O MCB 101 — для сигналів, клема 10 спільна.
  - Клеми 1, 3, і 5 Analog I/O Option MCB 109 — для сигналів, клеми 2, 4 ті 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 програмується у *параметр 14-12 Функція при асиметрії мережі*.

#### 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 Функція гальмування*.
- Збільште *параметр 14-26 Затрим. вимк. при неспр. інверт..*
- У випадку появи аварійного сигналу або попередження під час просідання навантаження використовуйте повернення кінетичної енергії (*параметр 14-10 Збій живлення*).

#### 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 Тепловий захист двигуна встановлено попереджувальні опції.
- Перетворювач частоти вимикається, коли лічильник досягає показника 100 %, якщо у параметр 1-90 Тепловий захист двигуна 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 Струм двигуна.
- 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 Зовнішній вентилятор двигуна.
- Виконання ААД за допомогою параметр 1-29 Автоматична адаптація двигуна (ААД) надає можливість точніше узгоджувати перетворювач частоти з двигуном і знизити 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 Тепловий захист двигуна.

#### 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 Джерело термістора 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 Джерело термістора.

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

Крутильний момент вище значення, встановленого у параметр 4-16 Реж. двигуна з обмеж. моменту або значення у параметр 4-17 Реж. генератора з обмеж. моменту. Параметр 14-25 Затрим. вимк. при гранич. моменті, 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 Wilo.

- *Параметр 15-40 Тип ПЧ.*
- *Параметр 15-41 Потужність.*
- *Параметр 15-42 Напруга.*
- *Параметр 15-43 Версія ПЗ.*
- *Параметр 15-45 Фактичне позначення.*
- *Параметр 15-49 № версії ПЗ плати керування.*
- *Параметр 15-50 № версії ПЗ силової плати.*
- *Параметр 15-60 Доп. пристрій встановлено.*
- *Параметр 15-61 Версія ПЗ дод. пристрою (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 Функція тайм-ауту керування HE встановлено значення [0] Off (Вимк.).

Якщо для параметр 8-04 Функція тайм-ауту керування HE 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 Час тайм-ауту керування.
- 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 Контроль. вентил. ([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 Контроль. вентил. ([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 Перевірка гальма*).

#### 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 Макс. струм гальм. пер. струмом*.

Попередження активується, коли розсіювана гальмівна потужність перевищує 90 % потужності гальмівного резистора. Якщо для *параметр 2-13 Контроль потужності гальмування* 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 Перевірка гальма*.

#### 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 Збій живлення 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 Wilo 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 Wilo або Wilo сервісного відділу.
256–258	Дані EEPROM, які стосуються живлення, пошкоджені або застарілі. Замініть плату живлення.
512–519	Внутрішній збій. Зверніться до постачальника обладнання Wilo або Wilo сервісного відділу.
783	Значення параметру виходить за мінімальні/максимальні обмеження.
1024–1284	Внутрішній збій. Зверніться до постачальника обладнання Wilo або Wilo сервісного відділу.
1299	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді А застаріло.
1300	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді В застаріло.
1302	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді С1 застаріло.
1315	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді А не підтримується або не дозволяється.
1316	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді В не підтримується або не дозволяється.

Номер	Текст
1318	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді C1 не підтримується або не дозволяється.
1379–2819	Внутрішній збій. Зверніться до постачальника обладнання Wilo або Wilo 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 МСО. Наприклад, внаслідок поганого захисту згідно з EMC або через неправильне заземлення.
1796	Помилка копіювання ОЗП.
2561	Замініть плату керування.
2820	Переповнення стеку LCP.
2821	Переповнення послідовного порту.
2822	Переповнення 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 Wilo або Wilo сервісного відділу.

Таблиця 7.4 Коди 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 Режим цифр. входу/виходу і параметр 5-01 Клема 27, режим.

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

Перевірте навантаження, підключене до клеми 29, або усуньте коротке замикання. Також перевірте параметр 5-00 Режим цифр. входу/виходу і параметр 5-02 Клема 29, режим.

**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 Клема Х30/6 цифр. вих. (МСВ 101) (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 Клема Х30/7 цифр. вих. (МСВ 101) (General Purpose I/O MCB 101).

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

Додатковий пристрій 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 Дод. пристрій з живленням від зовн. джерела 24 В пост.стр., [0] No (Немає). Після змінення параметр 14-80 Дод. пристрій з живленням від зовн. джерела 24 В пост.стр. 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.

**Усунення несправностей**

- Переконайтесь у справності силової плати.
- 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 силової плати.

**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 Нижн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]* та *параметр 4-13 Верхн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]*. Якщо значення швидкості буде нижче за обмеження, зазначене в *параметр 1-86 Низ. швидк. вимк. [об./хв]* (окрім періодів пуску та зупину), перетворювач частоти вимикається.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 50, Помилка калібрування ААД**

Зверніться до постачальника обладнання Wilo або Wilo 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  $low I_{ном}$** 

Занадто низький струм двигуна.

**Усунення несправностей**

- Перевірте налаштування у *параметр 1-24 Струм двигуна*.

**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 Wilo.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 59, Обмеження струму**

Струм двигуна перевищує значення, встановлене в *параметр 4-18 Обмеження струму*. 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 Макс. вихідна частота*. 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 Струм утримання (пост. струм)/Струм передпускового нагріву* на 5 % та увімкнути параметр *параметр 1-80 Функція при зупині*, невеликий струм може подаватися 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 шину, 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 Wilo і повідомте код типу блоку, вказаний на паспортній табличці, та номери позицій плат.

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 71, РТС 1, безпечний зупин**

Функція STO активована платою термістора MCB 112 PTC Thermistor Card (внаслідок перегрівання 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 шину, цифровий вхід/вихід або натисканням кнопки [Reset] (Скидання)).

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 72, Небезпечний збій**

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

- 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 Клема 37, цифровий вхід), функція STO активована, а клема 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 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 Профіль керування*.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ 76, Налаштування силового модуля**

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

**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 енодера 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, Скозання механічного гальма**

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

**АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 90, Монітор зворотного сигналу**

Перевірте підключення енодера/резолвера та, у разі потреби, замініть Encoder Input MCB 102 або 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 КТЧ.

**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 *Контроль. вентил.*

**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 *АТЕХ ЕТР точки інтерполяції, частота*).

**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 АТЕХ ЕТР точки інтерполяції, частота*).

**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.
- 3 = Правий модуль інвертора в корпусі типу F10 або F11.
- 4 = 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 Устан. коду типу* відповідно до таблички на перетворювачі частоти. Наприкінці не забудьте вибрати "Save to EEPROM" (Зберегти до EEPROM).

## 7.7 Усунення несправностей

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Дисплей не світиться/не працює	Відсутнє вхідне живлення.	Див. Таблиця 4.5.	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.
	Несумісна панель LCP	–	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.

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
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.
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 Клема 18, цифровий вхід</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 Клема 27, цифровий вхід</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>• Місцеве</li> <li>• Дистанційне завдання або 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 Місце завдання</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 Напрямок оберт. двигуна</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> .

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Двигун не досягає максимальної швидкості	Неправильно встановлені ліміти частоти.	Перевірте вихідні ліміти в параметр 4-13 Верхн. ліміт швидкості двигуна [об./хв], параметр 4-14 Верхн. ліміт швидкості двигуна [Гц] та параметр 4-19 Макс. вихідна частота.	Запрограмуйте правильні ліміти.
	Вхідний сигнал завдання масштабовано некоректно	Перевірте масштабування вхідного сигналу завдання в групах параметрів 6-0* Analog I/O mode (Режим аналогового входу/входу) та 3-1* References (Завдання).	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 1-6* Load Depen. Setting (Налаштування в залежності від навантаження). У випадку замкнутого контуру перевірте налаштування в групі параметрів 20-0* Feedback (Зворотний зв'язок).
Двигун обертається важко	Надмірна магнетизація.	Перевірте налаштування всіх параметрів двигуна.	Перевірте налаштування двигуна в 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).
Двигун не гальмує	Неправильно налаштовані параметри гальмування. Час гальмування може бути занадто коротким.	Перевірте параметри гальмування. Перевірте налаштування часу зміни швидкості.	Перевірте групи параметрів 2-0* DC Brake (Гальмування пост. струмом) і 3-0* Reference Limits (Обмеження завдання).
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 Alarm 4, Mains phase loss (Аварійний сигнал 4, Обрив фази)).	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.

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
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 7.6 Список попереджень і аварійних сигналів</i> . Переконайтесь у правильності введених даних двигуна.	Збільште час розгону в <i>параметр 3-41 Час розгону 1</i> . Збільште обмеження струму в <i>параметр 4-18 Обмеження струму</i> . Збільште обмеження крутильного моменту в <i>параметр 4-16 Реж. двигуна з обмеж. моменту</i> .
Проблеми, пов'язані зі сповільненням перетворювача частоти	Дані двигуна введені неправильно.	У разі виникнення попереджень або аварійних сигналів, див. <i>глава 7.6 Список попереджень і аварійних сигналів</i> . Переконайтесь у правильності введених даних двигуна.	Збільште час уповільнення в <i>параметр 3-42 Час уповільнення 1</i> . Увімкніть функцію контролю перевантаження в <i>параметр 2-17 Контроль перенапруги</i> .

Таблиця 7.5 Усунення несправностей

## 8 Технічні характеристики

### 8.1 Електричні характеристики

#### 8.1.1 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В

	N110		N132		N160		N200		N250		N315	
Високе/нормальне перевантаження*	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО
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 [к.с.]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
Корпус IP20	D3h						D4h					
Корпус IP21/IP54	D1h						D2h					
<b>Вихідний струм</b>												
Неперервний (3 x 380–440 В) [А]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Переривчастий (3 x 380–440 В) [А]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Неперервний (3 x 441–480 В) [А]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Переривчастий (3 x 441–480 В) [А]	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
<b>Макс. вхідний струм</b>												
Неперервний (3 x 380–440 В) [А]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
Неперервний (3 x 441–480 В) [А]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
Макс. струм вхідних запобіжників <sup>1)</sup> [А]	315		350		400		550		630		800	
<b>Макс. розмір кабелю</b>												
Двигун (мм <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>	2 x 95 (2 x 3/0)						2 x 185 (2 x 350 мкм)					
Джерело живлення (мм <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Розподіл навантаження (мм <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Гальмо (мм <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Розрахункова втрата потужності при 400 В змін. струму при номінальному макс. навантаженні [Вт] <sup>3)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
Розрахункова втрата потужності при 460 В змін. струму при номінальному макс. навантаженні [Вт] <sup>3)</sup>	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Маса, корпус із класом захисту IP00/IP20, [кг (фунт)]	62 (135)						125 (275)					
Маса, корпус із класом захисту IP21, [кг (фунт)]												
Маса, корпус із класом захисту IP54, [кг (фунт)]												
Ефективність <sup>4)</sup>	0,98											
Вихідна частота [Гц]	0–590											
Температура вимкнення при перегріві радіатора [°C (°F)]	110 (230)											
Температура вимкнення плати керування [°C (°F)]	75 (167)											

\*Високе перевантаження = струм 150 % протягом 60 с, Нормальне перевантаження = струм 110 % протягом 60 с.

Таблиця 8.1 Технічні характеристики, тип корпусу D1h–D4h, джерело живлення змінного струму 3 x 380–480 В

1) Тип запобіжника див. у інструкції з експлуатації.

2) Американський сортамент проводів.

3) Типова втрата потужності є номінальною умовою навантаження, яка має знаходитись у діапазоні  $\pm 15\%$  (межа допуску пов'язана з різницею напруги та умовами кабелю). Ці показники ґрунтуються на ефективності типового двигуна (граничне значення IE2/IE3). Двигуни з нижчою ефективністю спричиняють втрату потужності перетворювачем частоти, але протилежне є також істиною. Це стосується 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. Додаткові пристрої та навантаження можуть спричиняти втрату потужності до 30 Вт (хоча зазвичай додаткові втрати становлять лише 4 Вт для плати керування з повним навантаженням або додатковими пристроями для роз'ємів A та B, кожний).

4) Вимірюється з використанням екранованих кабелів електродвигуна довжиною 5 м (16,4 футів) за номінальних навантаження й частоти.

Ефективність вимірюється за номінального значення струму. Клас енергоефективності див. у главі 8.4.1 Умови оточуючого середовища.

5) До клем на перетворювачах частоти N132, N160 та N315 не можна підключити кабелі на один розмір більші.

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

	N75K		N90K		N110K		N132		N160	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кВт]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132
Типова вихідна потужність на валу при 575 В [кВт]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кВт]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
Корпус IP20	D3h									
Корпус IP21/IP54	D1h									
<b>Вихідний струм</b>										
Неперервний (при 550 В) [А]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 550 В) [А]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221
Неперервний (при 575/690 В) [А]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 575/690 В) [кВА]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191
Неперервний кВА (при 575 В) [кВА]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191
Неперервний кВА (при 690 В) [кВА]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229
<b>Макс. вхідний струм</b>										
Неперервний (при 550 В) [А]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198
Неперервний (при 575 В) [А]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189
Неперервний (при 690 В) [А]	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197
<b>Макс. розмір кабелю</b>										
Для мережі, двигуна, гальма та ланцюга розподілу навантаження (мм <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2 x 95 (2 x 3/0)									
Макс. запобіжники зовнішнього джерела живлення [А]	160			315						
Розрахункова втрата живлення при 575 В [Вт] <sup>3)</sup>	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649
Розрахункова втрата живлення при 690 В [Вт] <sup>3)</sup>	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740
Маса, корпус із класом захисту IP20, [кг (фунт)]	125 [275]									
Маса, корпус із класом захисту IP21/IP54, [кг (фунт)]	62 [135]									

	N75K		N90K		N110K		N132		N160	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Високе/нормальне перевантаження*										
Ефективність <sup>4)</sup>	0,98									
Вихідна частота [Гц]	0–590									
Температура вимкнення при перегріві радіатора [°C (°F)]	110 (230)									
Температура вимкнення плати керування [°C °F]	75 (167)									
*Високе перевантаження = струм 150 % протягом 60 с, Нормальне перевантаження = струм 110 % протягом 60 с.										

Таблиця 8.2 Технічні характеристики, тип корпусу D1h/D3h, джерело живлення змінного струму 3 x 525–690 В



	N200		N250		N315		P400	
Високе/нормальне перевантаження*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кВт]	132	160	160	200	200	250	250	315
Типова вихідна потужність на валу при 575 В [кВт]	200	250	250	300	300	350	350	400
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кВт]	160	200	200	250	250	315	315	400
Корпус IP20	D4h							
Корпус IP21/IP54	D2h							
<b>Вихідний струм</b>								
Неперервний (при 550 В) [А]	201	253	253	303	303	360	360	418
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 550 В) [А]	302	278	380	333	455	396	540	460
Неперервний (при 575/690 В) [А]	192	242	242	290	290	344	344	400
Переривчастий (перевантаження 60 с) (при 575/690 В) [кВА]	288	266	363	319	435	378	516	440
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	191	241	241	289	289	343	343	398
Неперервний кВА (при 575 В) [кВА]	191	241	241	289	289	343	343	398
Неперервний кВА (при 690 В) [кВА]	229	289	289	347	347	411	411	478
<b>Макс. вхідний струм</b>								
Неперервний (при 550 В) [А]	198	245	245	299	299	355	355	408
Неперервний (при 575 В) [А]	189	234	234	286	286	339	339	390
Неперервний (при 690 В) [А]	197	240	240	296	296	352	352	400
<b>Макс. розмір кабелю</b>								
Для мережі, двигуна, гальма та ланцюга розподілу навантаження (мм <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2 x 185 (2 x 350 мкм)							
Макс. запобіжники зовнішнього джерела живлення [А]	550							
Розрахункова втрата живлення при 575 В [Вт] <sup>3)</sup>	2361	3074	3012	3723	3642	4465	4146	5028
Розрахункова втрата живлення при 690 В [Вт] <sup>3)</sup>	2446	3175	3123	3851	3771	4614	4258	5155
Маса, корпус із класом захисту IP20/IP21/IP54, [кг (фунт)]	125 [275]							
Ефективність <sup>4)</sup>	0,98							
Вихідна частота [Гц]	0–590						0–525	
Температура вимкнення при перегріві радіатора [°C (°F)]	110 (230)							
Температура вимкнення плати керування [°C (°F)]	80 (176)							

\*Високе перевантаження = струм 150 % протягом 60 с, Нормальне перевантаження = струм 110 % протягом 60 с.

**Таблиця 8.3 Технічні характеристики, тип корпусу D2h/D4h, джерело живлення змінного струму 3 x 525–690 В**

1) Тип запобіжника див. у інструкції з експлуатації.

2) Американський сортамент проводів.

3) Типова втрата потужності є номінальною умовою навантаження, яка має знаходитись у діапазоні  $\pm 15\%$  (межа допуску пов'язана з різницею напруги та умовами кабелю). Ці показники ґрунтуються на ефективності типового двигуна (граничне значення IE2/IE3). Двигуни з нижчою ефективністю спричиняють втрату потужності перетворювачем частоти, але протилежне є також істиною. Це стосується 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. Додаткові пристрої та навантаження можуть спричиняти втрату потужності до 30 Вт (хоча зазвичай додаткові втрати становлять лише 4 Вт для плати керування з повним навантаженням або додатковими пристроями для роз'ємів А та В, кожний).

4) Вимірюється з використанням екранованих кабелів електродвигуна довжиною 5 м (16,4 футів) за номінальних навантажень і частоти.

Ефективність вимірюється за номінального значення струму. Клас енергоефективності див. у главі 8.4.1 Умови оточуючого середовища.

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 корпусу D5h–D8h

## 8.2 Живлення від мережі

Живлення від мережі (L1, L2, L3)

Напруга живлення 380–480 В  $\pm$ 10 %, 525–690 В  $\pm$ 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  $\pm$ 5 %

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

Коефіцієнт активної потужності ( $\lambda$ )  $\pm$ 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 ЗКЗ (без конденсації) під час роботи)
Агресивне середовище (IEC 60068-2-43) тест H2S	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, $R_i$	Прибл. 4 кОм

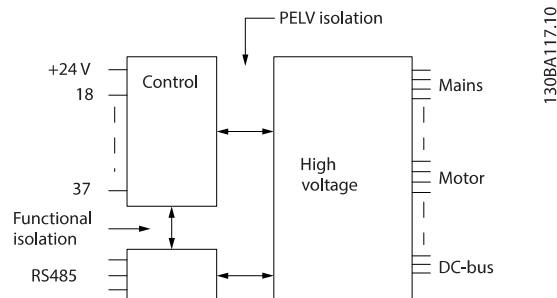
Усі цифрові входи гальванічно ізольовані від напруги живлення (PELV) та інших високовольтних клем.

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	$\pm 20$ 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 клемах 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 клемах 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 клемах 1–2 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження)	80 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13) <sup>1)</sup> на клемах 1–2 (нормально розімкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Макс. навантаження (AC-1) <sup>1)</sup> на клемах 1–3 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	240 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15) <sup>1)</sup> на клемах 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 клемах 1–3 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	50 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13) <sup>1)</sup> на клемах 1–3 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Мін. навантаження 1–3 (нормально замкнутий контакт) на клемах 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 клемах 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 $\cos\phi$ 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 клеммах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	240 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 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 клеммах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	50 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Мін. навантаження на клеммах 4–6 (нормально замкнутий контакт), 4–5 (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

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 мс
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 мс
---------------------	------

Плата керування, послідовний зв'язок через інтерфейс USB

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

## **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	380–480 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 380–480 В

Тип	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN (Півн. Америка)	Ferraz Shawmut PN (Півн. Америка)
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> [A]	480 В UL <sup>2)</sup> [A]	600 В UL <sup>2)</sup> [A]	690 В IEC <sup>1)</sup> [A]
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]		110–160 кВт (380–480 В) 75–160 кВт (525–690 В)	200–315 кВт (380–480 В) 200–400 кВт (525–690 В)	110–160 кВт (380–480 В) 75–160 кВт (525–690 В)	200–315 кВт (380–480 В) 200–400 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

8

Тип корпусу		D5h	D6h	D7h	D8h
Номінальна потужність [кВт]		110–160 кВт (380–480 В) 75–160 кВт (525–690 В)	110–160 кВт (380–480 В) 75–160 кВт (525–690 В)	200–315 кВт (380–480 В) 200–400 кВт (525–690 В)	200–315 кВт (380–480 В) 200–400 кВт (525–690 В)
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
AOE	Автоматична оптимізація енергоспоживання
AWG	Американський сортамент проводів
AAD	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 групи параметрів;
- Назву додаткового параметра;
- Посилання.

Усі габарити на рисунках наведені в [м] (дюймах).

### 9.2 Структура меню параметрів

<b>0-0*</b>	<b>Керування/вдобрження</b>	<b>1-0*</b>	<b>Загальні настройки</b>	<b>1-7*</b>	<b>Регулювання пуску</b>	<b>3-41</b>	<b>Час розгону 1</b>	<b>5-1*</b>	<b>Цифрові входи</b>
0-0*	Основні настройки	1-00	Режим конфігурування	1-70	Режим пуску ПМ	3-42	Час уповільнення 1	5-10	Клема 18, цифровий вхід
0-01	Мова	1-01	Принцип керування двигуном	1-71	Затримка пуску	3-5*	<b>Змінення швидкості 2</b>	5-11	Клема 19, цифровий вхід
0-02	Одиниця виміру швидкості двигуна	1-03	Характеристики крутильного моменту	1-72	Функція пуску	3-51	Час розгону 2	5-12	Клема 27, цифровий вхід
0-03	Регіональні настройки	1-04	Режим перевантаження	1-73	Пуск на ходу	3-52	Час уповільнення 2	5-13	Клема 29, цифровий вхід
0-04	Робочий стан при ввімкненні живлення	1-06	За годинниковою стрілкою	1-77	Макс. початк. швидк. компрес. [об./хв]	3-8*	<b>Інші змінення швидкості</b>	5-14	Клема 32, цифровий вхід
0-05	Один. виміру в місцевому режимі	1-1*	<b>Вибір двигуна</b>	1-78	Макс. початк. швидк. компрес. [Гц]	3-80	Темп. змін. швидк. при перех. на швидк. пошт.	5-15	Клема 33, цифровий вхід
0-1*	<b>Робота з набором параметрів</b>	1-10	Конструкція двигуна	1-8*	<b>Регулювання зупину</b>	3-81	Час уповільн. для швидк. зупину	5-16	Клема X30/2, цифровий вхід
0-10	Активний набір	1-1*	WCS+ RM5YN RM	1-80	Функція при зупині	3-84	Час початк. змін. швидк.	5-17	Клема X30/3, цифровий вхід
0-11	Програмування набору	1-14	Висліди програмування	1-81	Мін. швидкість для функції при зупині [об./хв]	3-85	Перевірте час уповільн. клапана	5-18	Клема X37, цифровий вхід
0-12	Цей набір зв'язаний з	1-15	Пост. час фільтру/низька швидк.	1-82	Мін. швидкість для функції при зупині [Гц]	3-86	Перевірте кінцеву швидк. уповільн. клапана [об./хв]	5-20	Клема X46/1, цифровий вхід
0-13	Показник: зв'язані набори	1-16	Пост. часу напруги фільтра	1-86	Низ. швидк. вимк. [об./хв]	3-87	Перевірте кінцеву швидк. уповільн. клапана [Гц]	5-21	Клема X46/3, цифровий вхід
0-14	Показник: прог. наборів /канал	1-17	<b>Дані двигуна</b>	1-87	Низ. швидк. вимк. [Гц]	3-88	Час кінц. змін. швидк.	5-22	Клема X46/5, цифровий вхід
0-2*	<b>Дисплей LCP</b>	1-20	Потужність двигуна [кВт]	1-9*	<b>Температура двигуна</b>	3-9*	<b>Цифр. потенціометр</b>	5-23	Клема X46/7, цифровий вхід
0-20	Рядок дисплея 1.1, малий	1-21	Потужність двигуна [к.с.]	1-90	Тепловий захист двигуна	3-90	Розмір соху	5-24	Клема X46/9, цифровий вхід
0-21	Рядок дисплея 1.2, малий	1-22	Напруга двигуна	1-91	Зовнішній вентилятор двигуна	3-91	Час змін. швидк.	5-25	Клема X46/11, цифровий вхід
0-22	Рядок дисплея 1.3, малий	1-23	Частота двигуна	1-92	Джерело термістора	3-92	Відновлення живлення	5-26	Клема X46/13, цифровий вхід
0-23	Рядок дисплея 2, великий	1-24	Струм двигуна	1-94	ATEX ETR обмеж. струму ліміту швидк.	3-93	Макс. ліміт	5-3*	<b>Цифрові входи</b>
0-24	Рядок дисплея 3, великий	1-25	Номинальна швидкість двигуна	1-98	ATEX ETR точки інтерполяції, частота	3-94	Мін. ліміт	5-31	Клема 27, цифровий вхід
0-25	Моє особисте меню	1-26	Тривалий ном. момент двигуна	1-99	ATEX ETR точки інтерполяції, струм	3-95	Затримка змін. швидк.	5-33	Клема 29, цифровий вхід
0-30	Один. виміру показан. за виб. корист.	1-28	Контроль обертання двигуна	<b>2-0*</b>	<b>Гальмування</b>	4-1*	<b>Ліміти / Попередження</b>	5-34	Клема X30/6 цифр. вих. (MSB 101)
0-31	Мін. знач. показан. за виб. корист.	1-29	Автоматична адаптація двигуна (AAd)	2-0*	Ліміт швидкості	4-1*	<b>Ліміти / Попередження</b>	5-35	Клема X30/7 цифр. вих. (MSB 101)
0-32	Мін. знач. показан. за виб. корист.	1-3*	<b>Дод. дані двигуна</b>	2-0*	Гальмування	4-1*	<b>Ліміти / Попередження</b>	5-40	Реле функцій
0-37	Текст 1 на дисплеї	1-30	Текст 1 на дисплеї (Rs)	2-00	Струм утримання (пост. струм)/Струм передпускового нагріву	4-10	Напрямок оберт. двигуна	5-41	Затримка ввімкнення, реле
0-38	Текст 2 на дисплеї	1-31	Опір ротора (Rr)	2-01	Струм утримання (пост. струм)	4-11	Нижн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]	5-42	Затримка ввімкнення, реле
0-39	Текст 3 на дисплеї	1-33	Реакт. опір розсіювання статора (X1)	2-02	Струм утримання (пост. струмом)	4-12	Нижн. ліміт швидкості двигуна [Гц]	5-5*	<b>Імпульсний вхід</b>
0-4*	<b>Клавіатура LCP</b>	1-34	Основн. реакт. опір (Xh)	2-02	Час гальмув. пост. струмом	4-13	Верхн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]	5-50	Клема 29, мін. частота
0-40	Кнопка [Hand on] на LCP	1-35	Опір втрат у сталі (Rfe)	2-03	Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [об./хв]	4-14	Верхн. ліміт швидкості двигуна [Гц]	5-51	Клема 29, мін. частота
0-41	Кнопка [Off] на LCP	1-36	Індуктивність за вісою d (Ld)	2-04	Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [Гц]	4-16	Реж. двигуна з обмеж. моменту	5-52	Клема 29, мін. частота
0-42	Кнопка [Auto on] на LCP	1-37	Індуктивність за вісою d (Ld)	2-06	Струм гальм. пост. струмом	4-17	Реж. генератора з обмеж. моменту	5-53	Клема 29, мін. завд./звор. зв.
0-43	Кнопка [Reset] на LCP	1-38	Кількість полюсів двигуна	2-07	Час гальмув. пост. струм.	4-18	Обмеження струму	5-54	Конст. часу імпульсн. фільтра №29
0-44	Кнопка [Off/Reset] на LCP	1-39	Проти-ЕДС на LCP	2-07	Час гальмув. пост. струм.	4-19	Макс. вхідна частота	5-55	Клема 33, мін. частота
0-45	Кнопка [Drive Wupass] на LCP	1-40	Насиченість індуктивності за вісою d (LdSat)	2-1*	<b>Функц. енерг. гальм.</b>	4-20	<b>Налашт. Попередження</b>	5-56	Клема 33, мін. завд./звор. зв.
0-5*	<b>Копіювати/Зберегти</b>	1-44	Насиченість індуктивності за вісою q (LqSat)	2-10	Функція гальмування	4-50	Попередження: низький струм	5-57	Клема 33, мін. завд./звор. зв.
0-50	Копіювати з LCP	1-45	Насиченість індуктивності за вісою q (LqSat)	2-11	Гальмічний резистор (Om)	4-51	Попередження: високий струм	5-58	Клема 33, макс. завд./звор. зв.
0-6*	<b>Пароль</b>	1-46	Полож. підсил. пригальмування	2-12	Ліміт потужності гальмування (кВт)	4-52	Попередження: висока швидкість	5-59	Конст. часу імпульсн. фільтра №33
0-60	Пароль головного меню	1-47	Калібрування крутильного моменту	2-13	Контроль потужності гальмування	4-53	Попередження: високе завдання	5-60	<b>Імпульсний вхід</b>
0-61	Доступ до головного меню без пароля	1-48	Точка насиченості індуктивності	2-15	Перевірка гальма	4-54	Попередження: високе завдання	5-62	Клема 27, змінна імпульс. виходу
0-65	Пароль особистого меню	1-50	<b>Настр. незал. від нагрів.</b>	2-16	Макс. струм гальм. пер. струмом	4-55	Попередження: високий сигнал звор. зв.	5-63	Макс. частота імпульс. виходу №27
0-66	Доступ до особистого меню без пароля	1-51	Норм. намагн. при мін. швидк. [об./хв]	2-17	Контроль перенапруги	4-56	Попередження: високий сигнал звор. зв.	5-65	Макс. частота імпульс. виходу №29
0-67	Доступ до шини з паролем	1-52	Мін. швидк. норм. намагн. [Гц]	<b>3-*</b>	<b>Визначення / змінення швидкості</b>	4-57	Попередження: високий сигнал звор. зв.	5-66	Клема X30/6, змінна імпульс. виходу №X30/6
0-70	Дата й час	1-55	Характеристика V/f – V	3-0*	<b>Ліміти визначення</b>	4-58	Функція при обриві фази двигуна	5-8*	<b>Дод. пристр. входу/виходу</b>
0-71	Формат дати	1-56	Характеристика V/f – f	3-03	Мін. визначення	4-58	Викл. швидкості	5-80	Затрим. перег. конденс. АНФ
0-72	Формат часу	1-58	Ч-та. ім. при пров. пуск. з ходу	3-04	Функція завдання	4-6*	<b>Викл. швидкості</b>	5-9*	<b>Керування через шини</b>
0-74	DST/Ліній час	1-59	Ч-та. ім. при пров. пуск. з ходу	3-1*	<b>Завдання</b>	4-60	Виключення швидкості від [об./хв]	5-90	Керування цифровими та релейними шинами
0-76	Початок DST/лінійного часу	1-6*	<b>Настр. зал. від навантаж.</b>	3-10	Поп. встан. завд.	4-61	Виключення швидкості від [Гц]	5-93	Імп. вихід №27, керування шиною
0-77	Кінець DST/лінійного часу	1-60	Компенсація навант. за низьк. швидк.	3-11	Швидкість поштовху [Гц]	4-62	Виключення швидкості від [об./хв]	5-94	Імпульс. вихід №27, попере. встан. тайм-ауту
0-79	Збіг годинника	1-61	Компенсація навант. за вис. швидк.	3-12	Місце завдання	4-63	Виключення швидкості до [об./хв]	5-95	Імп. вихід №29, керування шиною
0-81	Робочі дні	1-62	Компенсація кованця	3-14	Попер. встановл. відносн. завд.	5-*	<b>Цифровий вхід/вихід</b>		
0-82	Додаткові робочі дні	1-63	Пост. часу компенсації кованця	3-15	Джерело завдання 1	5-0*	<b>Режим цифр. входу/виходу</b>		
0-83	Додаткові неробочі дні	1-64	Пригальмування резонансу	3-16	Джерело завдання 2	5-00	Режим цифр. входу/виходу		
0-89	Дата й час	1-65	Константа часу пригальмув. резонансу	3-17	Джерело завдання 3	5-01	Клема 27, режим		
<b>1-*</b>	<b>Навантаження та двигун</b>	1-66	Мін. струм за низьк. швидкості	3-4*	<b>Змінення швидкості 1</b>	5-02	Клема 29, режим		

5-96	Імпульс. вихід №29, попер. встан. тайм-ауту	6-61	Клема X30/8, мін. вихід	8-73	MS/TP макс. кількість фреймів	10-00	Протокол CAN	12-32	Керування через мережу
5-97	Імп. вихід №X30/6, керування шиною	6-62	Клема X30/8, макс. вихід	8-74	Режим опитування ("I-Am")	10-01	Вибір швидкості передавання	12-33	Модифікація SIP
5-98	Імпульс. вихід №X30/6, попер. встан. тайм-ауту	6-63	Клема X30/8, керування вих. шиною	8-75	Пароль доступу	10-02	MAC ID	12-34	Код виробу SIP
<b>6-6*</b>	<b>Аналог. вхід/вихід</b>	6-64	Клема X30/8, попер. встан. вих. тайм-ауту	<b>8-8*</b>	<b>Діагностика порту FC</b>	10-05	Показник лічильника передавання	12-35	Параметр EDS
<b>6-0*</b>	Режим аналог. вх./вих.	<b>6-7*</b>	Аналоговий вихід X45/1	8-80	Кількість повідомлень при керування через шину	10-06	Показник лічильника помилок передавання	12-36	Фільтри COS
6-00	Час тайм-ауту нуля	6-70	Клема X45/1, вихід	8-81	Кількість помилок при керування через шину	10-07	Показник лічильника вимкнення шини	12-38	Фільтри COS
6-01	Функція при тайм-ауті нуля	6-71	Клема X45/1, мін. вихід	8-82	Отрим. повідомл. від підпорядк. пристрою	<b>10-1*</b>	<b>DeviceNet</b>	12-40	Параметр стану
<b>6-1*</b>	<b>Аналоговий вхід 53</b>	6-72	Клема X45/1, макс. вихід	8-83	Кількість помилок підпорядк. пристрою	10-10	Вибір типу технологічних даних	12-41	К-ть повідомл. залежн. пристрою
6-10	Клема 53, низька напруга	6-73	Клема X45/3, керування вих. шиною	8-84	Кількість помилок підпорядк. пристрою	10-11	Запис конфігур. технологічних даних	12-42	К-ть повідомл. про вилучен. залежн. пристр.
6-11	Клема 53, висока напруга	6-74	Клема X45/1, попер. встан. вих. тайм-ауту	<b>8-9*</b>	<b>Швидк. поштової / Звор. зв.</b>	10-12	Зчитування конфігур. технологічних даних	<b>12-8*</b>	<b>Інші служби Ethernet</b>
6-12	Клема 53, малий струм	<b>6-8*</b>	<b>Аналоговий вихід X45/3</b>	8-90	Швидк. поштової 1, встан. через шину	10-13	Параметр попередження	12-80	Сервер FTP
6-13	Клема 53, великий струм	6-80	Клема X45/3, вихід	8-91	Швидк. поштової 2, встан. через шину	10-14	Завд. через мережу	12-81	Сервер HTTP
6-14	Клема 53, мін. завд./звор. зв. значення	6-81	Клема X45/3, мін. вихід	8-92	Швидк. поштової 3, встан. через шину	10-15	Керування через мережу	12-82	Служба SMTP
6-15	Клема 53, макс. завд./звор. зв. значення	6-82	Клема X45/3, макс. вихід	8-94	Звор. зв. через шину 1	<b>10-2*</b>	<b>COS фільтри</b>	12-83	Агент SNMP
6-16	Клема 53, конст. часу фільтра	6-83	Клема X45/3, керування шиною	8-95	Звор. зв. через шину 2	10-20	COS фільтр 1	12-84	Виявлення конфлікту адрес
6-17	Клема 53, активний ноль	6-84	Клема X45/3, попер. встан. вих. тайм-ауту	8-96	Звор. зв. через шину 3	10-21	COS фільтр 2	12-85	Останній конфлікт ACD
<b>6-2*</b>	<b>Аналоговий вхід 54</b>	<b>8-9*</b>	<b>Зв'язок і дол. пристрої</b>	<b>9-0*</b>	<b>PROFIBUS</b>	10-22	COS фільтр 3	<b>12-9*</b>	<b>Розширені служби Ethernet</b>
6-20	Клема 54, низька напруга	8-0*	Загальні пристрої	9-00	Встановлене значення	10-23	COS фільтр 4	12-90	Діагностика кабелю
6-21	Клема 54, висока напруга	8-01	Місце керування	9-07	Фактичне значення	<b>10-3*</b>	<b>Доступ до параметрів</b>	12-91	MDI-X
6-22	Клема 54, малий струм	8-02	Джерело керування	9-15	Конфігурування запису PCID	10-30	Індекс масиву	12-92	Стеження IGMP
6-23	Клема 54, великий струм	8-03	Час тайм-ауту керування	9-16	Конфігурування читання PCID	10-31	Збереження значень даних	12-93	Помилка у довжині кабелю
6-24	Клема 54, макс. завд./звор. зв. значення	8-04	Функція завершення тайм-ауту	9-18	Адреса вузла	10-32	Модифікація DeviceNet	12-94	Захист від широкомовн. лавини
6-25	Клема 54, макс. завд./звор. зв. значення	8-05	Функція завершення тайм-ауту керування	9-22	Вибір телеграм	10-33	Зберігати завжди	12-95	Тайм-аут неактивності
6-26	Клема 54, макс. завд./звор. зв. значення	8-06	Скидання тайм-ауту керування	9-23	Параметри сигналів	10-34	Код виробу DeviceNet	12-96	Конф. порту
6-27	Клема 54, конст. часу фільтра	8-07	Фільтр зчитув. даних	9-27	Редагування параметра керування процесом	10-39	Параметри DeviceNet F	12-97	Пріоритет QoS
<b>6-3*</b>	<b>Аналоговий вхід X30/11</b>	8-08	Фільтр зчитув. даних	9-28	Керування процесом	<b>12-*</b>	<b>Ethernet</b>	12-98	Лічильники інтерф.
6-30	Клема X30/11, низька напруга	<b>8-1*</b>	<b>Настройки керування</b>	9-31	Безпечна адреса	<b>12-0*</b>	<b>Настройки IP</b>	12-99	Медіа-лічильники
6-31	Клема X30/11, висока напруга	8-10	Профіль керування	9-44	Кількість повідомлень про несправності	12-00	Призначена IP-адреса	<b>13-*</b>	<b>Інтелектуальна логіка</b>
6-34	Клема X30/11, мін. завд./звор. зв. значення	8-13	Налаштувув. слово стану STW	9-45	Код несправності	<b>13-0*</b>	<b>Налаштування SL</b>	13-00	Режим контролера SL
6-35	Клема X30/11, мін. завд./звор. зв. значення	8-14	Налаштувув. слово керування STW	9-47	Номер несправності	12-02	Маска підмережі	13-01	Подія пуску
6-36	Клема X30/11, конст. часу фільтра	8-17	Налаштувув. слово сигналізації та попередження	9-52	Кількість ситуацій несправності	12-03	Основний шлюз	13-02	Подія зупину
<b>6-4*</b>	<b>Аналоговий вхід X30/12</b>	<b>8-3*</b>	<b>Настройки порту ПЧ</b>	9-53	Слово попередження Profibus	12-04	Сервер DHCP	13-03	Скидання SL
6-40	Клема X30/12, висока напруга	8-30	Протокол	9-63	Фактична швидкість передавання	12-05	Термін дії володіння	<b>13-1*</b>	<b>Компаратори</b>
6-41	Клема X30/12, висока напруга	8-31	Адреса	9-64	Ідентифікація пристрою	12-06	Сервери імен	13-10	Операнд порівняння
6-44	Клема X30/12, мін. завд./звор. зв. значення	8-32	Швидкість передавання	9-65	Номер профілю	12-07	Ім'я домену	13-11	Операнд порівняння
6-45	Клема X30/12, макс. завд./звор. зв. значення	8-33	Біти керування парності / стопові біти	9-67	Командне слово 1	12-09	Фізична адреса	13-12	Результат порівняння
6-46	Клема X30/12, конст. часу фільтра	8-35	Мін. затримка реакції	9-68	Слово стану 1	<b>12-1*</b>	<b>Параметри каналу Ethernet</b>	<b>13-1*</b>	<b>RS-тригери</b>
6-47	Клема X30/12, активний ноль	8-36	Макс. затримка реакції	9-70	Програмування набору	12-10	Стан зв'язку	13-15	Операнд RS-FF S
<b>6-5*</b>	<b>Аналоговий вхід 42</b>	8-37	Макс. затримка між символами	9-71	Збереження значень даних Profibus	12-11	Тривалість зв'язку	13-16	Операнд RS-FF R
6-50	Клема 42, вихід	<b>8-4*</b>	<b>Встан. протоколу FC MS</b>	9-72	Скидання приводу Profibus	12-12	Автоматизація	<b>13-2*</b>	<b>Таймери</b>
6-51	Клема 42, мін. вихід	8-40	Вибір телеграм	9-75	Ідентифікація DO	12-13	Швидкість зв'язку	13-20	Таймер контролера SL
6-52	Клема 42, макс. вихід	8-42	Конфігурування запису PCID	9-80	Визначені параметри (1)	12-14	Дуплексн. зв'язок	<b>13-4*</b>	<b>Логічні співвідношення</b>
6-53	Клема 42, керування вих. шиною	8-43	Конфігурування читання PCID	9-81	Визначені параметри (2)	12-18	MAC-адреса супервізора	13-40	Булева змінна логіч. співвідн. 1
6-54	Клема 42, попер. встан. вих. тайм-ауту	<b>8-5*</b>	<b>Цифровий/Шина</b>	9-82	Визначені параметри (3)	<b>12-2*</b>	<b>Оброблені дані</b>	13-41	Оператор логіч. співвідн. 1
6-55	Клема 42, вих. фільтр	8-50	Вибір вихід	9-83	Визначені параметри (4)	12-20	Приклад керування	13-42	Булева змінна логіч. співвідн. 2
<b>6-6*</b>	<b>Аналоговий вхід X30/8</b>	8-51	Вибір швидкого зупину	9-84	Визначені параметри (5)	12-21	Запис конфігур. технологічних даних	13-43	Оператор логіч. співвідн. 2
6-60	Клема X30/8, вихід	8-52	Вибір гальмування пост. струмом	9-85	Визначені параметри (6)	12-22	Зчитування конфігур. технологічних даних	<b>13-5*</b>	<b>Стани</b>
		8-53	Вибір пуску	9-90	Зміннені параметри (1)	12-27	Основний головн. пристр.	13-51	Подія контролера SL
		8-54	Вибір реверсу	9-91	Зміннені параметри (2)	12-28	Збереження значень даних	13-52	Дія контролера SL
		8-55	Вибір набору	9-92	Зміннені параметри (3)	12-29	Збереження значень завжди	<b>13-9*</b>	<b>Визначені користувачем сповіщення</b>
		8-56	Вибір попер. встан. завдання.	9-93	Зміннені параметри (4)	12-30	Параметр попередження	13-90	Активізація сповіщення
		8-57	VASnet	9-94	Зміннені параметри (5)	<b>12-3*</b>	<b>EtherNet/IP</b>	13-91	Дія сповіщення
		8-70	Екземпляр пристрою VASnet	<b>10-*</b>	<b>Комунікаційна шина CAN</b>	12-30	Параметр попередження	13-92	Текст сповіщення
		8-72	MS/TP адреса майстра	10-0*	Налаштування параметрів	12-31	Завд. через мережу		



13-9*	Визначені користувачем показники	15-02	Лічильник кВт/год	15-72	Додатковий пристрій у гнізді В	16-54	Звор. зв'язок 1 [од. вимір.]	18-50	Безсенсорні показники [один. вим.]
13-97	Сигнальне слово сповіщення	15-03	Кіль-ть вимкнень живлення	15-73	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді В	16-55	Звор. зв'язок 2 [од. вимір.]	18-6*	Входи та виходи 2
13-98	Попереджувальне слово сповіщення	15-04	Кіль-ть перегрівань	15-74	Додатковий пристрій у гнізді С0/Е0	16-56	Звор. зв'язок 3 [од. вимір.]	18-60	Цифровий вхід 2
13-99	Слово стану сповіщення	15-05	Кіль-ть перенапруг	15-75	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді С0/Е0	16-58	Відрегульовані порогові значення	18-7*	Стан випрямляча
14-0*	Спеціальні функції	15-06	Скидання лічильника кВт/год.	15-76	Додатковий пристрій у гнізді С1/Е1	16-59	Виділені параметри	18-70	Напруга мережі живлення
14-0*	Комутатори інвертора	15-07	Скидання лічильника наробку	15-77	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді С1/Е1	16-60	Цифровий вхід	18-71	Частота мережі живлення
14-00	Модель комутації	15-08	Кількість пусків	15-8*	Робочі дані II	16-61	Клема 53, настройка перемикача	18-72	Асиметрія мережі живлення
14-01	Частота комутації	15-10	Джерело реєстрації	15-80	Наробок вент. в годинах	16-62	Аналоговий вхід 53	18-75	Напруга пост. струму випрямляча
14-03	Надмодуляція	15-11	Інтервал реєстрації	15-81	Поперед. встан. наробок вент. в годинах	16-64	Аналоговий вхід 54	20-*	Замкнений контур керування приводом
14-04	Випадкова частота ШІМ	15-12	Подія спрацювання	15-9*	Відом. про параметр	16-65	Аналоговий вхід 42 [mA]	20-0*	Зворотний зв'язок
14-10	Збий живлення	15-13	Режим реєстрації	15-92	Визначені параметри	16-66	Цифровий вхід [Двійковий]	20-00	Джерело сигн. звор. зв. 1
14-11	Напруга живлення під час збою живлення	15-14	Журнал аварійних сигналів	15-93	Змінені параметри	16-67	Імпульсний вхід №29 [Гц]	20-01	Перетворення сигналу звор. зв. 1
14-12	Функція при асиметрії мережі	15-20	Журнал аварійних сигналів: значення	15-98	Ідентифікація привода	16-68	Імпульсний вхід №33 [Гц]	20-02	Од. виміру джерела сигн. звор. зв. 1
14-16	Посил. кінет. резерву	15-21	Журнал аварійних сигналів: час	15-99	Метадані параметра	16-69	Імпульсний вхід №29 [Гц]	20-03	Джерело сигн. звор. зв. 2
14-2*	Функція скидання	15-22	Журнал аварійних сигналів: Дата й час	16-*	Показники	16-70	Імпульсний вхід №29 [Гц]	20-04	Перетворення сигналу звор. зв. 2
14-20	Режим скидання	15-23	Журнал аварійних сигналів: код помилки	16-00	Командне слово	16-71	Релейний вхід [Двійковий]	20-05	Од. виміру джерела сигн. звор. зв. 2
14-21	Режим автоном. перезапуску	15-30	Журнал аварійних сигналів: код помилки	16-00	Командне слово	16-72	Лічильник А	20-06	Джерело сигн. звор. зв. 3
14-22	Режим роботи	16-01	Визначення [од. виміру]	16-00	Командне слово	16-73	Лічильник В	20-07	Перетворення сигналу звор. зв. 3
14-25	Загрим. вимк. при гранич. моменті	16-02	Завдання [%]	16-01	Визначення [од. виміру]	16-75	Аналоговий вхід Х30/11	20-12	Од. вимір. завд./звор. зв'язку
14-26	Загрим. вимк. при неспр. інверт.	16-03	Слово стану	16-02	Завдання [%]	16-76	Аналоговий вхід Х30/12	20-2*	Звор. зв'язок/Встановлене значення
14-28	Виробничі настройки	16-05	Основне фактич. значення [%]	16-03	Слово стану	16-77	Аналоговий вхід Х30/8 [mA]	20-20	Функція звор. зв.
14-29	Сервісний номер	16-09	Показн. за виб. корист.	16-05	Основне фактич. значення [%]	16-78	Аналоговий вхід Х45/1 [mA]	20-21	Встановлене значення 1
14-3*	Регул. лімітів струму	16-10	Потужність [кВт]	16-10	Потужність [кВт]	16-79	Аналоговий вхід Х45/3 [mA]	20-22	Встановлене значення 2
14-30	Регул. гранич. струму, порпозц. посл.	16-11	Потужність [к.с.]	16-11	Потужність [к.с.]	16-80	Последова шина, командне слово 1	20-23	Встановлене значення 3
14-31	Регул. гранич. струму, час інтегр.	16-12	Напруга двигуна	16-12	Напруга двигуна	16-82	Последова шина, завдання 1	20-6*	Безсенсорний
14-32	Регул. гранич. струму, час фільтр.	16-13	Частота	16-13	Частота	16-84	Слово сост. варіанту зв'язку STM	20-60	Безсенсорна інформація
14-4*	Оптимізі. енергоспоживання	16-14	Струм двигуна	16-14	Струм двигуна	16-85	Порт ПЧ, ком. слово 1	20-7*	Автоналашт. ПД
14-40	Рівень міл. крут. мом.	16-15	Частота [%]	16-15	Частота [%]	16-86	Порт ПЧ, завдання 1	20-70	Тип замкненого контуру
14-41	Мін. магнетизація АОЕ	16-16	Крутильний момент [Nm]	16-16	Крутильний момент [Nm]	16-89	Напалшов. слово сигналізації/ попередження	20-71	Продуктивність ПД
14-42	Мін. частота АОЕ	16-18	Темпове навантаження двигуна	16-17	Швидкість [об./хв]	16-90	Слово авар. сигнал.	20-72	Зміна виходу ПД
14-43	Cosφr1 двигуна	16-20	Кут двигуна	16-18	Темпове навантаження двигуна	16-90	Слово авар. сигнал. 2	20-73	Мін. рів. звор. зв.
14-50	Фільтр радіозвазд	16-22	Крут. момент [%]	16-20	Кут двигуна	16-91	Слово авар. сигнал.	20-74	Макс. рів. звор. зв.
14-51	Корнап. на шині постст.	16-23	Потужність двигуна на валу [кВт]	16-22	Крут. момент [%]	16-92	Слово попередження	20-79	Автоналашт. ПД
14-52	Керув. вентилю.	16-24	Каліброваній активний опір статора	16-23	Потужність двигуна на валу [кВт]	16-93	Слово попередження 2	20-8*	Основні настройки ПД
14-53	Контроль. вентилю.	16-26	Фільтрована потужність [кВт]	16-24	Каліброваній активний опір статора	16-94	Розшир. слово стану	20-81	Норм./Інверсна хар-ка ПД-рег.
14-55	Вихідний фільтр	16-27	Фільтрована потужність [к.с.]	16-26	Фільтрована потужність [кВт]	16-95	Розшир. слово стану 2	20-82	Початкова швидкість ПД-регулятора [об./хв]
14-56	Ємність вихідного фільтру	16-3*	Стан привода	16-27	Фільтрована потужність [к.с.]	16-96	Слово тех. обслуговування	20-83	Початкова швидкість ПД-регулятора [Гц]
14-57	Індуктивність вихідного фільтру	16-30	Напруга ланцюга пост. струму	16-30	Напруга ланцюга пост. струму	18-0*	Журнал обслуговування	20-84	Зона відт. завдання
14-58	Фільтр підсилення напруги	16-31	Темп. системи	16-31	Темп. системи	18-00	Журнал обслуговування: позиція	20-9*	ПД-регулятор
14-59	Факт. кіль-ть інверт. блоків	16-32	Енергія гальмування /с	16-32	Енергія гальмування /с	18-01	Журнал обслуговування: дія	20-91	Протирозкрутка ПД-рег.
14-6*	Автом. зник. параметрів	16-33	Енергія гальмування, сер.	16-33	Енергія гальмування, сер.	18-02	Журнал обслуговування: час	20-93	Пропорц. коеф. ПД-рег.
14-60	Функція при перевантаженні інвертора	16-34	Темп. радіатора	16-34	Темп. радіатора	18-03	Журнал обслуговування: дата й час	20-94	Інтегральний коеф. ПД-рег.
14-61	Функція при перевантаженні інвертора	16-35	Темпове навант. інвертора	16-35	Темпове навант. інвертора	18-3*	Аналогові показники	20-95	Диференц. коеф. ПД-рег.
14-62	Макс. ном. струму при перевант. інвертора	16-36	Макс. струм інвертора	16-36	Макс. струм інвертора	18-30	Аналоговий вхід Х42/1	20-96	Ліміт коеф. посыл. ПД
14-8*	Додаткові пристрої	16-37	Макс. струм інвертора	16-37	Макс. струм інвертора	18-31	Аналоговий вхід Х42/3	21-*	Розшир. замкнений контур
14-80	Дод. пристрій з живленням від зовн. джерела 24 В постстр.	16-38	Стан контролера SL	16-38	Стан контролера SL	18-32	Аналоговий вхід Х42/5	21-0*	Автоналашт. зовн. ЗК
14-9*	Настр. несправності	16-40	Буфер реєстрації: повповнено	16-39	Темп. плати керування	18-33	Аналоговий вхід Х42/7 [В]	21-00	Тип замкненого контуру
14-90	Рівень несправності	16-49	Джерело збою струму	16-40	Буфер реєстрації: повповнено	18-34	Аналоговий вхід Х42/9 [В]	21-01	Продуктивність ПД
15-*	Інформація про привід	16-50	Зовнішнє завдання	16-50	Зовнішнє завдання	18-35	Аналоговий вхід Х42/11 [В]	21-02	Зміна виходу ПД
15-0*	Робочі дані	16-52	Звор. зв'язок [од. вимір.]	16-52	Звор. зв'язок [од. вимір.]	18-36	Аналоговий вхід Х48/2 [mA]	21-03	Мін. рів. звор. зв.
15-00	Час роботи в годинах	16-53	Завдання від цифрового потенціометра	16-53	Завдання від цифрового потенціометра	18-37	Темп. входу Х48/4	21-04	Макс. рів. звор. зв.
15-01	Наробок в годинах	16-57	Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді А			18-38	Темп. входу Х48/7	21-09	Автоналаштування ПД

21-11	Розш. 1, мін. завд.	22-27	Затримка спрацювання при сухому ході насосу	23-00	Час ввімкнення	25-26	Вимк. за відсутн. потоку
21-12	Розш. 1, макс. завд.	22-28	Низ. швидк. відс. потоку [об/хв]	23-01	Дія ввімкнення	25-27	Функція підкл. наступн. насосу
21-13	Розш. 1, джерело завдання	22-29	Низ. швидк. відс. потоку [л/с]	23-02	Час вимкнення	25-28	Затримка підкл. наступн. насосу
21-14	Розш. 1, джерело звор. зв.	22-30	Низ. швидк. відс. потоку [л/с]	23-03	Дія вимкнення	25-29	Функція вимкнення
21-15	Розш. 1, встановл. знач.	22-31	Низька швидкість [л/с]	23-04	Поява	25-30	Затримка вимкнення
21-16	Розш. 1, завдання [од. вим.]	22-32	Низька швидкість [л/с]	23-05	Технічне обслуговування	25-31	Настроїти ввімкнення
21-17	Розш. 1, звор. зв. [од. вим.]	22-33	Низька швидкість [л/с]	23-06	Елемент техобслуговування	25-32	Затримка при уповільненні
21-18	Розш. 1, звор. зв. [од. вим.]	22-34	Потужність за низької швидкості [кВт]	23-07	Повідомлення про обслуговування	25-33	Затримка при розгоні
21-19	Розш. 1, вихід [%]	22-35	Потужність за високої швидкості [кВт]	23-08	Повідомлення про обслуговування	25-34	Поріг ввімкнення
21-20	Розш. 1, норм./інв. керування	22-36	Висока швидкість [л/с]	23-09	Роздільна здатність журналу обліку енергоспоживання	25-35	Поріг вимкнення
21-21	Розш. 1, пропорц. коеф.	22-37	Висока швидкість [л/с]	23-10	Зміна тренду	25-36	Швидкість підкл. наступн. насосу [об/хв]
21-22	Розш. 1, інтегральний коеф.	22-38	Потужність за високої швидкості [кВт]	23-11	Неперервн. двійкові дані	25-37	Швидкість мін. завд./звор. зв. значення
21-23	Розш. 1, диференц. коеф.	22-39	Потужність за високої швидкості [кВт]	23-12	Неперервн. двійкові дані	25-38	Конст. часу фільтра
21-24	Розш. 1, диф. посл. ПІД	22-40	Мін. час роботи	23-13	Заплан. за часом період пуску	25-39	Конст. часу фільтра
21-3*	Розш. 3 К 2, Завд./Звор. зв.	22-41	Мін. час перебування в стані очікування	23-14	Мін. двійкове значення	25-40	Конст. часу фільтра
21-30	Розш. 2, од. виміру завд./звор. зв.	22-42	Швидкість при виході з реж. очікування [об/хв]	23-15	Скидання неперервних двійкових даних	25-41	Конст. часу фільтра
21-31	Розш. 2, мін. завд.	22-43	Завдання при виході з реж. очікування [об/хв]	23-16	Скидання запланованих за часом двійкових даних	25-42	Конст. часу фільтра
21-32	Розш. 2, макс. завд.	22-44	Різність звор. зв.	23-17	Лічильник опуклості	25-43	Конст. часу фільтра
21-33	Розш. 2, джерело завдання	22-45	Збільш. встановл. знач.	23-18	Коефіцієнт завдання потужності	25-44	Конст. часу фільтра
21-34	Розш. 2, джерело звор. зв.	22-46	Макс. час форсування	23-19	Витрати на електроенергію	25-45	Конст. часу фільтра
21-35	Розш. 2, встановл. знач.	22-47	Функція напруги характеристики	23-20	Інвестиції	25-46	Конст. часу фільтра
21-37	Розш. 2, завдання [од. вим.]	22-48	Функція напруги характеристики	23-21	Економія витрат	25-47	Конст. часу фільтра
21-38	Розш. 2, звор. зв. [од. вим.]	22-49	Затримка напруги характеристики	23-22	Прикладні функції 2	25-48	Конст. часу фільтра
21-39	Розш. 2, вихід [%]	22-50	Функція виявлення обриву ремня	23-23	Байпас приводу	25-49	Конст. часу фільтра
21-40	Розш. 2, норм./інв. керування	22-51	Функція виявлення обриву ремня	23-24	Функція байпасу приводу	25-50	Конст. часу фільтра
21-41	Розш. 2, пропорц. коеф.	22-52	Момент спрацювання при обриві ремня	23-25	Час затримки байпасу приводу	25-51	Конст. часу фільтра
21-42	Розш. 2, інтегральний коеф.	22-53	Затримка спрацювання при обриві ремня	23-26	Час затримки байпасу приводу	25-52	Конст. часу фільтра
21-43	Розш. 2, диференц. коеф.	22-54	Захист від короткого циклу	23-27	Час затримки байпасу приводу	25-53	Конст. часу фільтра
21-44	Розш. 2, диф. посл. ПІД	22-55	Захист від короткого циклу	23-28	Час затримки байпасу приводу	25-54	Конст. часу фільтра
21-50	Розш. 3 К 3, Завд./Звор. зв.	22-56	Захист від короткого циклу	23-29	Час затримки байпасу приводу	25-55	Конст. часу фільтра
21-51	Розш. 3, од. виміру завд./звор. зв.	22-57	Захист від короткого циклу	23-30	Час затримки байпасу приводу	25-56	Конст. часу фільтра
21-52	Розш. 3, макс. завд.	22-58	Інтервал між пусками	23-31	Час затримки байпасу приводу	25-57	Конст. часу фільтра
21-53	Розш. 3, джерело завдання	22-59	Мін. час роботи	23-32	Час затримки байпасу приводу	25-58	Конст. часу фільтра
21-54	Розш. 3, джерело звор. зв.	22-60	Перезап. мін. часу роботи	23-33	Час затримки байпасу приводу	25-59	Конст. часу фільтра
21-55	Розш. 3, встановл. знач.	22-61	Значення перезап. мін. часу роботи	23-34	Час затримки байпасу приводу	25-60	Конст. часу фільтра
21-57	Розш. 3, завдання [од. вим.]	22-62	Затримка спрацювання при обриві ремня	23-35	Час затримки байпасу приводу	25-61	Конст. часу фільтра
21-58	Розш. 3, звор. зв. [од. вим.]	22-63	Захист від короткого циклу	23-36	Час затримки байпасу приводу	25-62	Конст. часу фільтра
21-59	Розш. 3, вихід [%]	22-64	Захист від короткого циклу	23-37	Час затримки байпасу приводу	25-63	Конст. часу фільтра
21-6*	Розш. 3 К 3, ПІД-регулятор	22-65	Інтервал між пусками	23-38	Час затримки байпасу приводу	25-64	Конст. часу фільтра
21-60	Розш. 3, норм./інв. керування	22-66	Мін. час роботи	23-39	Час затримки байпасу приводу	25-65	Конст. часу фільтра
21-61	Розш. 3, пропорц. коеф.	22-67	Значення перезап. мін. часу роботи	23-40	Час затримки байпасу приводу	25-66	Конст. часу фільтра
21-62	Розш. 3, інтегральний коеф.	22-68	Значення перезап. мін. часу роботи	23-41	Час затримки байпасу приводу	25-67	Конст. часу фільтра
21-63	Розш. 3, диференц. коеф.	22-69	Компенсація потоку	23-42	Час затримки байпасу приводу	25-68	Конст. часу фільтра
21-64	Розш. 3, диф. посл. ПІД	22-70	Квадратично-лінійна апроксимація характеристики	23-43	Час затримки байпасу приводу	25-69	Конст. часу фільтра
22**	Прикладні функції	22-71	Квадратично-лінійна апроксимація характеристики	23-44	Час затримки байпасу приводу	25-70	Конст. часу фільтра
22-0*	Різне	22-72	Швидкість за відсутності потоку [об/хв]	23-45	Час затримки байпасу приводу	25-71	Конст. часу фільтра
22-00	Затримка зовнішн. блокування	22-73	Швидкість за відсутності потоку [л/с]	23-46	Час затримки байпасу приводу	25-72	Конст. часу фільтра
22-01	Час фільтра, потужності	22-74	Швидкість за відсутності потоку [л/с]	23-47	Час затримки байпасу приводу	25-73	Конст. часу фільтра
22-2*	Виявлення відсутн. потоку	22-75	Швидкість за відсутності потоку [об/хв]	23-48	Час затримки байпасу приводу	25-74	Конст. часу фільтра
22-20	Автом. налашт. низької потужн.	22-76	Швидкість за відсутності потоку [л/с]	23-49	Час затримки байпасу приводу	25-75	Конст. часу фільтра
22-21	Виявлення низької потужності	22-77	Тиск під час швидкості за відсутн. потоку	23-50	Час затримки байпасу приводу	25-76	Конст. часу фільтра
22-22	Виявлення низької швидкості	22-78	Тиск за номін. швидкості	23-51	Час затримки байпасу приводу	25-77	Конст. часу фільтра
22-23	Функція у випадку відсутн. потоку	22-79	Потік у розрахунк. точці [таймер]	23-52	Час затримки байпасу приводу	25-78	Конст. часу фільтра
22-24	Затримка при відсутн. потоку	22-80	Потік за номін. швидкості	23-53	Час затримки байпасу приводу	25-79	Конст. часу фільтра
22-26	Функція захисту насосу від сухого ходу	22-81	Часові функції	23-54	Час затримки байпасу приводу	25-80	Конст. часу фільтра
26-21	Клема X42/3, висока напруга	22-82	Часові функції	23-55	Час затримки байпасу приводу	25-81	Конст. часу фільтра
26-24	Клема X42/3, мін. завд./звор. зв. значення	22-83	Часові функції	23-56	Час затримки байпасу приводу	25-82	Конст. часу фільтра
26-25	Клема X42/3, макс. завд./звор. зв. значення	22-84	Часові функції	23-57	Час затримки байпасу приводу	25-83	Конст. часу фільтра
26-26	Клема X42/3, конст. часу фільтра	22-85	Часові функції	23-58	Час затримки байпасу приводу	25-84	Конст. часу фільтра
26-27	Клема X42/3, активний ноль	22-86	Часові функції	23-59	Час затримки байпасу приводу	25-85	Конст. часу фільтра
26-30	Клема X42/5, низька напруга	22-87	Часові функції	23-60	Час затримки байпасу приводу	25-86	Конст. часу фільтра
26-31	Клема X42/5, висока напруга	22-88	Часові функції	23-61	Час затримки байпасу приводу	25-87	Конст. часу фільтра
26-34	Клема X42/5, мін. завд./звор. зв. значення	22-89	Часові функції	23-62	Час затримки байпасу приводу	25-88	Конст. часу фільтра
26-35	Клема X42/5, мін. завд./звор. зв. значення	22-90	Часові функції	23-63	Час затримки байпасу приводу	25-89	Конст. часу фільтра
26-36	Клема X42/5, конст. часу фільтра	22-91	Часові функції	23-64	Час затримки байпасу приводу	25-90	Конст. часу фільтра
26-37	Клема X42/5, активний ноль	22-92	Часові функції	23-65	Час затримки байпасу приводу	25-91	Конст. часу фільтра
26-40	Клема X42/7, вихід	22-93	Часові функції	23-66	Час затримки байпасу приводу	25-92	Конст. часу фільтра
26-41	Клема X42/7, мін. масштаб	22-94	Часові функції	23-67	Час затримки байпасу приводу	25-93	Конст. часу фільтра
26-42	Клема X42/7, макс. масштаб	22-95	Часові функції	23-68	Час затримки байпасу приводу	25-94	Конст. часу фільтра
26-43	Клема X42/7, керування шиною	22-96	Часові функції	23-69	Час затримки байпасу приводу	25-95	Конст. часу фільтра
26-44	Клема X42/7, попере. встан. вих. тайм-ауту	22-97	Часові функції	23-70	Час затримки байпасу приводу	25-96	Конст. часу фільтра
26-5*	Аналоговий вихід X42/9	22-98	Часові функції	23-71	Час затримки байпасу приводу	25-97	Конст. часу фільтра
26-50	Клема X42/9, вихід	22-99	Часові функції	23-72	Час затримки байпасу приводу	25-98	Конст. часу фільтра
26-51	Клема X42/9, мін. масштаб	23-00	Часові функції	23-73	Час затримки байпасу приводу	25-99	Конст. часу фільтра
26-52	Клема X42/9, макс. масштаб	23-01	Часові функції	23-74	Час затримки байпасу приводу	26-0*	Режим аналог. вх./вих.
26-53	Клема X42/9, керування шиною	23-02	Часові функції	23-75	Час затримки байпасу приводу	26-00	Клема X42/1, режим
26-54	Клема X42/9, попере. встан. вих. тайм-ауту	23-03	Часові функції	23-76	Час затримки байпасу приводу	26-01	Клема X42/3, режим
26-5*	Аналоговий вихід X42/9	23-04	Часові функції	23-77	Час затримки байпасу приводу	26-02	Клема X42/5, режим
26-50	Клема X42/9, вихід	23-05	Часові функції	23-78	Час затримки байпасу приводу	26-1*	Аналоговий вихід X42/1
26-51	Клема X42/9, мін. масштаб	23-06	Часові функції	23-79	Час затримки байпасу приводу	26-10	Клема X42/1, низька напруга
26-52	Клема X42/9, макс. масштаб	23-07	Часові функції	23-80	Час затримки байпасу приводу	26-11	Клема X42/1, висока напруга
26-53	Клема X42/9, керування шиною	23-08	Часові функції	23-81	Час затримки байпасу приводу	26-14	Клема X42/1, мін. завд./звор. зв. значення
26-54	Клема X42/9, попере. встан. вих. тайм-ауту	23-09	Часові функції	23-82	Час затримки байпасу приводу	26-15	Клема X42/1, макс. завд./звор. зв. значення
26-5*	Аналоговий вихід X42/9	23-10	Часові функції	23-83	Час затримки байпасу приводу	26-16	Клема X42/1, конст. часу фільтра
26-50	Клема X42/9, вихід	23-11	Часові функції	23-84	Час затримки байпасу приводу	26-17	Клема X42/1, активний ноль
26-51	Клема X42/9, мін. масштаб	23-12	Часові функції	23-85	Час затримки байпасу приводу	26-2*	Аналоговий вихід X42/3
26-52	Клема X42/9, макс. масштаб	23-13	Часові функції	23-86	Час затримки байпасу приводу	26-20	Клема X42/3, низька напруга
26-53	Клема X42/9, керування шиною	23-14	Часові функції	23-87	Час затримки байпасу приводу	27-1*	Конфігурація
26-54	Клема X42/9, попере. встан. вих. тайм-ауту	23-15	Часові функції	23-88	Час затримки байпасу приводу	27-10	Каскад-контролер
26-5*	Аналоговий вихід X42/9	23-16	Часові функції	23-89	Час затримки байпасу приводу	27-11	Кількість приводів
26-50	Клема X42/9, вихід	23-17	Часові функції	23-90	Час затримки байпасу приводу	27-12	Кількість насосів
26-51	Клема X42/9, мін. масштаб	23-18	Часові функції	23-91	Час затримки байпасу приводу	27-14	Продуктивність насосу
26-52	Клема X42/9, макс. масштаб	23-19	Часові функції	23-92	Час затримки байпасу приводу	27-16	Балансування часу прогону
26-53	Клема X42/9, керування шиною	23-20	Часові функції	23-93	Час затримки байпасу приводу	27-17	Стартери двигуна
26-54	Клема X42/9, попере. встан. вих. тайм-ауту	23-21	Часові функції	23-94	Час затримки байпасу приводу	27-18	Час обертання невикористовуваних насосів
26-5*	Аналоговий вихід X42/9	23-22	Часові функції	23-95	Час затримки байпасу приводу	27-19	Скидання поточного часу роботи
26-50	Клема X42/9, вихід	23-23	Часові функції	23-96	Час затримки байпасу приводу	27-20	Настроїти діапазон частот
26-51	Клема X42/9, мін. масштаб	23-24	Часові функції	23-97	Час затримки байпасу приводу	27-20	Нормальний робочий діапазон
26-52	Клема X42/9, макс. масштаб	23-25	Часові функції	23-98	Час затримки байпасу приводу	27-21	Ліміт блокування
26-53	Клема X42/9, керування шиною	23-26	Часові функції	23-99	Час затримки байпасу приводу	27-22	Робочий діапазон з фікс. швидкістю
26-54	Клема X42/9, попере. встан. вих. тайм-ауту	23-27	Часові функції	24-0*	Режим аналог. вх./вих.	27-23	Затримка вимкнення
26-5*	Аналоговий вихід X42/9	23-28	Часові функції	24-00	Клема X42/1, режим		
26-50	Клема X42/9, вихід	23-29	Часові функції	24-01	Клема X42/3, режим		
26-51	Клема X42/9, мін. масштаб	23-30	Часові функції	24-02	Клема X42/5, режим		
26-52	Клема X42/9, макс. масштаб	23-31	Часові функції	24-03	Чергування насосів		
26-53	Клема X42/9, керування шиною	23-32	Часові функції	24-04	Постійний ведучий насос		

27-24	Затримка ввімкнення	29-05	Встановлене значення заповнення	31-02	Затримка вілк. обходу
27-25	Час утримання блокування	29-06	Таймер вимкнення за відсутн. потоку	31-03	Актив. режиму тестув.
27-27	Затримка вілк. мін. швидк.	29-07	Затримка встан. знач. наповн.	31-10	Обхід слова стану
27-3*	Швидкість вілк.	29-1*	Функція очищення	31-11	Час роботи при обході
27-30	Автомалаштування швидк. вимкнення [об/хв]	29-10	Цикли очищення	31-19	Дист. активація обходу
27-31	Швидкість ввімкнення [Гц]	29-11	Очищення при пуску/зупині	<b>35-0*</b>	<b>Опція вход. датч.</b>
27-32	Швидкість ввімкнення [об/хв]	29-12	Очищення при пуску/зупині	35-00	Темп. реж. входу
27-33	Швидкість ввімкнення [об/хв]	29-13	Швидкість очищення [об/хв]	35-00	Клема Х48/4, од. виміру темп.
27-34	Швидкість ввімкнення [Гц]	29-14	Швидкість очищення [Гц]	35-01	Клема Х48/4, тип входу
27-4*	Настроїки ввімкнення	29-15	Затримка ввімкнення очищення	35-02	Клема Х48/7, од. виміру темп.
27-40	Настроїки автоматалаштування ввімкнення	29-2*	Налаштування потужності очищення	35-03	Клема Х48/7, тип входу
27-41	Затримка при уповільненні	29-20	Потужність очищення [кВт]	35-04	Клема Х48/10, од. виміру темп.
27-42	Затримка при розгоні	29-21	Потужність очищення [кВт]	35-05	Клема Х48/10, тип входу
27-43	Поріг ввімкнення	29-22	Коефіцієнт потужності очищення	35-06	Функція авар. сигн.датч. температури
27-44	Поріг ввімкнення	29-23	Затримка потужності очищення	<b>35-1*</b>	<b>Темп. входу Х48/4</b>
27-45	Швидкість підкл. наступн. насосу [об/хв]	29-24	Низька швидкість [об/хв]	35-14	Клема Х48/4, пост. часу фільтра
27-46	Швидкість за відсутності потоку [Гц]	29-25	Низька швидкість [Гц]	35-15	Клема Х48/4, контроль темп.
27-47	Значення швидк. вимкнення [об/хв]	29-26	Потужність за низької швидкості [кВт]	35-16	Клема Х48/4, ліміт вис. темп.
27-48	Значення швидкості вимкнення [Гц]	29-27	Потужність за низької швидкості [кВт]	35-17	Клема Х48/4, ліміт вис. темп.
27-5*	Настроїки чергування	29-28	Висока швидкість [об/хв]	<b>35-2*</b>	<b>Темп. входу Х48/7</b>
27-50	Автоматичне чергування	29-29	Висока швидкість [Гц]	35-24	Клема Х48/7, пост. часу фільтра
27-51	Подія для переключення	29-30	Потужність за високої швидкості [кВт]	35-25	Клема Х48/7, контроль темп.
27-52	Інтервал переключення	29-31	Потужність за високої швидкості [кВт]	35-26	Клема Х48/7, ліміт вис. темп.
27-53	Значення часового інтервалу переключення	29-32	Очищення в діапазоні завдання	35-27	Клема Х48/7, ліміт вис. темп.
27-54	Чергування протягом доби	29-33	Ліміт потужності очищення	35-3*	Темп. входу Х48/10
27-55	Попередньо визначений час переключення	29-34	Інтервал послід. очищення	35-34	Клема Х48/10, пост. часу фільтра
27-56	Ємність чергування <	29-35	Очищення при заблокованому роторі	35-35	Клема Х48/10, контроль темп.
27-58	Затримка вілк. наст. насосу	29-4*	Змазка перед/після зупину	35-36	Клема Х48/10, ліміт вис. темп.
27-6*	Цифрові входи	29-40	Функція змазки перед/після зупину	35-37	Клема Х48/10, ліміт вис. темп.
27-60	Клема Х66/1, цифровий вхід	29-41	Час змазки перед зупиною	<b>35-4*</b>	<b>Аналоговий вхід Х48/2</b>
27-61	Клема Х66/3, цифровий вхід	29-42	Час змазки після зупину	35-42	Клема Х48/2, низький струм
27-62	Клема Х66/5, цифровий вхід	29-5*	Підтвердження потоку	35-43	Клема Х48/2, високий струм
27-63	Клема Х66/7, цифровий вхід	29-50	Час підтвердження	35-44	Клема Х48/2, мін. завд./звор. зв. значення
27-64	Клема Х66/9, цифровий вхід	29-51	Час перевірки	35-45	Клема Х48/2, макс. завд./звор. зв. значення
27-65	Клема Х66/11, цифровий вхід	29-52	Час перевірки втраченого сигналу	35-46	Клема Х48/2, пост. часу фільтра
27-66	Клема Х66/13, цифровий вхід	29-53	Режим підтвердження потоку	35-47	Клема Х48/2, активний ноль
27-7*	Контакти	29-6*	Лічильник витрати	<b>43-0*</b>	<b>Показники пристрою</b>
27-70	Реле	29-60	Контроль лічильника витрати	<b>43-0*</b>	<b>Стан компонента</b>
27-9*	Показники	29-61	Джерело лічильника витрати	43-00	Темп. компонента
27-91	Каскадне завдання	29-62	Од. вим. лічильника витрати	43-01	Допоміжна темп.
27-92	% загальної ємності	29-63	Од. вимір. загального обсягу	43-1*	Стан силової плати
27-93	Стан каскадної опції	29-64	Од. вимір. фактичного обсягу	43-10	Темп. радіатора, фаза U
27-94	Стан системи каскаду	29-65	Загальний обсяг	43-11	Темп. радіатора, фаза V
27-95	Дод. каскадний релельний вихід [двійковий]	29-66	Фактичний обсяг	43-12	Темп. радіатора, фаза W
27-96	Розшир. каскадний релельний вихід [двійковий]	29-68	Скидання фактичного обсягу	43-13	Швидкість вент. РС А
<b>29-0*</b>	<b>Функції системи водопостачання</b>	29-69	Потік	43-14	Швидкість вент. РС В
29-00	Активізація заповнення труби [об/хв]	<b>30-2*</b>	<b>Дод. настр. пуску</b>	43-15	Швидкість вент. РС С
29-01	Швидкість заповнення труби [об/хв]	30-22	Дод. настр. пуску ротора	<b>43-2*</b>	<b>Стан вент. силової плати</b>
29-02	Швидкість заповнення труби [Гц]	30-22	Виявл. блокув. ротора	43-20	Швидк. вент. FPS А
29-03	Час заповнення труби	30-23	Час виявл. блокув. ротора [с]	43-21	Швидкість вент. FPS В
29-04	Швидкість заповнення труби	30-5*	Конфігур. пристрою	43-22	Швидкість вент. FPS С
		30-50	Режим вентилятора радіатора	43-23	Швидкість вент. FPS D
		30-8*	Сумісність (I)	43-24	Швидкість вент. FPS E
		30-81	Гальмівний резистор (Om)	43-25	Швидкість вент. FPS F
		<b>31-0*</b>	<b>Дод. прист. обходу</b>		
		31-00	Режим обходу		
		31-01	Затримка поч. обходу		

## Індекс

## М

MCT 10..... 34, 40

## Р

PELV..... 50

## R

RS485..... 37, 50

## S

Safe Torque Off

Safe Torque Off..... 37

Попередження..... 63

SmartStart..... 44

STO..... 37

## U

## USB

Технічні характеристики..... 77

## A

## ААД

ААД..... 52

з підключеною клемою T27..... 46

Автоматична адаптація двигуна (ААД)..... 46

Аварійне блокування..... 50

Аварійні блокування..... 54

## Аварійні сигнали

Аварійні сигнали..... 54

Журнал аварійних сигналів..... 41

Список..... 55

## Автоматична адаптація двигуна (ААД)

Попередження..... 62

Автоматичне скидання..... 40

Автоматичний вимикач..... 38, 77

Автоматичний режим..... 42, 45, 52, 54

Авторотація..... 9

## Аналоговий

вихід..... 34

вхід..... 34

Завдання швидкості через аналоговий вхід..... 46

Характеристики входів..... 75

Асиметрія напруги..... 56

## Б

Блок-схема..... 6

## В

## Вентилятори

Попередження..... 64

Вимикач кінцевого навантаження шини..... 37

## Вимикачі

Кінцеве навантаження шини..... 37

Вимкнення з блокуванням..... 55

Вимоги щодо проміжків..... 10

Вирівнювання потенціалів..... 13

Висока напруга..... 8, 40

Високе перевантаження (НО)..... 69, 70, 72

## Вихід

Вихідна клемка..... 40

Вихідні кабелі живлення..... 38

## Вихідний

Аналоговий вихід..... 34

струм..... 52

Вихідний струм..... 69, 70, 72

Віддалене завдання..... 53

Відображення стану..... 52

Вмикання..... 43

Внутрішні компоненти..... 4

Встановлене значення..... 54

Втрата живлення..... 70

Втрата фази..... 56

## Вхід

Цифровий..... 36

## Вхідна напруга

Змін. струм..... 6, 33

Клемка..... 33, 36, 40

Напруга..... 40

Потужність..... 6, 16, 33, 38, 40, 55

Роз'єднувач..... 33

Сигнал..... 36

Силова проводка..... 38

Струм..... 33

## Вхідний

Аналоговий..... 34

Живлення..... 12

## Г

Габарити, транспортні..... 80

## Гальмівний резистор

Попередження..... 59

Гальмування..... 52

## Гальмування

Гальмівний резистор..... 56

Номінальний крутильний момент клеми..... 79

Гармоніки..... 6

Головне меню..... 41



## Д

Дверцята/кришка панелі	
Номінальний крутильний момент.....	79
Двигун	
Випадкове обертання двигуна.....	9
Дані двигуна.....	68
Живлення.....	12
Захист.....	3
Кабель.....	16
Контроль обертання.....	45
Номінальний крутильний момент клеми.....	79
Перегрів.....	57
Підключення.....	16
Попередження.....	57, 59
Потужність.....	41
Потужність (U, V, W).....	73
Проводка.....	16, 38
Стан.....	3
Струм двигуна.....	6, 41
Тепловий захист.....	50
Термістор.....	50
Швидкість.....	44
Дистанційне керування.....	3
Додаткове обладнання.....	36, 40
Додаткові ресурси.....	3
Дозволи та сертифікати.....	7
Допоміжне обладнання.....	38
Е	
Екранований кабель.....	16, 38
Електричні перешкоди.....	13
ЕМС.....	12
Ефективне значення струму.....	6
Ж	
Журнал збоїв.....	41
З	
Завдання.....	41, 46, 52, 53, 54
Заводська установка.....	43
Заземлений трикутник.....	33
Заземлення	
Заземлення.....	16, 33, 38, 40
Номінальний крутильний момент клеми.....	79
Підключення заземлення.....	38
Попередження.....	61
Провід заземлення.....	12
Замкнений контур.....	36
Запобіжник.....	12, 38, 60, 77
Запуск.....	41, 45
Захист від перевантаження по струму.....	12
Захист від перехідних процесів.....	6

Зберігання.....	10
Зворотний зв'язок.....	36, 38, 53
Зворотний зв'язок системи.....	3
Змінний струм.....	6, 33
Зовнішнє скидання аварійної сигналізації.....	49
Зовнішній контролер.....	3
Зовнішня команда.....	6, 54
І	
Ізольована мережа.....	33
Ізоляція завод.....	38
Імпульсний пуск/зупин.....	48
Інвертора	
Виток.....	12
Ініціалізація.....	43
Ініціалізація вручну.....	43
К	
Кабелі	
Довжина та площа поперечного перерізу кабелю.....	74
Технічні характеристики.....	74
Кваліфікований персонал.....	8
Керування	
Клема.....	42, 44, 52
Клема керування.....	54
Проводка.....	12, 16, 36, 38
Сигнал.....	52
Характеристики.....	77
Клас енергоефективності.....	74
Клема	
Вхідна напруга.....	36
53.....	36
54.....	36
керування.....	54
Розташування, D1h.....	18
Розташування, D2h.....	18
Розташування, D3h.....	19
Розташування, D4h.....	20
Кнопки керування.....	41
Кнопки меню.....	41
Кнопки навігації.....	41, 44, 52
Коефіцієнт потужності.....	6, 38
Коло управління.....	16
Команда запуску.....	45
Команда пуску/зупину.....	48
Коротке замикання.....	58
Крутильний момент	
Граничне значення.....	57
Номінальний крутильний момент затискача.....	79
Обмеження крутильного моменту.....	68
Характеристики крутильного моменту.....	73

## М

Макс. вхідний струм.....	69, 70, 72
Макс. розмір кабелю.....	69, 70, 72
Маса.....	70, 80
Мережа живлення	
Живлення від мережі (L1, L2, L3).....	73
Напруга мережі живлення.....	41, 52
Номінальний крутильний момент клеми.....	79
Мережевий мечик.....	40
Місьцеве керування.....	40, 42, 52
Монтаж.....	11, 35, 38

## Н

Напруга живлення.....	33, 34, 40, 60, 75
Непередбачений пуск.....	8, 51
Номінальне значення струму короткого замикання (SCCR) .....	79
Нормальне перевантаження (NO).....	69, 70, 72

## О

Охолодження.....	10
------------------	----

## П

Панель місцевого керування (LCP).....	40
Панель муфт кабельного вводу	
Номінальний крутильний момент.....	79
Паспортна табличка.....	10
Перекладка.....	36
Перемикач.....	36
Перемикач	
A53 та A54.....	75
Перенапруга.....	53, 68
Перешкоди ЕМС.....	16
Підйом.....	11
Підключення живлення.....	12
Плаваючий трикутник.....	33
Плата керування	
Попередження.....	63
Технічні характеристики.....	77
Характеристики RS485.....	76
Попередження	
Попередження.....	54
Список.....	55
Послідовний зв'язок.....	34, 52
Послідовний зв'язок	
Номінальний крутильний момент кришки.....	79
Послідовний зв'язок.....	42, 53, 54
Постійний струм.....	6, 12, 52
Поточний ремонт.....	51

Призначення пристрою.....	3
Проведення.....	38
Проводка	
Двигун.....	16, 38
Керування.....	16, 36, 38
Програмування.....	36, 40, 41, 42
Прокладання кабелів.....	38
Проміжок для охолодження.....	38

## Р

Радіатор	
Номінальний крутильний момент панелі доступу.....	79
Попередження.....	61, 63
Регенерація	
Номінальний крутильний момент клеми.....	79
Режим очікування.....	54
Режим стану.....	52
Реле	
Характеристики виходу.....	76
Розімкнений контур	
Розімкнений контур.....	36
Розмір проводу.....	12, 16
Розподіл навантаження.....	8, 80
Розподіл навантаження	
Номінальний крутильний момент клеми.....	79
Ротор	
Попередження.....	64
Ручний режим.....	42, 52
С	
Середовище встановлення.....	10
Сертифікат UL.....	7
Сигнал дозволу роботи.....	53
Силова плата	
Попередження.....	63
Символ.....	81
Скидання.....	40, 41, 42, 43, 54, 63
Скорочення.....	81
Структура меню.....	41
Структура меню параметрів.....	82
Струм	
Граничне значення.....	68
Двигун.....	6, 41
Ефективне значення.....	6
Пост. струм.....	6
Струм витoku.....	9, 12
Т	
Тепловий захист.....	7

Тепловий захист	
Двигун.....	50
Термістор	
Коло управління термістора.....	33
Попередження.....	63
Термістор.....	33
Техніка безпеки.....	9
Технічне обслуговування.....	51
Транспортні габарити.....	80
<b>У</b>	
Умови оточуючого середовища.....	74
Умовна позначка.....	81
Усунення несправностей	
Попередження та аварійні сигнали.....	55
Усунення несправностей.....	68
<b>Ф</b>	
Фільтр радіозавад.....	33
Форма напруги змінного струму.....	6
<b>Х</b>	
Характеристики входів.....	74
<b>Ц</b>	
Цифровий	
Характеристики виходу.....	76
Характеристики входів.....	74
Цифровий вхід.....	36, 54
<b>Ч</b>	
Час розгону.....	68
Час розрядження.....	9
Час уповільнення.....	68
Частота комутації.....	53
<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, 52



# wilo

Pioneering for You

WILO SE  
Nortkirchenstraße 100  
44263 Dortmund  
Germany  
T +49 (0)231 4102-0  
F +49 (0)231 4102-7363  
wilo@wilo.com  
www.wilo.com

130R0821

