ENGINEERING TOMORROW

Інструкція з експлуатації

VLT® AQUA Drive FC 202

0,25–90 кВт

vlt-drives.danfoss.com

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter
Type designation(s): FC-202XYYYZZ**********

Character X: N or P
Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4
Character ZZ: S2, S4, T2, T4, T6, T7
* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.
The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	**Signature:** **Name: Gert Kjær** **Title: Senior Director, GDE**	Graasten, DK	**Signature:** **Name: Michael Termansen** **Title: VP, PD Center Denmark**

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Classified as Business

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007 (Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015 (Safe Stop function, PL d (MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011 (Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))	Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems Part 1: General requirements Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems
EN/IEC 62061:2005 + A1:2013 (Safe Stop function, SILCL 2)	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009 (Stop Category 0)	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory **(2 at character 32 in the typecode)**, or it can be separately installed as an additional part.

2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010	Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.

Notified Body:
PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig,
has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

Зміст

1 Вступ 4

1.1 Мета цього посібника 4

1.2 Додаткові ресурси 4

1.3 Версія посібника та програмного забезпечення 4

1.4 Огляд продукту 4

1.5 Дозволи та сертифікати 8

1.6 Утилізація 9

2 Техніка безпеки 10

2.1 Символи безпеки 10

2.2 Кваліфікований персонал 10

2.3 Заходи з безпеки 10

3 Механічний монтаж 12

3.1 Розпакування 12

3.2 Умови середовища, в якому виконується встановлення 12

3.3 Монтаж 12

4 Електричний монтаж 15

4.1 Інструкції з техніки безпеки 15

4.2 Монтаж з урахуванням вимог EMC 15

4.3 Заземлення 15

4.4 Схема підключень 17

4.5 Доступ 19

4.6 Підключення двигуна 19

4.7 Підключення мережі змінного струму 20

4.8 Коло управління 21

4.8.1 Типи клем керування 21

4.8.2 Підключення до клем керування 23

4.8.3 Активація роботи двигуна (клема 27) 23

4.8.4 Вибір входу за напругою/струмом (перемикачі) 23

4.8.5 Інтерфейс послідовного зв’язку RS485 24

4.9 Контрольний список монтажних перевірок 25

5 Введення в експлуатацію 27

5.1 Інструкції з техніки безпеки 27

5.2 Підключення до мережі живлення 27

5.3 Робота панелі місцевого керування 27

5.3.1 Опис графічної панелі місцевого керування 28

5.3.2 Налаштування параметрів 29

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

5.3.3 Завантаження/вивантаження даних до LCP та з LCP 29
5.3.4 Зміна налаштувань параметрів 29
5.3.5 Відновлення стандартних настройок 30
5.4 Базове програмування 30
5.4.1 Введення в експлуатацію за допомогою SmartStart 30
5.4.2 Введення в експлуатацію з використанням [Main Menu] (Головне меню) 31
5.4.3 Налаштування асихнронного двигуна 32
5.4.4 Налаштування двигуна з постійними магнітами в режимі VVC+ 32
5.4.5 Налаштування синхронних реактивних двигунів (SynRM) із VVC+ 33
5.4.6 Автоматична оптимізація енергоспоживання (AOE) 34
5.4.7 Автоматична адаптація двигуна (ААД) 35
5.5 Контроль обертання двигуна 35
5.6 Перевірка місцевого керування 35
5.7 Пуск системи 36

6 Приклади налаштування для різних застосувань 37

7 Технічне обслуговування, діагностика та усунення несправностей 41
7.1 Технічне обслуговування та поточний ремонт 41
7.2 Повідомлення стану 41
7.3 Типи попереджень і аварійних сигналів 44
7.4 Список попереджень і аварійних сигналів 45
7.5 Усунення несправностей 53

8 Технічні характеристики 57
8.1 Електричні характеристики 57
8.1.1 Живлення від мережі змінного струму 1 x 200–240 В 57
8.1.2 Живлення від мережі змінного струму 3 x 200–240 В 58
8.1.3 Живлення від мережі змінного струму 1 x 380–480 В 62
8.1.4 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В 63
8.1.5 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–600 В 67
8.1.6 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В 71
8.2 Живлення від мережі 74
8.3 Вихідна потужність та інші характеристики двигуна 74
8.4 Умови оточуючого середовища 75
8.5 Технічні характеристики кабелів 75
8.6 Вхід/вихід і характеристики ланцюга керування 76
8.7 Моменти затягування контактів 79
8.8 Запобіжники та автоматичні вимикачі 79
8.9 Номінальна потужність, маса та розміри 87

9 Додаток 89

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

9.1 Символи, скорочення та умовні позначки 89
9.2 Структура меню параметрів 89

Індекс 95

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

1

1 Вступ

1.1 Мета цього посібника

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

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

VLT® є зареєстрованою торговою маркою.

1.2 Додаткові ресурси

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

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

Додаткові публікації та посібники можна запитати в компанії Danfoss. З їхнім переліком можна ознайомитись за адресою *www.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/* .

1.3 Версія посібника та програмного забезпечення

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

У *Таблиця 1.1* зазначені версія документа й відповідна версія програмного забезпечення.

Редакція	Коментарі	Версія ПЗ
MG20MDxx	У переліку параметрів зазначена версія програмного забезпечення 2.6x. Редакційне оновлення.	2.6x

Таблиця 1.1 Версія посібника та 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 двигун приводить у дію.
- Контроль стану системи та двигуна.

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, стандартами та нормативами допустимих викидів, як зазначено в посібнику з проектування.

Однофазні перетворювачі частоти (S2 і S4), які встановлюються в ЄС

Діють наведені нижче обмеження:

- Блоки з вхідним струмом нижчим за 16 А та вхідною потужністю вищою за 1 кВт (1,5 кс) призначені лише для використання в якості професійного обладнання в сфері торгівлі, на комерційних або промислових підприємствах та не підлягають продажу населенню.
- До таких сфер застосування належать громадські басейни, комунальне водопостачання, сільське господарство, комерційні будівлі та промислові підприємства. Решта однофазних пристроїв призначені лише для використання в приватних системах із низькою напругою, які взаємодіють із комунальними підприємствами на середньому або високому рівні напруги.
- Оператори приватних систем мають забезпечити відповідність середовища EMC вимогам стандарту IEC 610000-3-6 та/або контрактних угод.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

ПРИМІТКА

У житлових районах цей виріб може спричиняти 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 Особливості

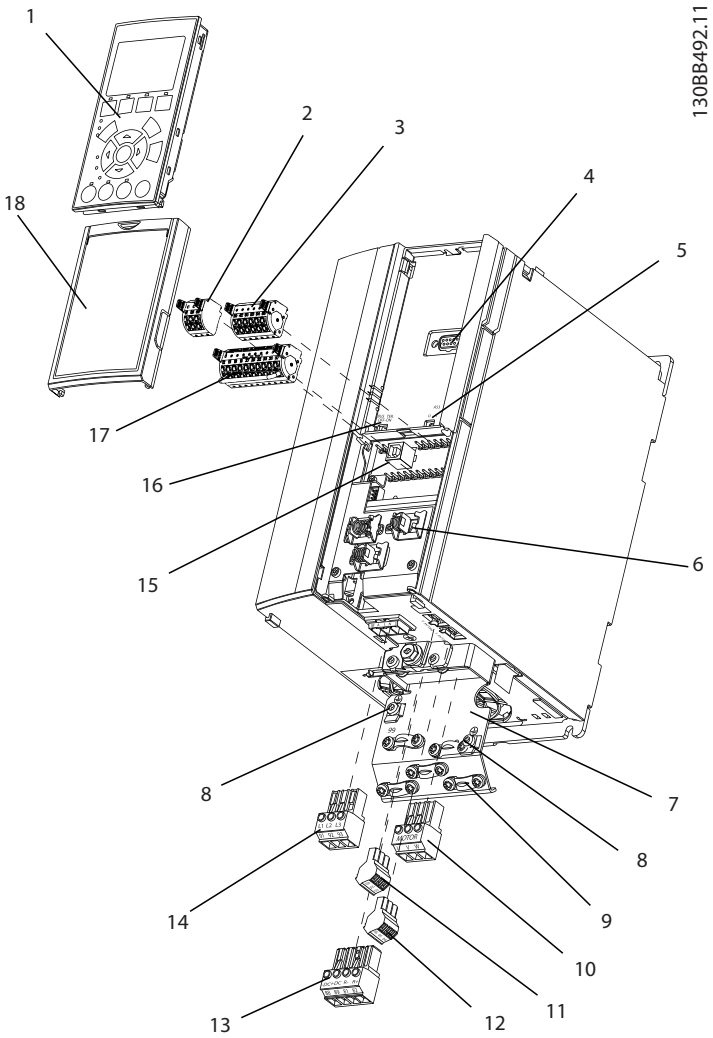
Перетворювач частоти VLT® AQUA Drive FC 202 призначений для використання в системах водопостачання та водовідведення. До числа його стандартних і додаткових функцій входять наведені нижче:

- Каскадне керування
- Виявлення роботи насуху
- Виявлення кінця кривої
- Інтелектуальний пуск
- Чергування двигунів
- Очищення
- Двоступеневе зниження швидкості
- Підтвердження потоку
- Захист зворотнього клапана
- Безпечне вимкнення крутильного моменту
- Виявлення низької витрати
- Змазка перед/після зупину
- Режим заповнення трубопроводу
- Режим очікування
- Годинник реального часу
- Інформаційні тексти, конфігуровані користувачем
- Попередження та аварійні сигнали
- Захист паролем
- Захист від перевантаження
- Інтелектуальне логічне керування
- Подвійний режим роботи двигуна (високе/нормальне перевантаження)

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

1

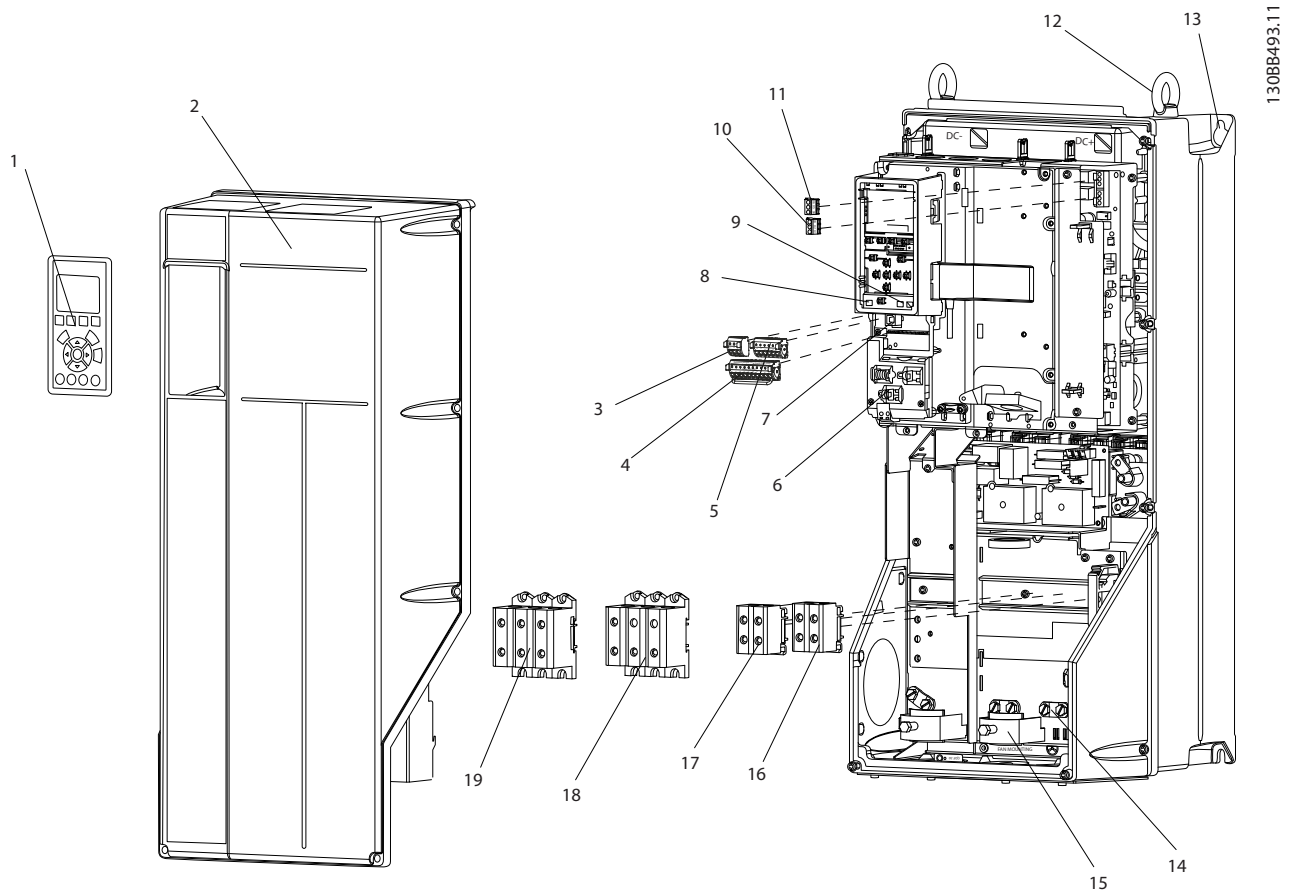
1.4.3 Покомпонентні зображення



1	Панель місцевого керування (LCP)	10	Вихідні клеми двигуна 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Роз’єм шини RS485 (+68, -69)	11	Реле 2 (01, 02, 03)
3	Роз’єм аналогового входу/виходу	12	Реле 1 (04, 05, 06)
4	Вхідний роз’єм LCP	13	Клеми гальмування (-81, +82) та розподілу навантаження (-88, +89)
5	Перемикачі типів аналогових сигналів (A53), (A54)	14	Вхідні клеми мережі живлення 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Роз’єм екрана кабелю	15	USB-роз’єм
7	Клемний щиток заземлення	16	Перемикач клеми послідовної шини
8	Затискач заземлення (PE)	17	Цифровий вхід/вихід і джерело живлення 24 В
9	Затискачі заземлення екранованого кабелю та кабельний затискач	18	Кришка

Ілюстрація 1.1 Покомпонентний вигляд, приклади корпусів типу A2 і A3, IP20

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.



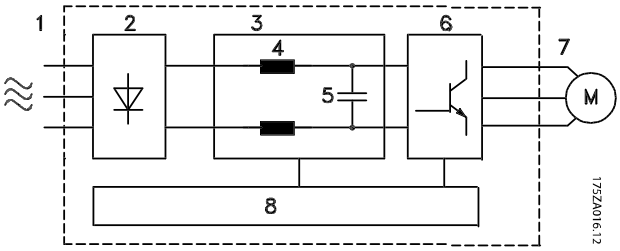
1	Панель місцевого керування (LCP)	11	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Кришка	12	Підйомне кільце
3	Роз'єм шини RS485	13	Монтажний отвір
4	Цифровий вхід/вихід і джерело живлення 24 В	14	Затискач заземлення (PE)
5	Роз'єм аналогового входу/виходу	15	Роз'єм екрана кабелю
6	Роз'єм екрана кабелю	16	Клема гальма (-81, +82)
7	USB-роз'єм	17	Термінал розподілу навантаження (шина постійного струму) (-88, +89)
8	Перемикач клеми послідовної шини	18	Вихідні клеми двигуна 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Перемикачі типів аналогових сигналів (A53), (A54)	19	Вхідні клеми мережі живлення 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Реле 1 (01, 02, 03)	–	–

Ілюстрація 1.2 Покомпонентний вигляд, приклади корпусів типу C1 і C2, IP55 і IP66

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

1

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



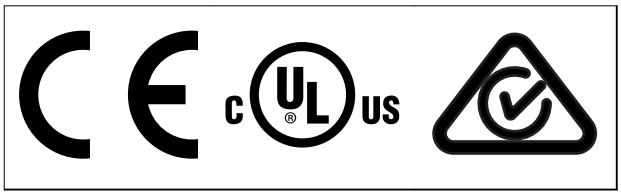
Галузь	Назва	Функції
1	Вхід живлення мережі	• 3-фазне живлення перетворювача частоти від мережі змінного струму.
2	Випрямляч	• Міст випрямляча перетворює змінний струм на вході на постійний струм для постачання на інвертор.
3	Шина постійного струму	• Проміжна ланка шини постійного струму використовує постійний струм.
4	Реактори постійного струму	• Фільтрують напругу проміжної ланки постійного струму. • Забезпечують захист від перехідних процесів у мережі. • Зменшують ефективне значення струму. • Підвищують коефіцієнт потужності, який передається назад до мережі. • Зменшують гармоніки на вході змінного струму.
5	Конденсаторна батарея	• Зберігає енергію постійного струму. • Забезпечує захист від перепадів під час короткотривалих втрат потужності.
6	Інвертор	• Перетворює постійний струм на змінний на виході з формою коливань, що регулюються широтно-імпульсною модуляцією (ШІМ), для керування електродвигуном.
7	Вихідний сигнал на двигун	• Регульоване 3-фазне вихідне живлення на двигун.
8	Схема управління	• Здійснює моніторинг вхідного живлення, внутрішньої обробки, виходу та струму двигуна для забезпечення ефективності роботи та керування. • Здійснює моніторинг та виконання команд інтерфейсу користувача та зовнішніх команд. • Забезпечує виведення стану та керування роботи.

Ілюстрація 1.3 Блок-схема перетворювача частоти

1.4.4 Розміри корпусів та їхня номінальна потужність

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

1.5 Дозволи та сертифікати



Таблиця 1.2 Дозволи та сертифікати

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

ПРИМІТКА

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

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

З метою дотримання вимог Європейської угоди про міжнародні перевезення небезпечних вантажів внутрішнім водним транспортом (ADN), ознайомтесь з *Інструкціями з монтажу у відповідності з вимогами ADN* у *посібнику з проектування* конкретного виробу.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

1.6 Утилізація

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

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

2 Техніка безпеки

2

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 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 пуск 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.**

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

⚠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. Мінімальна тривалість часу очікування зазначено в *Таблиця 2.1*.**
- **Перед виконанням будь-яких робіт з обслуговування або ремонту слід дочекатись повного розряджання конденсаторів.**

Напруга [В]	Мінімальний час очікування (хвилин)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 кВт (0,34–5 кс)	–	5,5–45 кВт (7,5–60 кс)
380–480	0,37–7,5 кВт (0,5–10 кс)	–	11–90 кВт (15–121 кс)
525–600	0,75–7,5 кВт (1–10 кс)	–	11–90 кВт (15–121 кс)
525–690	–	1,1–7,5 кВт (1,5–10 кс)	11–90 кВт (15–121 кс)

Таблиця 2.1 Час розряджання

⚠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.**

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

3 Механічний монтаж

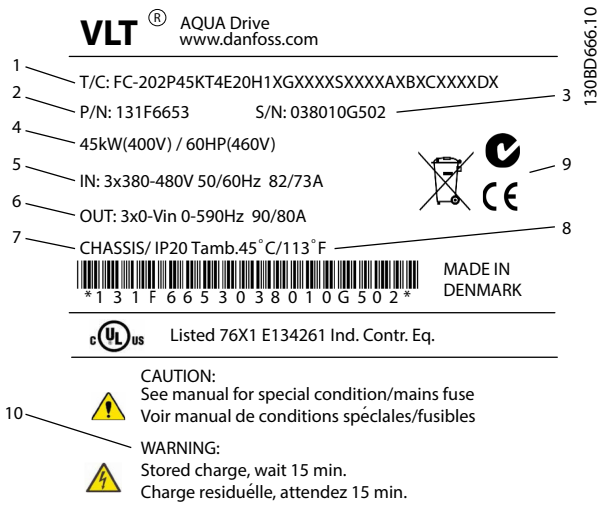
3

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 підтвердженому замовленню.
- Огляньте пакування та перетворювач частоти та переконайтесь у відсутності пошкоджень, спричинених недотриманням правил транспортування. У випадку виявлення будь-яких пошкоджень заявіть претензії перевізнику. Збережіть пошкоджені компоненти до прояснення ситуації.



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

Ілюстрація 3.1 Паспортна табличка виробу (приклад)

ПРИМІТКА

Не знімайте паспортну табличку з перетворювача частоти. Знята табличка може призвести до анулювання гарантії.

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 навколишнього середовища. Недотримання вимог щодо умов навколишнього середовища може призвести до скорочення терміну служби перетворювача частоти. Переконайтесь у дотриманні вимог щодо вологості повітря, температури та висоти над рівнем моря.

Вплив вібрації та ударів

Перетворювач частоти відповідає вимогам до пристроїв, які монтуються на стіні або підлозі у виробничих приміщеннях, а також у розподільчих щитах, які кріпляться болтами до стіни або підлоги.

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

3.3 Монтаж

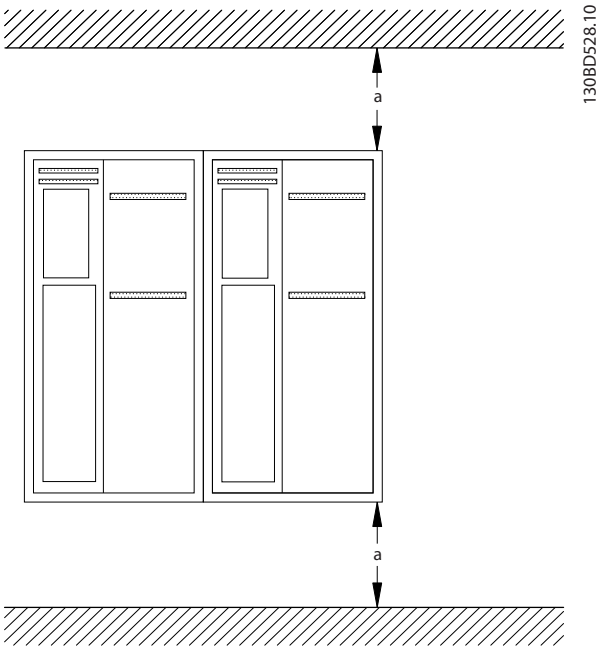
ПРИМІТКА

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 наведені у *Ілюстрація 3.2*.

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.



Корпус	A2–A5	B1–B4	C1, C3	C2, C4
a [мм (дюйм)]	100 (3,9)	200 (7,9)	200 (7,9)	225 (8,9)

Ілюстрація 3.2 Вільний простір для охолодження у верхній та нижній частині пристрою

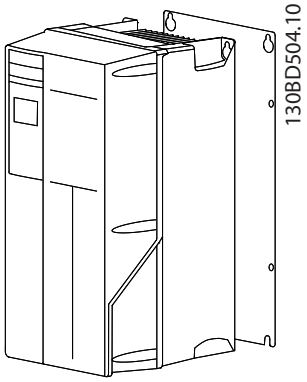
Підйом

- Для визначення способу безпечного підйому перевірте вагу пристрою, див. *глава 8.9 Номінальна потужність, маса та розміри*.
- Переконайтесь у тому, що підйомне обладнання є придатним для цього завдання.
- У разі потреби скористайтесь підйомно-транспортним обладнанням, краном або вилковим навантажувачем.
- Для підйому пристрою використовуйте підйомні кільця, якщо вони входять до комплекту постачання.

Монтаж

1. Переконайтесь, що місце, підготовлене для монтажу, витримує вагу пристрою. Перетворювач частоти можна встановлювати впритул.
2. Розташуйте пристрій якомога ближче до двигуна. Кабелі двигуна мають бути якомога коротшими.
3. Установіть пристрій у вертикальному положенні на стійкій рівній поверхні або закріпіть до додаткової задньої панелі, щоб забезпечити достатню циркуляцію повітря.
4. Якщо на пристрої передбачено монтажні отвори для настінного монтажу, використовуйте їх.

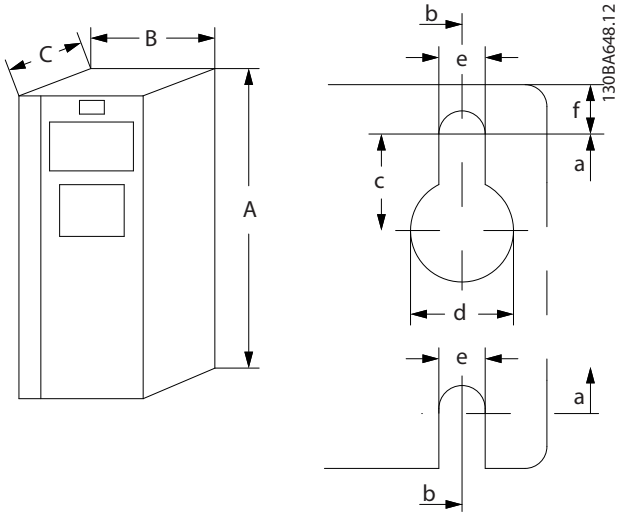
Монтаж із використанням тильної панелі та рейок



Ілюстрація 3.3 Правильний монтаж із використанням задньої панелі

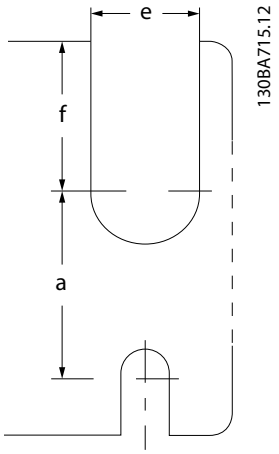
ПРИМІТКА

У випадку монтажу на рейках потрібна задня панель.



Ілюстрація 3.4 Верхній та нижній монтажні отвори (Див. *глава 8.9 Номінальна потужність, маса та розміри*)

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.



Ілюстрація 3.5 Верхній та нижній монтажні отвори (B4, C3 і C4)

4 Електричний монтаж

4.1 Інструкції з техніки безпеки

Див. *глава 2 Техніка безпеки*, щоб ознайомитись із загальними вказівками щодо техніки безпеки.

⚠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 спричиняти появу постійного струму у провіднику захисного заземлення. Недотримання рекомендацій може призвести до того, що пристрій захисного вимкнення (RCD) може не забезпечити необхідний захист.

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

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 8.8 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 4.3 Заземлення*, *глава 4.4 Схема підключень*, *глава 4.6 Підключення двигуна* та *глава 4.8 Коло управління*.

4.3 Заземлення

⚠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.**

Електрична безпека

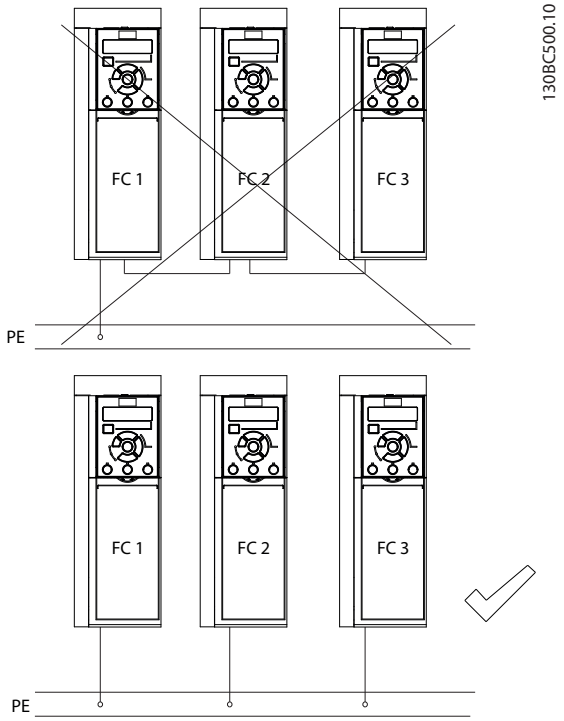
- Перетворювач частоти має бути заземлений відповідно до застосовних стандартів і директив.
- Для проводки вхідного живлення, двигуна та ланцюгу керування використовуйте окремі проводи заземлення.
- Забороняється заземлювати спільно кілька перетворювачів частоти з використанням послідовного підключення (див. *Ілюстрація 4.1*).
- Проводи заземлення мають бути якомога коротшими.
- Дотримуйтесь вимог виробника двигуна щодо його підключення.
- Мін. площа поперечного перерізу дроту заземлення:
  - Одного діаметру з кабелем мережі живлення, якщо площа поперечного

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

перерізу останнього не перевищує 16 мм² (6 AWG)

- 16 мм² (6 AWG), якщо площа поперечного перерізу кабелю мережі живлення знаходиться в діапазоні від 16 мм² (6 AWG) до 35 мм² (1 AWG)
- Половина діаметру кабелю мережі живлення, якщо площа поперечного перерізу останнього перевищує 35 мм² (1 AWG).

Зарівнюйте індивідуальні дроти заземлення окремо, обидва з яких відповідають вимогам щодо розмірів.



Ілюстрація 4.1 Принцип заземлення

Монтаж у відповідності з вимогами щодо EMC

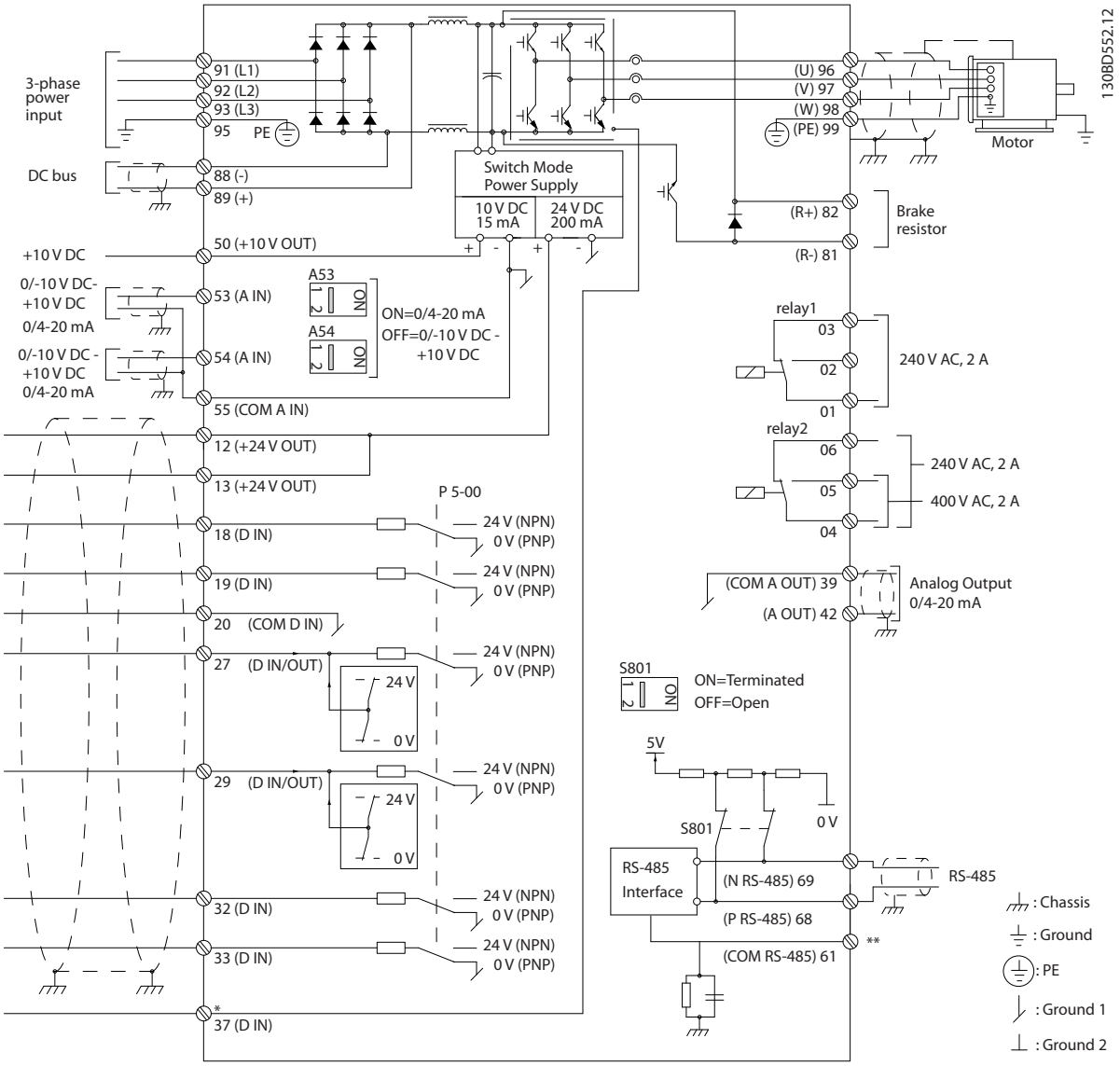
- Установіть електричний контакт між екраном кабелю та корпусом перетворювача частоти за допомогою металевих ущільнювачів або затискачів, які постачаються разом із обладнанням (див. *глава 4.6 Підключення двигуна*).
- Для зменшення електричних перешкод використовуйте багатожильний провід.
- Не використовуйте 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 мм² (6 AWG).

4.4 Схема підключень



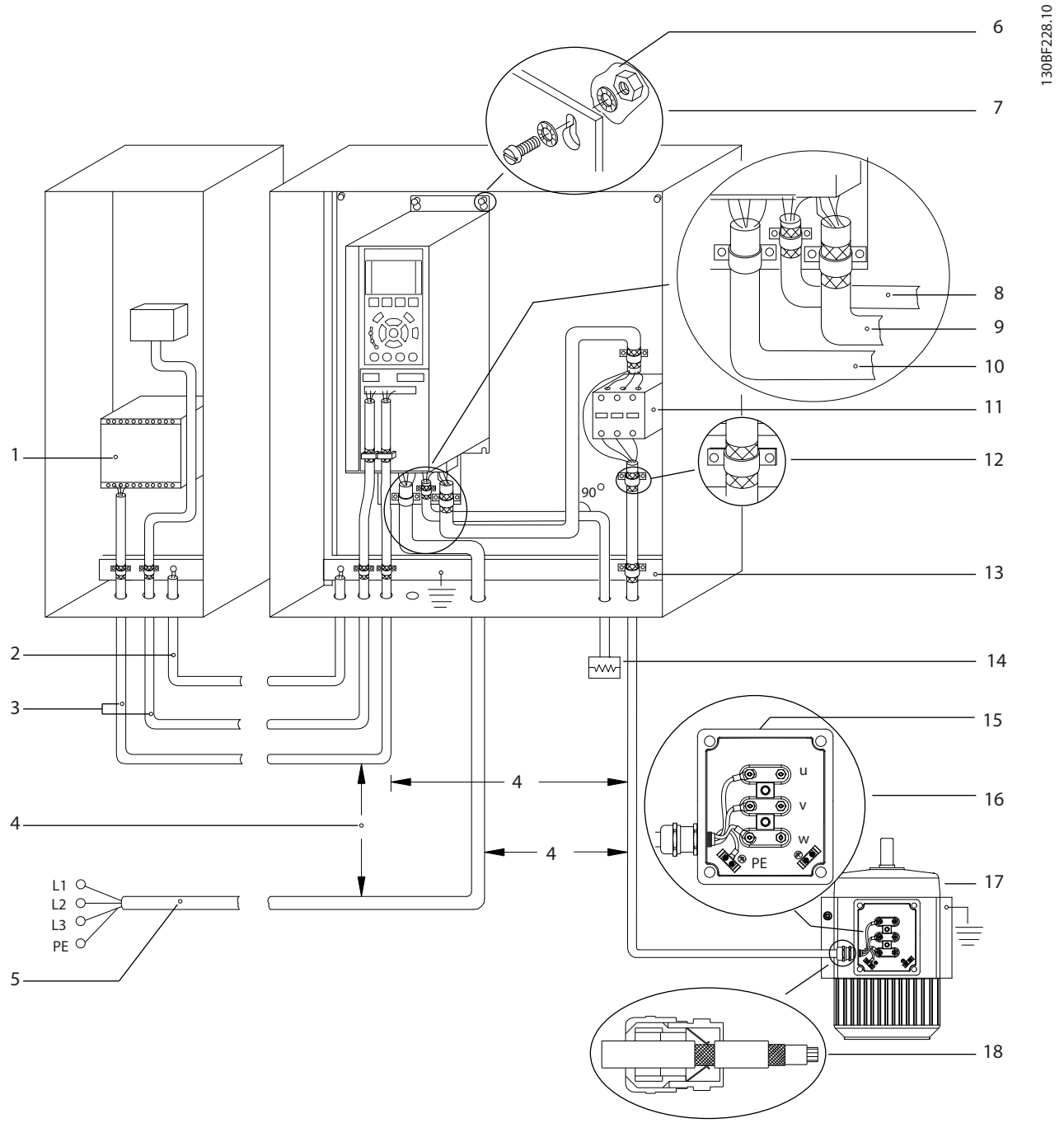
Ілюстрація 4.2 Схемаосновних підключень

A = аналоговий, D = цифровий

*Клема 37 (додаткова опція) використовується для функції Safe Torque Off (STO). Інструкції з монтажу див. у *Інструкціях з експлуатації Danfoss VLT® Frequency Converters — функція Safe Torque Off*.

**Не підключайте екран кабелю.

***Для 1-фазного вхідного живлення підключіть до L1 і L2.



1	ПЛК	10	Кабель мережі живлення (неекранований)
2	Вирівнювальний кабель, мін. 16 мм² (6 AWG).	11	Вихідний контактор, тощо
3	Кабелі ланцюга керування	12	Кабельна ізоляція, зачищена
4	Мін. відстань між кабелями ланцюга керування, кабелями двигуна та кабелями мережі живлення 200 мм (7,9 дюймів).	13	Основна шина спільної лінії заземлення. Дотримуйтесь національних і місцевих вимог щодо заземлення заземлення корпусів обладнання.
5	Живлення від мережі	14	Гальмівний резистор
6	Оголена (нефарбована) поверхня.	15	Металевий короб
7	Зіркоподібні шайби	16	Підключення до двигуна
8	Кабель гальма (екранований)	17	Двигун
9	Кабель двигуна (екранований)	18	Кабельне ущільнення EMC

Ілюстрація 4.3 Приклад належного підключення з дотриманням вимог EMC

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Для отримання додаткової інформації щодо EMC див.

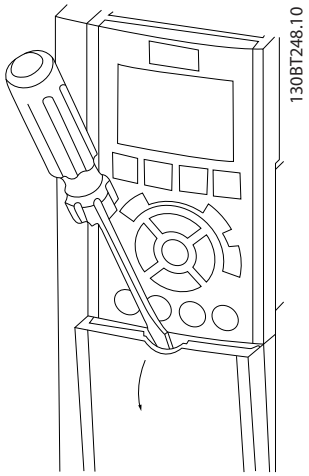
ПРИМІТКА

ПЕРЕШКОДИ EMC

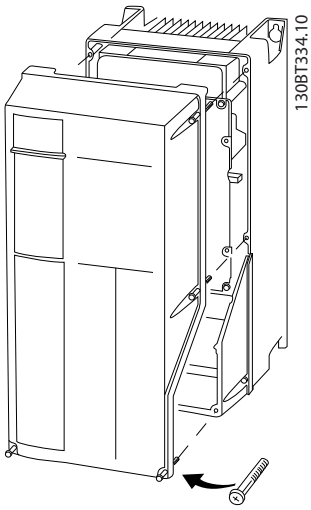
В якості кабелів двигуна та ланцюга керування використовуйте екрановані кабелі та прокладайте кабелі вхідного живлення, двигуна та керування окремо. Недотримання вимог щодо ізоляції кабелів живлення, двигуна та кабелів ланцюга керування може призвести до непередбачених ситуацій та зниження ефективності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

4.5 Доступ

1. Зніміть кришку за допомогою викрутки (див. *Ілюстрація 4.4*) або послабивши кріпильні болти (див. *Ілюстрація 4.5*).



Ілюстрація 4.4 Доступ до проводки в корпусах IP20 та IP21



Ілюстрація 4.5 Доступ до проводки в корпусах IP55 та IP66

Затягніть болти кришки, використовуючи моменти затягування, зазначені в *Таблиця 4.1*.

Корпус	IP55	IP66
A4/A5	2 (18)	2 (18)
B1/B2	2,2 (19)	2,2 (19)
C1/C2	2,2 (19)	2,2 (19)
В корпусах A2/A3/B3/B4/C3/C4 немає болтів, які потребують затягування.		

Таблиця 4.1 Моменти затягування для кришок [Н•м (дюйм-фунт)]

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.

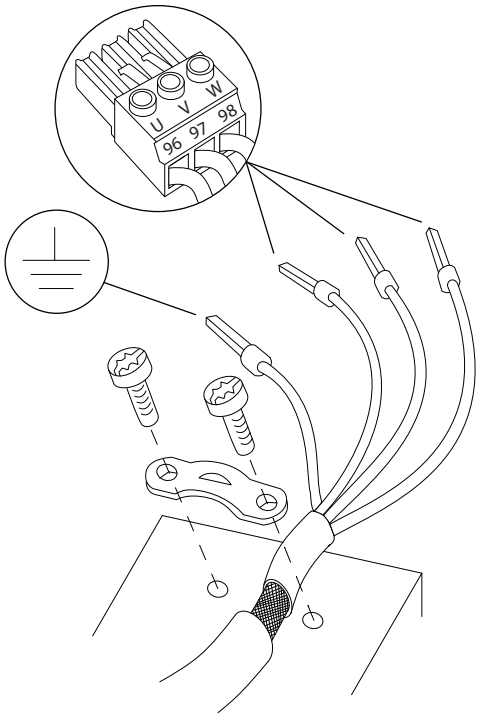
- Прокладайте вихідні кабелі від двигуна роздільно або
- використовуйте екрановані кабелі.
- Використовуйте кабель розміру, рекомендованого національними та місцевими нормами електробезпеки. Інформація щодо максимальних розмірів кабелів наведена у *глава 8.1 Електричні характеристики*.
- Дотримуйтесь вимог виробника двигуна щодо його підключення.
- Заглушки проводки двигуна або панелі доступу передбачені на дні корпусів, що відповідають стандарту IP21 (NEMA1/12) та вище.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

- Забороняється підключати пусковий пристрій або пристрій переключення полярності (наприклад, двигун Даландера або асинхронний двигун із контактними кільцями) між перетворювачем частоти та двигуном.

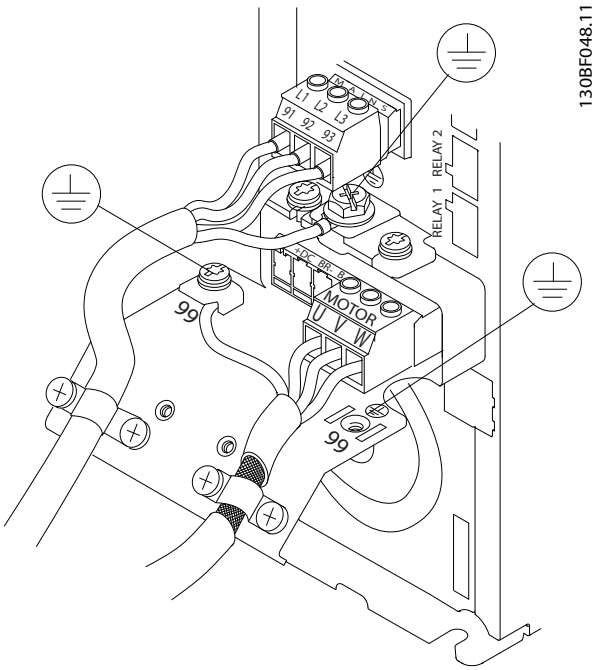
Процедура заземлення екрана кабелю

1. Зачистіть частину зовнішньої ізоляції кабелю.
2. Розташуйте зачищений дріт під кабельний затискач, щоб установити механічний та електричний контакт між екраном кабелю та заземленням.
3. Підключіть дріт заземлення до найближчої клеми заземлення відповідно до інструкцій щодо заземлення, наведених у *глава 4.3 Заземлення*, див. *Ілюстрація 4.6*.
4. Підключіть проводку трифазного двигуна до клем 96 (U), 97 (V) і 98 (W), див. *Ілюстрація 4.6*.
5. Затягуйте клеми відповідно до інформації, наданої у *глава 8.7 Моменти затягування контактів*.



Ілюстрація 4.6 Підключення двигуна

На *Ілюстрація 4.7* зображено підключення живлення мережі, двигуна та заземлення для базових перетворювачів частоти. Фактичні конфігурації відрізняються для різних типів пристроїв та додаткового обладнання.



Ілюстрація 4.7 Приклад підключення кабелів двигуна, живлення та заземлення

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

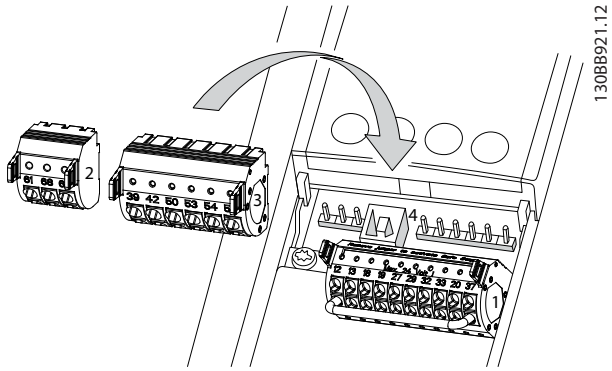
1. Підключіть проводку трифазного вхідного живлення змінного струму до клем L1, L2 і L3 (див. *Ілюстрація 4.7*).
2. Залежно від конфігурації обладнання підключіть вхідне живлення до силових вхідних клем або до вхідного роз'єднувача.
3. Заземліть кабель відповідно до інструкцій з заземлення, наведених у *глава 4.3 Заземлення*.
4. У разі живлення від мережі, ізольованої від заземлення (IT-мережа або плаваючий трикутник) або від мережі TT/TN-S із заземленою гілкою (заземлений трикутник), встановіть параметру *параметр 14-50 Фільтр радіозавад* значення *[0] Off (Вимк.)*. Ця настройка надає можливість уникнути пошкодження ланцюга постійного струму та для зменшення ємносних струмів відповідно до стандарту IEC 61800-3.

4.8 Коло управління

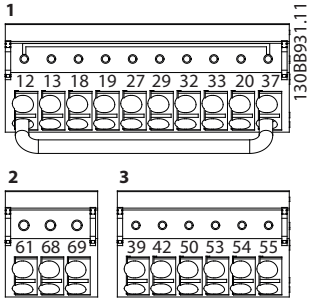
- Ізолюйте проводку підключення елементів керування від високовольтних елементів перетворювача частоти.
- Якщо перетворювач частоти підключено до термістора, дроти ланцюга керування цього термістора мають бути екранованими та з посиленою/подвійною ізоляцією. Рекомендовано використовувати напругу живлення 24 В постійного струму. Див. *Ілюстрація 4.8*.

4.8.1 Типи клем керування

На *Ілюстрація 4.8* та *Ілюстрація 4.9* зображено знімні роз'єми перетворювача частоти. Функції клем і стандартні настройки підсумовані у *Таблиця 4.2*.



Ілюстрація 4.8 Розташування клем керування



Ілюстрація 4.9 Номери клем

- **Роз'єм 1** містить:
  - 4 програмовані вхідні термінали;
  - 2 додаткові клеми, програмовані для використання з цифровими входами або виходами;
  - клему живлення 24 В пост. струму;
  - клему для додаткового джерела живлення 24 В пост. струму, наданого користувачем
- **Роз'єм 2** містить клеми (+)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 клеми для входів і виходів.
- **Роз'єм 4** становить собою USB для використання з Налаштування ПЗ МСТ 10.

Опис клеми			
Клема	**Параметр**	**Заводська настройка**	**Опис**
Цифрові входи/виходи			
12, 13	–	+24 V DC (+24 В постій ного струму)	Живлення 24 В пост. струму для цифрових входів і виходів зовнішніх давачів. 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*	*[0] No operation (Не використову ється)*	
32	*Параметр 5-14 Клема 32, цифровий вхід*	*[0] No operation (Не використову ється)*	
33	*Параметр 5-15 Клема 33, цифровий вхід*	*[0] No operation (Не використову ється)*	

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

4

Опис клеми			
Клема	**Параметр**	**Заводська настройка**	**Опис**
27	*Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід*	*[2] Coast inverse (Вибіг, інверсний)*	Для цифрового входу або виходу. За промовчанням налаштовані в якості входу.
29	*Параметр 5-13 Клема 29, цифровий вхід*	*[14] Jog (Поштовх)*	
20	–	–	Спільна клема для цифрових входів і потенціал 0 В для живлення 24 В.
37	–	Safe Torque Off (STO)	Вхід функціональної безпеки (дод. функція) Використовується для функції STO.
Аналогові входи/Виходи			
39	–	–	Спільний контакт для аналогового виходу
42	*Параметр 6-50 Клема 42, вихід*	Швидкість 0 — верхній ліміт	Програмований аналоговий вихід. 0–20 мА або 4–20 мА при макс. 500 Ом
50	–	+10 V DC (+10 В постій ного струму)	Живлення 10 В пост. струму на аналогових входах для підключення потенціометра або термістора. Макс. 15 мА.
53	*Група параметрі в 6-1* Analog Input 53 (Аналогови й вхід 53)*	Завдання	Аналоговий вхід. Для напруги або струму. Перемикачі A53 і A54 використовуються для вибору мА або В.
54	*Група параметрі в 6-2* Analog Input 54 (Аналогови й вхід 54)*	Зворотний зв'язок	
55	–	–	Спільний контакт для аналогового входу

Опис клеми			
Клема	**Параметр**	**Заводська настройка**	**Опис**
Послідовний зв'язок			
61	–	–	Вбудований RC-фільтр для екрана кабелю. Використовується ТІЛЬКИ для підключення екрана за наявності проблем EMC.
68 (+)	*Група параметрі в 8-3* FC Port Settings (Настройк и порту ПЧ)*	–	Інтерфейс RS485 Для контактного опору передбачено перемикач плати керування.
69 (-)	*Група параметрі в 8-3* FC Port Settings (Настройк и порту ПЧ)*	–	
Реле			
01, 02, 03	*Параметр 5-40 Реле функцій* [0]	*[9] Alarm (Аварійний сигнал)*	Вихід для реле типу Form C. Для підключення напруги змінного та постійного струму, а також резистивних та індуктивних навантажень.
04, 05, 06	*Параметр 5-40 Реле функцій* [1]	*[5] Running (Робота)*	

Таблиця 4.2 Опис клеми

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.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

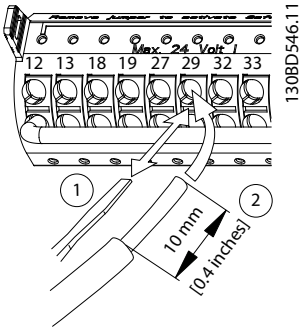
4.8.2 Підключення до клем керування

Для полегшення монтажу роз'єми клем керування можна від'єднувати від перетворювача частоти, як зображено на *Ілюстрація 4.10*.

ПРИМІТКА

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

1. Для гнучких проводів: Розімкніть контакт, вставивши пласку викрутку (макс. ширина насадки: 4 мм, відп. № 1) до отвору посередині між 2 контактами та посунувши викрутку трохи вгору.



Ілюстрація 4.10 Підключення дротів ланцюга керування

2. Вставте зачищений провід управління до контакту.
3. Для гнучких проводів: 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 неоптимальної роботи.
5. Для видалення провід ланцюга управління:
   - 5a Розімкніть контакт, вставивши пласку викрутку (макс. ширина насадки: 4 мм, відп. № 1) до отвору посередині між 2 контактами та посунувши викрутку трохи вгору.
   - 5b Зніміть провід з контакту.
   - 5c Вийміть викрутку.

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

4.8.3 Активація роботи двигуна (клема 27)

Між клемами 12 (або 13) і 27 потрібна 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 клему керування 12 (рекомендовано) або 13 з клемою 27. Перекладка надає можливість передати внутрішній сигнал 24 В на клему 27.
- Коли в рядку стану в нижній частині LCP відображається надпис *AUTO REMOTE COAST (АВТОМАТИЧНИЙ ВІДДАЛЕНИЙ СИГНАЛ ЗУПИНУ ВИБІГОМ)*, пристрій готовий до роботи, але не вистачає вхідного сигналу на клемі 27.
- Якщо додаткове обладнання, яке встановлюється виробником, підключено до клеми 27,
  - не видаляйте цю проводку.
  - Не додавайте перекладку між клемами 12 і 27.
  - Не блокуйте вхід 27.

ПРИМІТКА

ПУСК НЕМОЖЛИВИЙ

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

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*).

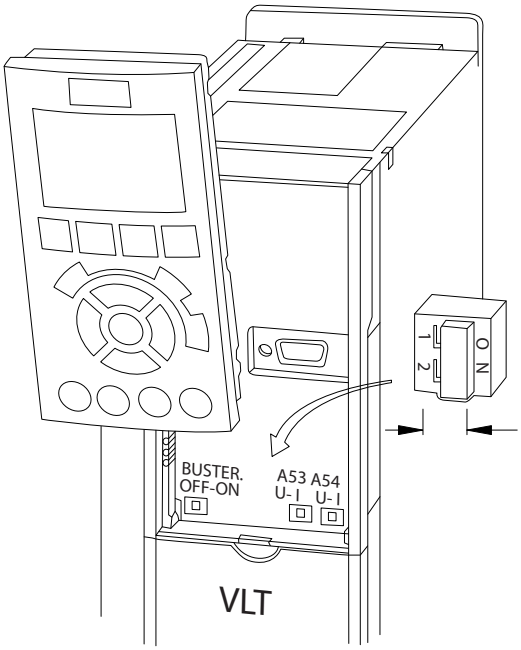
Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

4

ПРИМІТКА

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

1. Зніміть LCP (див *Ілюстрація 4.11*).
2. Зніміть будь-яке додаткове обладнання, яке закриває перемикачі.
3. Виберіть тип сигналу за допомогою перемикачів A53 і A54. U використовується для вибору напруги, а I — для вибору струму.

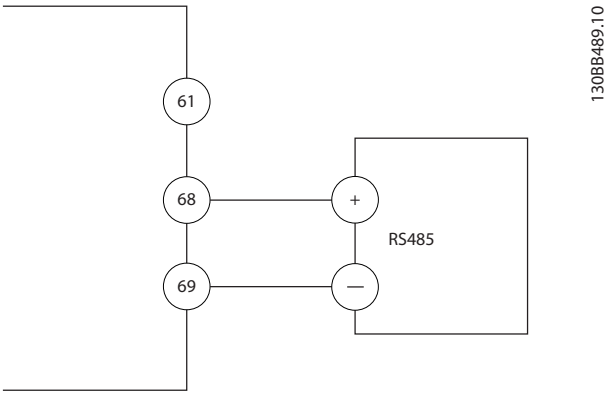


Ілюстрація 4.11 Розташування перемикачів клем 53 та 54

4.8.5 Інтерфейс послідовного зв'язку RS485

Підключіть проводи інтерфейсу послідовного зв'язку RS485 до клем (+)68 та (-)69

- Рекомендовано використовувати екранований кабель послідовного зв'язку.
- Належне заземлення пристрою наведено в *глава 4.3 Заземлення* for proper grounding.



Ілюстрація 4.12 Схема підключення кабелів послідовного зв'язку

Для базового налаштування послідовного зв'язку виберіть наведені нижче параметри:

1. Тип протоколу в *параметр 8-30 Протокол*.
2. Адресу перетворювача частоти в *параметр 8-31 Адреса*.
3. Швидкість передавання даних в *параметр 8-32 Швидкість передавання*.

- У перетворювачі частоти використовуються два протоколи зв'язку:
  - Danfoss FC.
  - 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 перетворювача частоти з метою підтримання додаткових протоколів зв'язку. Інструкції з встановлення та експлуатації додаткових плат див. у документації до них.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

4.9 Контрольний список монтажних перевірок

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

Перевірка	Опис	☑
Допоміжне обладнання	• 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. • Перевірте встановлення та функції датчиків, які використовуються для передачі сигналів зворотнього зв'язку на перетворювач частоти. • Відключіть від двигуна всі конденсатори компенсації коефіцієнта потужності. • Відрегулюйте конденсатори компенсації коефіцієнта потужності на боці мережі та переконайтесь, що вони демпфовані.	
Прокладання кабелів	• Переконайтесь, що кабелі двигуна та проводка ланцюга керування відокремлені, екрановані або знаходяться в трьох різних металевих кабелепроводах для ізоляції високочастотних перешкод.	
Коло управління	• Переконайтесь у відсутності пошкоджень кабелів або слабких з'єднань. • Перевірте, чи ізольована проводка ланцюга керування від дротів живлення та кабелів двигуна. Це необхідно для захисту від перешкод. • У разі потреби перевірте джерело живлення сигналів. Рекомендовано використовувати екранований кабель або скручену пару. Переконайтесь у належному зарівнюванні екрана кабелю.	
Проміжок для охолодження	• Переконайтесь, що проміжки у верхній та нижній частині перетворювача частот є достатніми для забезпечення належної циркуляції повітря. Див. *глава 3.3 Монтаж*.	
Умови навколишнього середовища	• Переконайтесь у дотриманні умов оточуючого середовища.	
Запобіжники та автоматичні вимикачі	• Необхідно використовувати лише належні запобіжники або автоматичні вимикачі. • Переконайтесь у тому, що всі запобіжники надійно встановлені та готові до роботи, а всі автоматичні вимикачі перебувають у розімкненому положенні.	
Заземлення	• Переконайтесь у міцному затягуванні контактів підключення заземлення та у відсутності окиснювання на них. • Заземлення на кабелепровід або монтаж задньої панелі на металеву поверхню не забезпечує достатнього заземлення.	
Вхідні та вихідні дроти живлення	• Переконайтесь у надійності з'єднань. • Переконайтесь у тому, що кабелі двигуна та кабелі мережі живлення прокладаються в окремих кабелепроводах або використовується ізольований екранований кабель.	
Внутрішні компоненти панелі	• Перевірте внутрішні компоненти на наявність бруду, металевої стружки, вологи та корозії. • Переконайтесь у тому, що пристрій встановлено на нефарбованій металевій поверхні.	
Перемикачі	• Переконайтесь у тому, що всі перемикачі та роз'єднувачі встановлені у потрібне положення.	
Вібрація	• Переконайтесь у тому, що пристрій встановлено непорушно або у разі потреби використовуйте амортизувальні пристрої. • Перевірте пристрій на наявність надмірних вібрацій.	

Таблиця 4.3 Контрольний список монтажних перевірок

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

⚠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.**

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

5 Введення в експлуатацію

5.1 Інструкції з техніки безпеки

Див. *глава 2 Техніка безпеки*, щоб ознайомитись із загальними вказівками щодо техніки 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.**

ПРИМІТКА

Передні кришки з попереджувальними знаками є невід'ємними компонентами перетворювача частоти та вважаються елементами захисту. Стежте за тим, щоб перед підключенням живлення та згодом протягом всього терміну експлуатації кришки знаходились на своєму місці.

Перед підключенням до мережі живлення:

1. Закрийте захисну кришку належним чином.
2. Переконайтесь у тому, що всі кабельні ущільнення міцно затягнуті.
3. 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.
4. Переконайтесь у тому, що на вхідних клемах L1 (91), L2(92) та L3 (93), а також у лініях "фаза — фаза" та "фаза — земля" відсутня напруга.
5. Переконайтесь у тому, що на вихідних клемах 96 (U), 97 (V) та 98 (W), а також у лініях "фаза — фаза" та "фаза — земля" відсутня напруга.
6. 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).
7. Переконайтесь у належному заземленні перетворювача частоти та двигуна.
8. Огляньте перетворювач частоти та переконайтесь у надійності підключень до клем.
9. Переконайтесь у тому, що напруга живлення відповідає напрузі перетворювача частоти та двигуна.

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 ВИМК. Дверці панелі мають бути закриті, а кришки — надійно закріплені.
4. Підключіть живлення до пристрою. НЕ запускайте перетворювач частоти на цьому етапі. Якщо використовуються мережеві мечики, переведіть їх у положення ВІМК. для подачі живлення на перетворювач частоти.

5.3 Робота панелі місцевого керування

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.

ПРИМІТКА

Для введення в експлуатацію за допомогою ПК встановіть Налаштування ПЗ MCT 10. Це програмне забезпечення можна завантажити з Інтернету (базова версія) або замовити з використанням кодового номеру 130B1000 (версія з розширеними можливостями). Для отримання додаткової інформації див. *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm*.

5

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

5

5.3.1 Опис графічної панелі місцевого керування

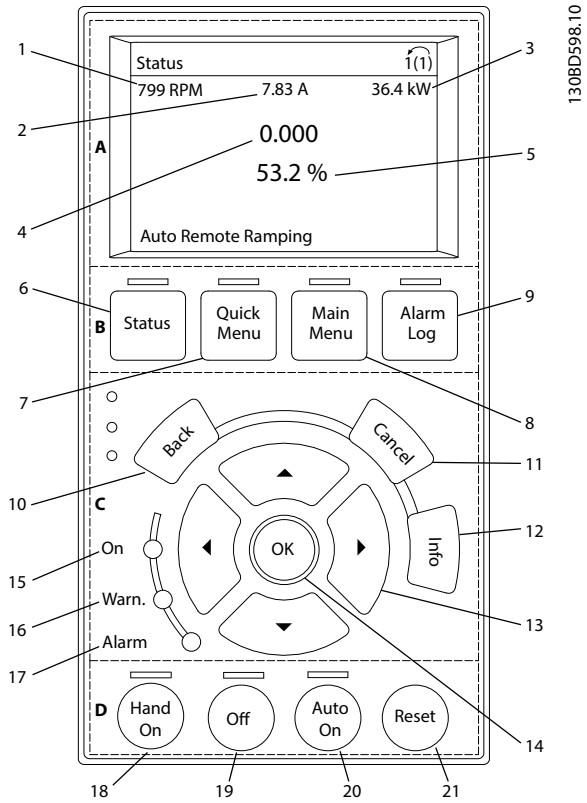
Графічну панель місцевого керування (GLCP) розділено на 4 функціональні зони (див. *Ілюстрація 5.1*).

A. Дисплей.

B. Кнопки меню дисплея..

C. Кнопки навігації та світлодіодні індикатори.

D. Кнопки керування та скидання.



Ілюстрація 5.1 GLCP

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	Параметр	Заводська установка
1	*Параметр 0-20 Рядок дисплею 1.1, малий*	*[1617] Speed [RPM] (Швидкість [об./хв])*
2	*Параметр 0-21 Рядок дисплея 1.2, малий*	*[1614] Motor Current (Струм двигуна)*
3	*Параметр 0-22 Рядок дисплея 1.3, малий*	*[1610] Power [kW] (Потужність [кВт])*
4	*Параметр 0-23 Рядок дисплея 2, великий*	*[1613] Frequency (Частота)*
5	*Параметр 0-24 Рядок дисплея 3, великий*	*[1602] 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 навігаційні кнопки для переміщення пунктами меню.

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

	Кнопка	Функція
14	OK	Використовується для доступу до груп параметрів або для підтвердження вибраних значень.

Таблиця 5.3 Пояснення до *Ілюстрація 5.1*, Кнопки навігації

	Індикатор	Колір	Функція
15	On (Увімк.)	Зелений	Світлодіод ввімкнення ON горить при підключенні перетворювача частоти до мережі живлення, клеми шини постійного струму або зовнішнього джерела живлення 24 В.
16	Warn (Попередження)	Жовтий	У разі виникнення умов попередження загорається 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. • Зовнішній сигнал зупину, який надходить від входу керування або через послідовний зв'язок, блокує активований режим місцевого керування.
19	Off (Вимк.)	Зупиняє двигун, не вимикаючи живлення перетворювача частоти.
20	[Auto On] (Автоматичний режим)	Переводить систему в режим дистанційного керування. • Відповідає на зовнішню команду запуску, яка надходить від клем керування або через послідовний зв'язок.
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 відредагувати за допомогою кнопки [Status] (Стан) і кнопок [▲]/[▼].

5.3.2 Налаштування параметрів

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

Дані програмування зберігаються всередині перетворювача частоти.

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

5.3.3 Завантаження/вивантаження даних до LCP та з LCP

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

5.3.4 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. Щоб вибрати групу параметрів, натискайте кнопку [OK].

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

3. Для переміщення між параметрами використовуйте кнопки зі стрілками [▲] [▼]. Щоб вибрати параметр, натискайте кнопку [OK].
4. Натискайте кнопки [▲] [▼] для змінення значення або налаштування параметра.
5. Для переходу між розрядами в числових значеннях параметрів використовуйте кнопки зі стрілками [◄] [►] у режимі редагування параметра.
6. Щоб прийняти нове значення, натисніть кнопку [OK].
7. 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.

5.3.5 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. Вмикання може тривати трохи довше, ніж звичайно.

6. Відображається *Alarm 80, Drive initialized to default value* (Аварійний сигнал 80, Привод приведено до заводських налаштувань).
7. 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 (прибл. протягом 5 секунд або поки не почуєте клацання та не почне працювати вентилятор).

В процесі пуску параметри відновлюються до заводських. Вмикання 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

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

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 табличці двигуна.

SmartStart виконує налаштування перетворювача частоти в 3 етапи, кожен із яких складається з кількох кроків. Див. *Таблиця 5.6*.

Етап		Дія
1	Базове програмування	Виконайте програмування
2	Вибір застосування	Виберіть відповідне застосування та виконайте його програмування: • Одиночний насос/двигун • Чергування двигунів • Базове каскадне керування • Головний/залежний пристрій
3	Функції водопостачання та насосів	Перейдіть до спеціальних параметрів водопостачання та насосів.

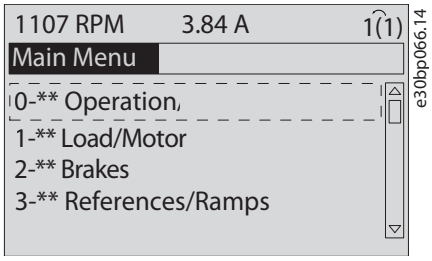
Таблиця 5.6 SmartStart, налаштування в 3 етапи

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

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

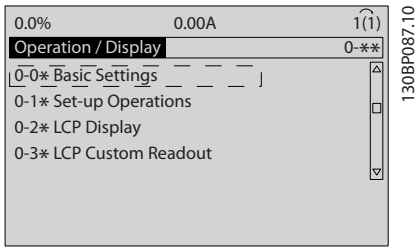
Вводьте дані з УВІМКНЕНИМ живленням, але до ввімкнення перетворювача частоти.

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].



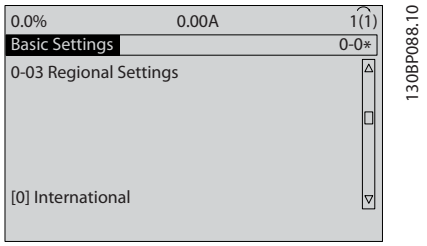
Ілюстрація 5.2 Main Menu (Головне меню)

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 перейдіть до *параметр 0-01 Мова*.
8. Виберіть мову та натисніть [OK].
9. Якщо між клемами керування 12 і 27 встановлено перекладку, залиште для *параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід* значення за промовчанням. В іншому випадку

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

виберіть у *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

5.4.3 Налаштування асихнронного двигуна

Введіть наведені далі параметри двигуна. Відповідна інформація знаходиться на заводській табличці двигуна.

1. *Параметр 1-20 Потужність двигуна [кВт]* або *параметр 1-21 Потужність двигуна [к.с.]*.
2. *Параметр 1-22 Напруга двигуна*.
3. *Параметр 1-23 Частота двигуна*.
4. *Параметр 1-24 Струм двигуна*.
5. *Параметр 1-25 Номінальна швидкість двигуна*.

Для оптимальної роботи в режимі VVC+ потрібні додаткові дані двигуна для налаштування наведених нижче параметрів. Дані двигуна можна знайти в технічному паспорті двигуна (на паспортній табличці ці дані, як правило, відсутні). Виконайте повну автоматичну адаптацію двигуна (ААД), використовуючи *параметр 1-29 Автоматична адаптація двигуна (ААД) [1] Enable Complete AMA* (Активувати повну ААД) або введіть відповідні параметри вручну.
Параметр 1-36 Опір втрат у сталі (Rfe) завжди вводиться вручну.

6. *Параметр 1-30 Опір статора (Rs)*.
7. *Параметр 1-31 Опір ротора (Rr)*.
8. *Параметр 1-33 Реакт. опір розсіювання статора (X1)*.
9. *Параметр 1-34 Реакт. опір розсіювання ротора (X2)*.
10. *Параметр 1-35 Основн. реакт. опір (Xh)*.
11. *Параметр 1-36 Опір втрат у сталі (Rfe)*.

Налаштування під конкретне застосування під час роботи в режимі VVC+

VVC+ є найбільш надійним режимом керування. У більшості ситуацій він забезпечує оптимальну продуктивність без додаткових налаштувань. Виконайте повну ААД для забезпечення найкращої продуктивності.

5.4.4 Налаштування двигуна з постійними магнітами в режимі VVC+

ПРИМІТКА

Для роботи з вентиляторами та насосами потрібно використовувати тільки двигуни з постійними магнітами (ПМ).

Кроки з початкового програмування

1. Активуйте двигун з ПМ, вибравши для параметра *Параметр 1-10 Конструкція двигуна*, значення *[1] PM, non salient SPM* (ПС, неявнопол. СПМ).
2. Установіть параметру *параметр 0-02 Одиниця виміру швидкості двигуна* значення *[0] RPM* (об/хв).

Програмування даних двигуна

Після вибору двигуна з постійними магнітами у *параметр 1-10 Конструкція двигуна* стануть активними параметри цих двигунів у групах параметрів *1-2* Motor Data* (Дані двигуна), *1-3* Adv. Motor Data (Дод. дані двигуна)* та *1-4**.
Необхідні дані знаходяться на паспортній табличці та технічному паспорті двигуна.

Запрограмуйте наведені нижче параметри в зазначеному порядку:

1. *Параметр 1-24 Струм двигуна*.
2. *Параметр 1-26 Тривалий ном. момент двигуна*.
3. *Параметр 1-25 Номінальна швидкість двигуна*.
4. *Параметр 1-39 Кількість полюсів двигуна*.
5. *Параметр 1-30 Опір статора (Rs)*.
   Введіть опір обмотки статора між лінією та спільною точкою (Rs). Якщо доступно лише значення "лінія — лінія", необхідно розділити його на 2, щоб отримати значення "лінія — спільний провід (нейтральна точка зірки)".
6. *Параметр 1-37 Індуктивність за віссю d (Ld)*.
   Введіть індуктивність двигуна з ПМ за поздовжною віссю від лінії до спільного проводу.
   Якщо доступно лише значення "лінія — лінія", необхідно розділити його на 2, щоб отримати значення "лінія — спільний провід (нейтральна точка зірки)".

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

7. *Параметр 1-40 Проти-ЕДС при 1000 об./хв*. Введіть міжфазну проти-ЕРС двигуна з ПМ при механічній швидкості 1000 об/хв (еф. значення). Проти-ЕРС — це напруга, яку генерує двигун з ПМ за відсутності підключеного приводу та наявності зовнішнього обертання валів. Проти-ЕРС, як правило, зазначається для номінальної швидкості двигуна або для 1000 об/хв під час виміру між двома лініями. Якщо значення недоступно для швидкості двигуна 1000 об/хв, розрахуйте правильне значення в наведений нижче спосіб. Наприклад, якщо проти-ЕРС при 1800 об/хв становить 320 В, його можна розрахувати для швидкості 1000 об/хв у такий спосіб. Проти-ЕРС = (Напруга / об/хв)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. Це значення, яке має бути запрограмоване в параметрі *параметр 1-40 Проти-ЕДС при 1000 об./хв*.

Тестування роботи двигуна

1. Запустіть двигун на низьких обертах (від 100 до 200 об/хв). Якщо двигун не обертається, перевірте правильність монтажу, загального програмування та даних двигуна.
2. Перевірте, чи відповідає функція пуску, задана в параметрі *параметр 1-70 Режим пуску ПМ* вимогам застосування.

Виявлення ротора
Ця функція рекомендована в ситуаціях, коли двигун запускається з нерухомого положення, наприклад, під час використання з насосами або конвеєрами. У деяких двигунів під час надсилання імпульсу можна почути звук. Цей звук не свідчить про пошкодження двигуна.

Паркування
Ця функція рекомендована для застосувань, у яких двигун обертається на низькій швидкості, наприклад, застосувань із вільним обертанням вентилятора. Можна налаштувати параметри *Параметр 2-06 Струм гальм. пост. струмом* та *параметр 2-07 Час гальмув. пост. струм.*. Для застосувань із високою інерцією слід збільшити заводські установки цих параметрів.

Запустіть двигун на номінальній швидкості. Якщо підключена система працює неправильно, перевірте настройки двигуна з ПМ у VVC+. Рекомендації стосовно різних застосувань наведені у *Таблиця 5.7*.

Застосування	Настройки
Застосування з низькою інерцією $I_{навант.}/I_{двиг.} < 5$	*Параметр 1-17 Пост. часу напруги фільтра* потрібно збільшити з використанням коефіцієнту від 5 до 10. *Параметр 1-14 Зусилля пригамування* потрібно зменшити. *Параметр 1-66 Мін. струм за низьк. швидкості* потрібно зменшит (< 100 %).
Застосування з низькою інерцією $50 > I_{навант.}/I_{двиг.} > 5$	Залиште розраховані значення.
Застосування з високою інерцією $I_{навант.}/I_{двиг.} > 50$	*Параметр 1-14 Зусилля пригамування*, *параметр 1-15 Пост. час фільтру/ низька швидк.* та *параметр 1-16 Пост. час фільтру/ низька швидк.* потрібно збільшити.
Високе навантаження за низької швидкості < 30 % (номін. швидкість)	*Параметр 1-17 Пост. часу напруги фільтра* потрібно збільшити. *Параметр 1-66 Мін. струм за низьк. швидкості* потрібно збільшити (значення > 100 %, встановлене протягом тривалого часу, може призвести до перегрівання двигуна).

Таблиця 5.7 Рекомендації для різних застосувань

Якщо двигун починає вібрувати за певної швидкості, потрібно збільшити *параметр 1-14 Зусилля пригамування*. Збільшувати значення потрібно невеликими кроками. Залежно від двигуна, значення цього параметра може на 10 % або 100 % перевищувати значення за промовчанням.

Пусковий крутильний момент можна відрегулювати в *параметр 1-66 Мін. струм за низьк. швидкості*. Якщо вказати значення 100 %, номінальний крутильний момент використовуватиметься як пусковий.

5.4.5 Налаштування синхронних реактивних двигунів (SynRM) із VVC+

У цьому розділі описано процедуру налаштування двигуна SynRM з функцією VVC+.

ПРИМІТКА

Майстер SmartStart надає можливість налаштувати базові параметри двигунів SynRM.

Кроки з початкового програмування
Для активації роботи двигуна SynRM виберіть значення *[5] Sync. Reluctance (Синх. реактивний)* у параметрі *параметр 1-10 Конструкція двигуна*.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Програмування даних двигуна
Після виконання початкового програмування стануть активними параметри двигунів SynRM у *групах параметрів 1-2* Motor Data* (Дані двигуна), *1-3* Adv. Motor Data (Дод. дані двигуна)* та *1-4* Adv. Motor Data II (Дод. дані двигуна II)*.

Для програмування наведених нижче параметрів у зазначеному порядку використовуйте дані з паспортної таблички та технічного паспорту двигуна.

1. *Параметр 1-23 Частота двигуна*.
2. *Параметр 1-24 Струм двигуна*.
3. *Параметр 1-25 Номінальна швидкість двигуна*.
4. *Параметр 1-26 Тривалий ном. момент двигуна*.

Виконайте повну ААД, використовуючи параметри *параметр 1-29 Автоматична адаптація двигуна (ААД) [1] Enable Complete AMA* (Активувати повну ААД), або введіть наведені нижче параметри вручну:

1. *Параметр 1-30 Опір статора (Rs)*.
2. *Параметр 1-37 Індуктивність за віссю d (Ld)*.
3. *Параметр 1-44 Насиченість індуктивності за віссю d (LdSat)*.
4. *Параметр 1-45 Насиченість індуктивності за віссю q (LqSat)*.
5. *Параметр 1-48 Точка насиченості індуктивності*.

Налаштування під конкретне застосування
Запустіть двигун на номінальній швидкості. Якщо двигун у певному застосуванні працює неправильно, перевірте настройки VVC+ SynRM. У *Таблиця 5.8* надані рекомендації для різних застосувань:

Застосування	Настройки
Застосування з низькою інерцією $I_{навант.}/I_{двиг.} < 5$	Потрібно збільшити *параметр 1-17 Пост. часу напруги фільтра* на коефіцієнт від 5 до 10. Потрібно знизити *параметр 1-14 Зусилля пригамування*. Потрібно знизити *параметр 1-66 Мін. струм за низьк. швидкості* (< 100 %).
Застосування з низькою інерцією $50 > I_{навант.}/I_{двиг.} > 5$	Залиште значення за промовчанням.
Застосування з високою інерцією $I_{навант.}/I_{двиг.} > 50$	Потрібно збільшити *параметр 1-14 Зусилля пригамування*, *параметр 1-15 Пост. час фільтру/ низька швидк.* та *параметр 1-16 Пост. час фільтру/ низька швидк.*
Високе навантаження за низької швидкості < 30 % (номін. швидкість)	Потрібно збільшити *параметр 1-17 Пост. часу напруги фільтра* Збільште *параметр 1-66 Мін. струм за низьк. швидкості*, щоб відрегулювати пусковий крутильний момент. Якщо вказати значення струму 100 %, номінальний крутильний момент використовуватиметься як пусковий. Якщо рівень струму під час роботи перевищуватиме 100 % протягом тривалого часу, це може призвести до перегрівання двигуна.
Динамічні застосування	Збільште *параметр 14-41 Мін. магнетизація AOE* для застосувань підвищеної динамічності. Регулювання *параметр 14-41 Мін. магнетизація AOE* забезпечує оптимальний баланс між енергоефективністю та динамікою. Відрегулюйте *параметр 14-42 Мін. частота AOE*, щоб визначити мінімальну частоту, за якої перетворювач частоти матиме найнижчу магнетизацію.
Двигуни потужністю меншою за 18 кВт (24 кс)	Не встановлюйте короткий час уповільнення.

Таблиця 5.8 Рекомендації для різних застосувань

Якщо двигун починає вібрувати за певної швидкості, потрібно збільшити *параметр 1-14 Зусилля пригамування*. Збільшувати значення зусилля пригальмування потрібно невеликими кроками. Залежно від двигуна, цьому параметру можна встановити значення на 10 % або 100 % вище за значення за промовчанням.

5.4.6 Автоматична оптимізація енергоспоживання (AOE)

ПРИМІТКА

AOE не налаштовується для двигунів з постійними магнітами.

Процедура AOE передбачає зниження напруги, яке постачається на двигун, внаслідок чого знижується споживання електроенергії, рівень утворюваного тепла та шуму.

Для активації процедури AOE встановіть для *параметр 1-03 Характеристики крутильного моменту* значення *[2] Auto Energy Optim. CT* (Автом. оптимізація енергоспоживання при постійному моменті) або *[3] Auto*

Energy Optim. VT (Автом. оптимізація енергоспоживання при змінному моменті).

5.4.7 Автоматична адаптація двигуна (ААД)

Автоматична адаптація двигуна (ААД) — це процедура, яка оптимізує взаємодію між двигуном і перетворювачем частоти.

- Перетворювач частоти будує математичну модель двигуна для регулювання вихідного струму електродвигуна. Під час виконання процедури також здійснюється перевірка балансу вхідних фаз живлення. При цьому відбувається порівняння характеристик двигуна з введеними даними з паспортної таблички.
- Під час виконання ААД вал двигуна не обертається та електродвигуну не завдається жодної шкоди.
- Для деяких двигунів здійснити повну перевірку неможливо. У такому випадку виберіть параметр *[2] Enable reduced AMA* (Актив. спрощ. ААД).
- Якщо до двигуна підключено вихідний фільтр, виберіть параметр *[2] Enable reduced AMA* (Актив. спрощ. ААД).
- У разі виникнення попереджень або аварійних сигналів, див. *глава 7.4 Список попереджень і аварійних сигналів*.
- Для досягнення оптимальних результатів процедуру слід виконувати на холодному двигуні.

Для виконання ААД

1. Натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню), щоб отримати доступ до параметрів.
2. Прокрутіть до *групи параметрів 1-** Load and Motor* (Навантаження та двигун) і натисніть кнопку [OK].
3. Прокрутіть до групи параметрів *1-2* Motor Data* (Дані двигуна) та натисніть кнопку [OK].
4. Прокрутіть меню до рядка *параметр 1-29 Автоматична адаптація двигуна (ААД)* та натисніть кнопку [OK].
5. Виберіть параметр *[1] Enable complete AMA* (Активувати повну ААД) і натисніть кнопку [OK].
6. Дотримуйтесь інструкцій на екрані.
7. Тест виконується автоматично та після його завершення на екран виводиться відповідне повідомлення.
8. Розширені дані двигуна вводяться до *групи параметрів 1-3* Adv. Motor Data (Дод. дані двигуна)*.

5.5 Контроль обертання двигуна

ПРИМІТКА

У випадку обертання двигуна в неправильному напрямку існує ризик пошкодження насосів/компресорів. Перш ніж вмикати перетворювач частоти, перевірте напрямок обертання двигуна.

Двигун нетривалий час обертатиметься з частотою 5 Гц або іншою мінімальною частотою, встановленою у *параметр 4-12 Нижн. ліміт швидкості двигуна [Гц]*.

1. Натисніть кнопку [Main Menu] (Головне меню).
2. Прокрутіть меню до рядка *параметр 1-28 Контроль обертання двигуна* та натисніть кнопку [OK].
3. Виберіть *[1] Enable* (Дозволено).

З'явиться такий текст: *Зверніть увагу! Двигун може обертатись в зворотному напрямку*.

4. Натисніть кнопку [OK].
5. Дотримуйтесь інструкцій на екрані.

ПРИМІТКА

Щоб змінити напрямок обертання двигуна, вимкніть живлення перетворювача частоти та дочекайтесь, поки система розрядиться. Поміняйте місцями будь-які два з трьох кабелів двигуна з боку двигуна або з боку перетворювача частоти.

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 7.5 Усунення несправностей*. Для повернення перетворювача частоти до вихідного стану після вимкнення див. *глава 7.4 Список попереджень і аварійних сигналів*.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

5.7 Пуск системи

Для виконання процедур, описаних у цьому розділі, потрібно виконати підключення всіх проводів 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 7.3 Типи попереджень і аварійних сигналів* або *глава 7.4 Список попереджень і аварійних сигналів*.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

6 Приклади налаштування для різних застосувань

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

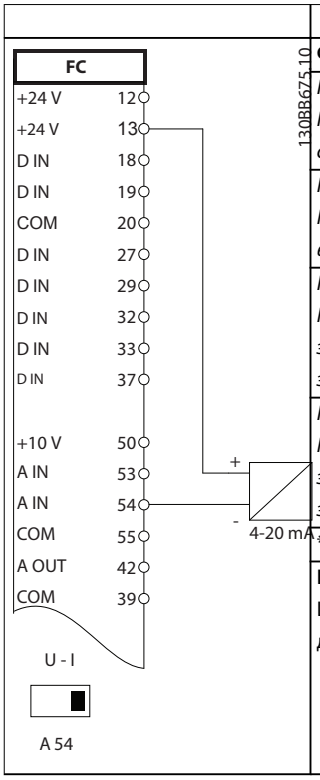
- Налаштування параметрів — регіональні значення за промовчанням, якщо не зазначене інше (вибирається у *параметр 0-03 Регіональні настройки*).
- Параметри, які мають відношення до клем, а також їхні значення, вказані поруч зі схемами.
- Також відображені необхідні установки перемикача для аналогових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

ПРИМІТКА

Під час використання додаткової функції безпечного зупину крутильного моменту (STO) між клемами 12 (або 13) і 37 може знадобитись перекладка, для роботи перетворювача частоти зі значеннями налаштувань, запрограмованими за промовчанням.

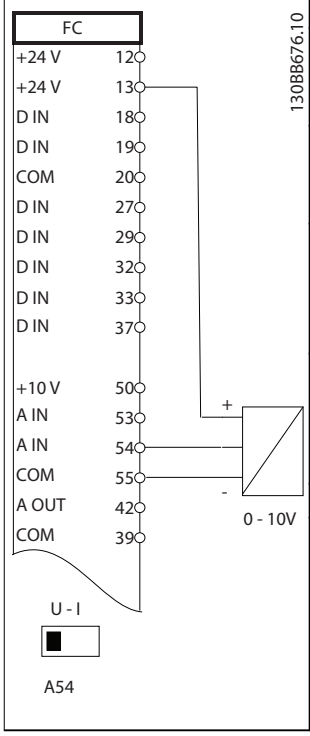
6.1 Приклади застосування

6.1.1 Зворотний зв'язок



	Параметри	
	Функція	**Настройка**
	Параметр 6-22 Клема 54, малий струм	4 mA* (4 мА*)
	Параметр 6-23 Клема 54, великий струм	20 mA* (20 мА*)
	Параметр 6-24 Клема 54, макс. завд./знач. звор. зв.	0*
	Параметр 6-25 Клема 54, макс. завд./знач. звор. зв.	50*
	* = заводське значення	
	Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

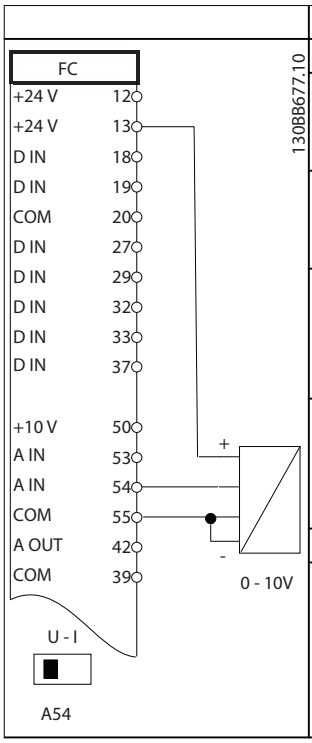
Таблиця 6.1 Аналоговий датчик зворотного зв'язку за струмом



	Параметри	
	Функція	**Настройка**
	Параметр 6-20 Клема 54, низька напруга	0.07 V* (0,07 В*)
	Параметр 6-21 Клема 54, висока напруга	10 V* (10 В*)
	Параметр 6-24 Клема 54, макс. завд./знач. звор. зв.	0*
	Параметр 6-25 Клема 54, макс. завд./знач. звор. зв.	50*
	* = заводське значення	
	Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.2 Аналоговий датчик зворотного зв'язку за напругою (3-фазний)

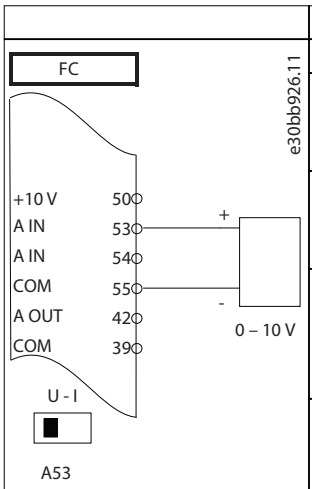
 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.



Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 6-20 Клема 54, низька напруга	0.07 V* (0,07 В*)
Параметр 6-21 Клема 54, висока напруга	10 V* (10 В*)
Параметр 6-24 Клема 54, макс. завд./знач. звор. зв.	0*
Параметр 6-25 Клема 54, макс. завд./знач. звор. зв.	50*
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

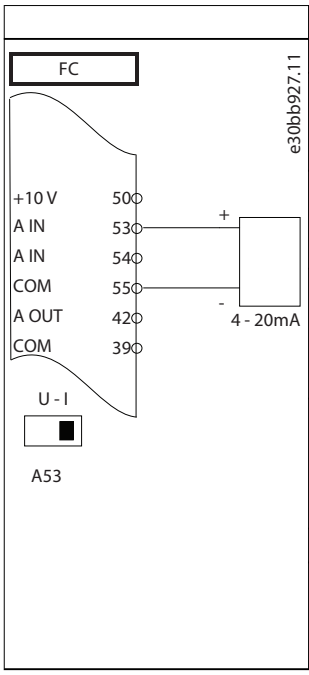
Таблиця 6.3 Аналоговий датчик зворотного зв'язку за напругою (4-проводний)

6.1.2 Швидкість



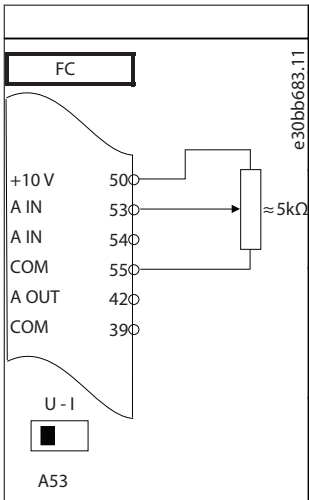
Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 6-10 Клема 53, низька напруга	0.07 V* (0,07 В*)
Параметр 6-11 Клема 53, висока напруга	10 V* (10 В*)
Параметр 6-14 Клема 53, мін. завд./знач. звор. зв.	0 Hz (0 Гц)
Параметр 6-15 Клема 53, макс. завд./знач. звор. зв.	50 Hz (50 Гц)
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.4 Завдання швидкості через аналоговий вхід (напруга)



Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 6-12 Клема 53, малий струм	4 mA* (4 мА*)
Параметр 6-13 Клема 53, великий струм	20 mA* (20 мА*)
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.	

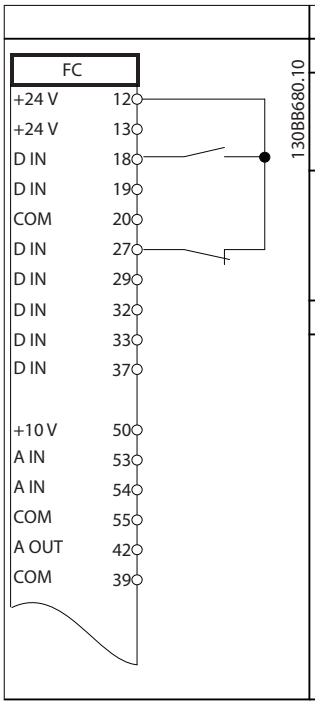
Таблиця 6.5 Завдання швидкості через аналоговий вхід (струм)



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.	50 Hz (50 Гц)
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

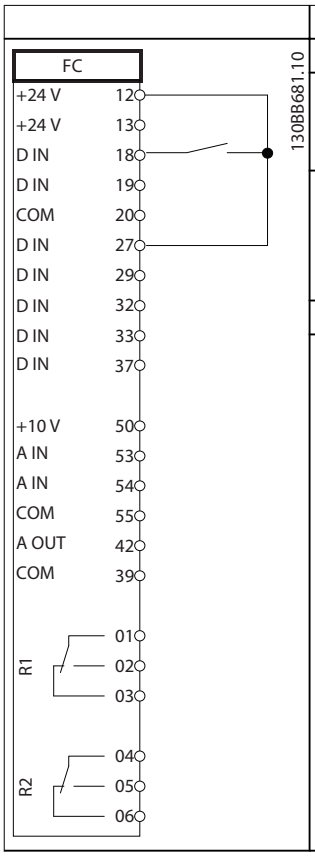
Таблиця 6.6 Завдання швидкості (за допомогою ручного потенціометру)

6.1.3 Пуск/зупин



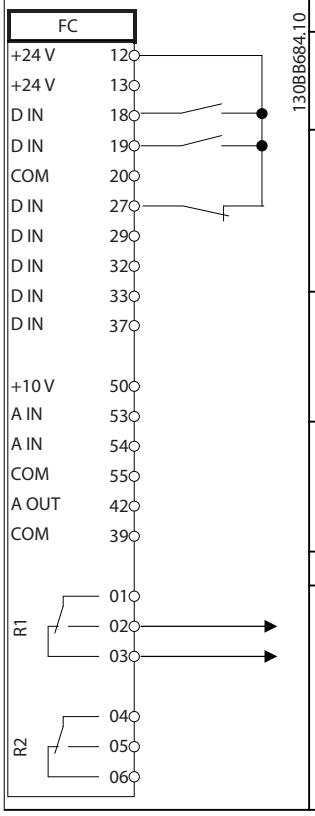
Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід	*[8] Start* (Пуск*)*
Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	*[7] External interlock (Зовнішнє блокування)*
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.7 Команда пуску/зупину з зовнішнім блокуванням



Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід	*[8] Start* (Пуск*)*
Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	*[7] External interlock (Зовнішнє блокування)*
* = заводське значення	
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.	

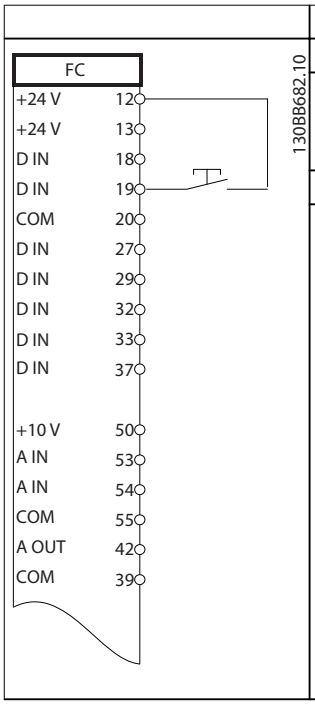
Таблиця 6.8 Команда пуску/зупину без зовнішнього блокування



Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід	*[8] Start* (Пуск*)*
Параметр 5-11 Клема 19, цифровий вхід	*[52] Run Permissive (Сигнал дозволу роботи)*
Параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід	*[7] External interlock (Зовнішнє блокування)*
Параметр 5-40 Реле функцій	*[167] Start command act. (Команда пуску акт.)*
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.9 Сигнал дозволу роботи

6.1.4 Зовнішнє скидання аварійної сигналізації



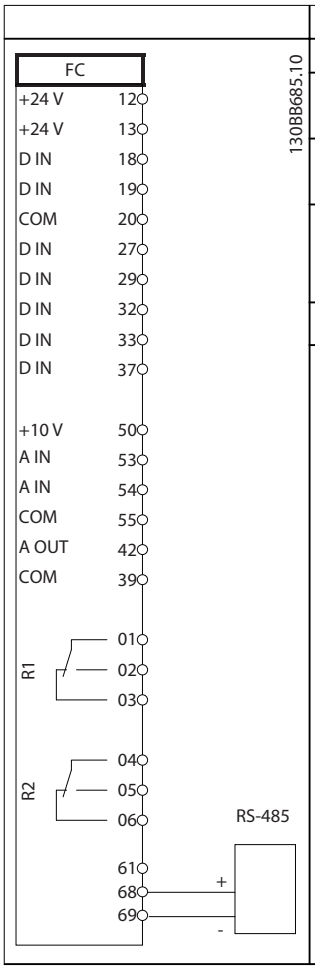
Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 5-11 Клема 19, цифровий вхід	*[1] Reset (Скидання)*
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.10 Зовнішнє скидання аварійної сигналізації

6

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

6.1.5 RS485



Параметри	
Функція	**Настройка**
Параметр 8-30 Протокол	FC*
Параметр 8-31 Адреса	1*
Параметр 8-32 Швидкість передавання	9600*
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: Виберіть протокол, адресу та швидкість передавання даних за допомогою вищезазначених параметрів. Цифровий вхід 37 є додатковою опцією.	

Таблиця 6.11 Підключення до мережі RS485

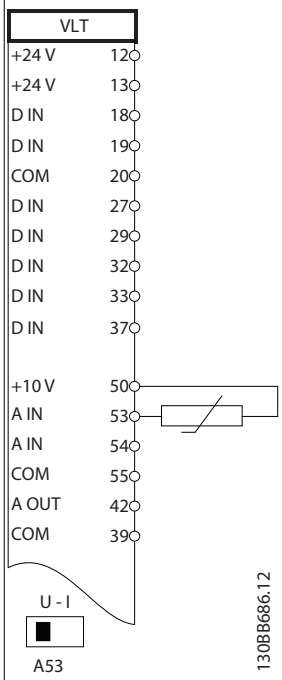
6.1.6 Термістор двигуна

⚠ЗАСТЕРЕЖЕННЯ

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 термісторо м)*
Параметр 1-93 Джерело термістора	*[1] Analog input 53 (Аналоговий вхід 53)*
* = заводське значення	
Примітки/коментарі: 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

У цій главі викладено:

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

7.1 Технічне обслуговування та поточний ремонт

За нормальних експлуатаційних умов і профілів навантаження перетворювач частоти не потребує технічного обслуговування протягом всього розрахованого експлуатаційного терміну. З метою уникнення збоїв, небезпеки для персоналу та пошкодження обладнання здійснюйте огляд перетворювача частоти на міцність з'єднань і наявність пилу з регулярними інтервалами, які залежать від умов експлуатації. Замінюйте спрацьовані або пошкоджені деталі оригінальними або стандартними запасними частинами. Для отримання підтримки та обслуговування звертайтесь до місцевого постачальника Danfoss.

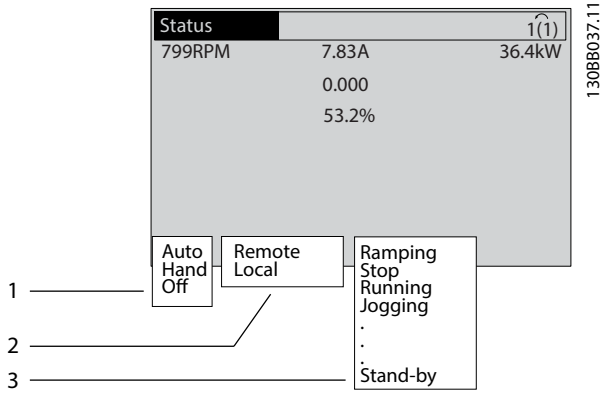
⚠ПОПЕРЕДЖЕННЯ

НЕПЕРЕДБАЧЕНИЙ ПУСК

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

7.2 Повідомлення стану

Коли перетворювач частоти перебуває в режимі *відображення стану*, повідомлення про стан генеруватимуться автоматично та відображатимуться у нижньому рядку на екрані (див. *Ілюстрація 7.1*).



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

Ілюстрація 7.1 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.
Місцеве	Перетворювач частоти використовує керування [Hand On] (Ручний режим) або довідкові значення з панелі LCP.

Таблиця 7.2 Місце завдання

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Гальмування змінним струмом	*[2] AC brake (Гальмування змінним струмом)* вибрано в *параметр 2-10 Функція гальмування*. У випадку гальмування змінним струмом двигун перемагнічується для досягнення керованого уповільнення.
ААД успішно завершено	ААД була успішно завершена.
ААД готова	ААД готове до пуску. Натисніть [Hand On] (Ручний режим) для запуску.
Виконується ААД	Виконується процес ААД.
Гальмування	Функціонує гальмівний переривач. Генераторна енергія поглинається гальмівним резистором.
Макс. гальмування	Функціонує гальмівний переривач. Досягнуто ліміт потужності для гальмівного резистора, визначений у *параметр 2-12 Ліміт потужності гальмування (кВт)*.
Зупинка вибігом	• *[2] Coast inverse (Інверсний зупин вибігом)* вибрано в якості функції для цифрового входу (*група параметрів 5-1* Digital Inputs* (Цифрові входи)). Відповідна клема не підключена. • Зупин вибігом активовано через канал послідовного зв'язку.
Кероване уповільнення	*[1] Control Ramp-down (Контрольне уповільнення)* було вибрано у *параметр 14-10 Збій живлення*. • Напруга в мережі нижче за значення напруги збою, встановленого у *параметр 14-11 Напруга живлення під час збою живлення*. • Перетворювач частоти уповільнює двигун за допомогою керованого гальмування.
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] DC hold (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	Двигун утримується постійним струмом (*параметр 2-01 Струм утримання пост. струмом*) протягом певного періоду часу (*параметр 2-02 Час гальмув. пост. струмом*). • Досягнуто швидкість увімкнення гальмування постійним струмом, визначена у *параметр 2-03 Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [об./хв]*, та активна команда зупину. • *[5] DC-brake inverse (Інверсне гальмування постійним струмом)* вибрано в якості функції для цифрового входу (*група параметрів 5-1* Digital Inputs* (Цифрові входи)). Відповідна клема неактивна. • Гальмування постійним струмом активовано через канал послідовного зв'язку.
Зворотний зв'язок, макс.	Сума всіх активних сигналів зворотного зв'язку перевищує ліміт зворотного зв'язку, встановлений у *параметр 4-57 Попередження: високий сигнал звор. зв.*.
Зворотний зв'язок, мін.	Сума всіх активних сигналів зворотного зв'язку нижча за ліміт зворотного зв'язку, встановлений у *параметр 4-56 Попередження: низький сигнал звор. зв.*.
Зафіксувати вихід	Активне дистанційне завдання підтримує поточну швидкість. • *[20] Freeze output (Фіксацію виходу)* вибрано в якості функції для цифрового входу (*група параметрів 5-1* Digital Inputs* (Цифрові входи)). Відповідна клема активна. Регулювання швидкості можливе лише за допомогою функцій клем *[21] Speed up* (Збільшення швидкості) та *[22] Speed down* (Зменшення швидкості). • Через канал послідовного зв'язку активовано утримання змінення швидкості.
Запит фіксації виходу	Команду фіксації вихідної частоти двигуна подано, але двигун не рухається, поки не надійде сигнал дозволу роботи.
Фіксоване завдання	*[19] Freeze reference (Фіксоване завдання)* вибрано в якості функції для цифрового входу (*група параметрів 5-1* Digital Inputs* (Цифрові входи)). Відповідна клема активна. Перетворювач частоти зберігає фактичне значення. Змінити задане значення тепер можна лише за допомогою функцій клем *[21] Speed up* (Збільшення швидкості) та *[22] Speed down* (Збільшення швидкості).

Команда поштовху	Команду активації режиму поштовху, але двигун не рухається, поки через цифровий вхід не надійде сигнал дозволу роботи.
Поштовх	Двигун працює згідно програмуванню у *параметр 3-19 Фікс. швидкість [об./хв]*. • *[14] Jog (Поштовх)* вибрано в якості функції для цифрового входу (*група параметрів 5-1* Digital Inputs* (Цифрові входи)). Відповідна клема (наприклад, 29) активна. • Поштовх активовано через канал послідовного зв'язку. • У якості реакції функції моніторингу вибрано функцію поштовху (наприклад, коли сигнал відсутній). Функція моніторингу активна.
Перевірка двигуна	У *параметр 1-80 Функція при зупині* вибрано значення *[2] Motor Check* (Перевірка двигуна). 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 *параметр 2-17 Контроль перенапруги*, *[2] Enabled* (Дозволено). 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	Режим захисту активний. Пристрій виявив критичний стан (надмірно висока напруга або навантаження). • З метою уникнення вимкнення частоту комутації скорочено до 4 кГц • За відсутності перешкод режим захисту вимикається приблизно за 10 секунд. • Дію режиму захисту може бути обмежено у *параметр 14-26 Затрим. вимк. при неспр. інверт.*.

Швидкий зупин	Двигун уповільнюється з використанням *параметр 3-81 Час уповільн. для швидк. зупину*. • *[4] Quick stop inverse (Швидкий зупин)* вибрано в якості функції для цифрового входу (*група параметрів 5-1* Digital Inputs* (Цифрові входи)). Відповідна клема неактивна. • Функцію швидкого зупину активовано через канал послідовного зв'язку.
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 *параметр 4-55 Попередження: високе завдання*.
Низьке завдання	Сума всіх активних завдань нижча за ліміт завдання, встановлений у *параметр 4-54 Попередження: низьке завдання*.
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 *параметр 4-53 Попередження: висока швидкість*.
Низька швидкість	Швидкість двигуна нижча за значення, встановлене у *параметр 4-52 Попередження: низький швидкість*.
Режим очікування	В автоматичному режимі перетворювач частоти запускає двигун, надсилаючи сигнал запуску з цифрового входу або через канал послідовного зв'язку.
Затримка пуску	У *параметр 1-71 Затримка пуску* було встановлено час затримки під час пуску. Активується команда пуску та двигун запускається після того, як минає час затримки пуску.
Пуск вперед/назад	*[12] Enable start forward (Пуск вперед)* і *[13] Enable start reverse* (Пуск назад) вибрані в якості функцій для 2 різних цифрових входів (*група параметрів 5-1* Digital Inputs* (Цифрові входи)). Двигун запускається вперед або назад, залежно від того, яка клема активована.

7

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Зупин	Перетворювач частоти отримав команду зупину з панелі LCP, цифрового входу або через канал послідовного зв'язку.
Аварійне блокування	Двигун зупинився через збій. Щойно буде усунено причину виникнення аварійного сигналу, перетворювач частоти можна скинути вруну, натиснувши кнопку [Reset] (Скидання) або дистанційно через клеми керування або канал послідовного зв'язку.
Вимкнення з блокуванням	Двигун зупинився через аварійний сигнал. Після того як причину виникнення аварійного сигналу буде усунено, вимкніть і знову увімкніть перетворювач частоти. Перетворювач частоти можна скинути вручну, натиснувши кнопку [Reset] (Скидання) або дистанційно через клеми керування або канал послідовного зв'язку.

Таблиця 7.3 Робочий стан

7

ПРИМІТКА

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

7.3 Типи попереджень і аварійних сигналів

Попередження

Попередження видається в тому випадку, якщо наближається аварійний стан, або за ненормальних умов експлуатації, в результаті чого 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:

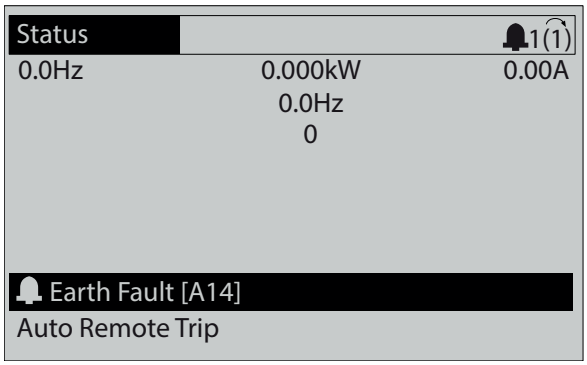
- Натисканням кнопки [Reset] (Скидання) на LCP.
- Команда скидання через цифровий вхід.
- Команда скидання через інтерфейс послідовного зв'язку.
- Автоматичне скидання.

Вимкнення з блокуванням

Вхідне живлення вимикається та знову вмикається. Двигун зупиняється вибігом. Перетворювач частоти продовжує контролювати стан перетворювача частоти. Вимкніть живлення перетворювача частоти, усуньте причину виникнення збою та скиньте перетворювач частоти.

Дисплеї попереджень та аварійних сигналів

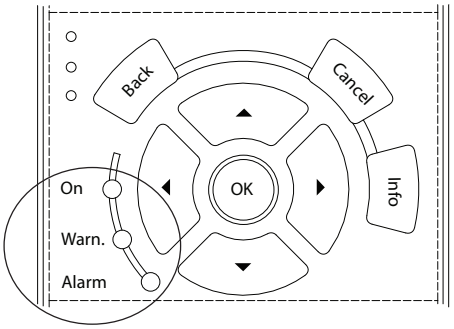
- На LCP відображається попередження, а також його номер.
- Аварійний сигнал блимає разом із кодом аварійного сигналу.



Ілюстрація 7.2 Приклад аварійного сигналу

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

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.



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

Ілюстрація 7.3 Світлодіодні індикатори стану

7.4 Список попереджень і аварійних сигналів

Надана в цій главі інформація щодо попереджень/аварійних сигналів визначає 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 неналежним 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 сигнали від несправного пристрою.

Усунення несправностей

- Перевірте з'єднання на всіх аналогових вхідних клемах. Клеми плати керування 53 та 54 — для сигналів, клема 55 — спільна. Клеми 11 і 12 VLT® General Purpose I/O MCB 101 — для сигналів, клема 10 — спільна. Клеми 1,3 і 5 VLT® Analog I/O Option MCB 109 — для сигналів, клеми 2, 4, 6 — спільні).
- Переконайтесь, що установки програмування приводу 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 випрямляча у перетворювачі частоти. Додаткові пристрої програмуються 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 приводу. 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 приводу. 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.
- Збільшите час уповільнення.
- Виберіть тип змінення швидкості.
- Активуйте функції у *параметр 2-10 Функція гальмування*.
- Збільшите *параметр 14-26 Затрим. вимк. при неспр. інверт.*.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

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 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 виміряним струмом двигуна.
- Відобразіть термальне навантаження перетворювача частоти на LCP та відстежуйте її значення. У випадку перевищення номінальних значень неперервного струму перетворювача частоти значення лічильника мають збільшитись. У випадку значень нижчих від номінальних значень неперервного струму перетворювача частоти значення лічильника мають зменшитись.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 10, Темп. перевантаження двигуна

Електронний тепловий захист (ETЗ) сигналізує про перегрів двигуна. Виберіть, чи має перетворювач частоти подавати сигнал попередження або аварійний сигнал, коли значення на лічильнику сягає 100 % у *параметр 1-90 Тепловий захист двигуна*. 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 знижати теплове навантаження.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 11, Перегрів термістора двигуна

Можливо, від'єднаний 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.
- Переконайтесь у правильності підключення термістора між клемами 53 або 54 (вхід аналогової напруги) та клемою 50 (напруга живлення +10 В), а також у правильності вибору напруги для клем 53 або 54. Переконуйтесь у тому, що у *параметр 1-93 Джерело термістора* вибрано клему 53 або 54.
- У випадку використання цифрових входів 18 або 19 переконайтесь у правильності підключення термістора до клеми 18 або 19 (тільки цифровий вхід PNP) та клеми 50.
- Якщо використовується датчик KTY, перевірте правильність підключення між клемами 54 та 55.
- Якщо використовується термореле або термістор, переконайтесь у тому, що значення *параметр 1-93 Джерело термістора* збігається з номіналом проводки датчика.

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.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

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. 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.

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.
- Виконайте тестування датчика струму.

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 місцевим постачальником Danfoss.

- *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/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* НЕ встановлено значення *[0] Off (Вимк.)*.
Якщо для *параметр 8-04 Функція тайм-ауту керування* 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 (EMC).

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 22, Відпущено механічне гальмо

Значення в попередженні вказує на його тип.
0 = Завдання крутильного моменту не досягнуто до тайм-ауту.
1 = Очікуваний сигнал зворотного зв'язку за гальмуванням не був отриманий до тайм-ауту.

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)).

7

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Усунення несправностей

- Перевірте опір вентилятора.
- Перевірте запобіжники м'якого заряду.

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)).

Усунення несправностей

- Перевірте опір вентилятора.
- Перевірте запобіжники м'якого заряду.

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. 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 *параметр 2-16 Макс. струм гальм. пер. струмом*. Попередження активується, коли розсіюване гальмування перевищує 90 % потужності гальмівного опору. 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 здійснюється контроль стану гальмівного транзистора. Якщо виникає коротке замикання, функція гальмування вимикається та видається попередження. Перетворювач частоти може продовжувати працювати, але оскільки гальмівний транзистор закорочено, на гальмівний резистор надсилається суттєва потужність, навіть якщо він не ввімкнений.
Вимкніть живлення перетворювача частоти та зніміть гальмівний резистор.

Це попередження/аварійний сигнал також може з'явитись у випадку перегрівання гальмівного резистора. Клеми 104 та 106 доступні для гальмівних резисторів у вигляді входів Klixon, див.розділ *Перемикач температури гальмівного резистора* у *Посібнику з проектування*.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 28, Гальмо не пройшло перевірку
Гальмівний резистор не підключено або не працює. Перевірте *параметр 2-15 Перевірка гальма*.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 29, Температура радіатора
Перевищено максимальну температуру радіатора. Збій через температуру не можна скинути доти, доки температура не опуститься нижче значення, заданого для температури радіатора. Точки вимкнення та скидання відрізняються та залежать від потужності перетворювача частоти.

Усунення несправностей
Переконайтесь у відсутності наведених нижче умов:

- Занадто висока температура оточуючого середовища.
- Занадто довгий кабель двигуна.
- Недостатній проміжок для охолодження над перетворювачем частоти або під ним.
- Блокування циркуляції повітря навколо перетворювача частоти.
- Пошкоджено вентилятор радіатора.
- Забруднений радіатор.

Цей аварійний сигнал ґрунтується на значеннях температури, отриманих датчиком радіатора, встановленим у модулях IGBT.

Усунення несправностей

- Перевірте опір вентилятора.
- Перевірте запобіжники м'якого заряду.
- Перевірте термальний датчик IGBT.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 30, Відсутня фаза U двигуна
Відсутня фаза U двигуна між перетворювачем частоти та двигуном.

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.

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.

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. Охолодіть пристрій до робочої температури.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 34, Помилка зв'язку через периферійну шину
Не працює комунікаційна шина на додатковій платі 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* (Немає функції).

Усунення несправностей

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

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.

У разі потреби зверніться до постачальника Danfoss або центру технічного обслуговування Danfoss. Для отримання подальших рекомендацій щодо усунення несправності слід запам'ятати її кодовий номер.

Номер	Текст
0	Неможливо ініціалізувати послідовний порт. Зверніться до постачальника обладнання Danfoss або сервісного відділу Danfoss.
256–258	Дані EEPROM, які стосуються живлення, пошкоджені або застарілі.
512	Дані EEPROM, які стосуються плати керування, пошкоджені або застарілі.
513	Тайм-аут зв'язку під час зчитування даних EEPROM.
514	Тайм-аут зв'язку під час зчитування даних EEPROM.
515	Керування, орієнтоване на прикладну програму, не може розпізнати дані EEPROM.
516	Неможливо зробити запис до EEPROM, оскільки виконується команда запису.
517	Команда запису під час тайм-ауту.
518	Збій у EEPROM.
519	Відсутні або неправильні дані штрихового коду в EEPROM.
783	Значення параметру виходить за мінімальні/максимальні обмеження.
1024–1279	Не вдалось надіслати телеграму CAN.
1281	Тайм-аут групового запису цифрового сигнального процесора.
1282	Невідповідність версії мікропрограмного забезпечення, пов'язаного з живленням.
1283	Невідповідність версії даних EEPROM, пов'язаних із живленням.
1284	Неможливо зчитати версію програмного забезпечення цифрового сигнального процесора.
1299	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді A застаріло.
1300	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді B застаріло.
1301	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді C0 застаріло.
1302	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді C1 застаріло.
1315	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді A не підтримується або не дозволяється.
1316	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді B не підтримується або не дозволяється.
1317	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді C0 не підтримується або не дозволяється.
1318	Програмне забезпечення для додаткового пристрою в гнізді C1 не підтримується або не дозволяється.
1379	Додатковий пристрій A не відповів під час визначення версії платформи.
1380	Додатковий пристрій B не відповів під час визначення версії платформи.
1381	Додатковий пристрій C0 не відповів під час визначення версії платформи.
1382	Додатковий пристрій C1 не відповів під час визначення версії платформи.
1536	Зареєстровано виключення в керуванні, орієнтованому на додаток. Інформація для зневадження надіслана до LCP.
1792	Активна схема контролю DSP. Виправлення даних, пов'язаних із силовою частиною; дані керування, пов'язані з двигуном, не були передані належним чином.
2049	Дані живлення перезапущені.
2064–2072	H081x: пристрій в гнізді x перезапущено.
2080–2088	H082x: пристрій в гнізді x надіслав сигнал очікування ввімкнення живлення.
2096–2104	H983x: пристрій в гнізді x надіслав сигнал припустимого очікування ввімкнення живлення.
2304	Неможливо зчитати дані з EEPROM.
2305	Відсутня версія ПЗ модуля живлення.
2314	Відсутні дані модуля живлення.
2315	Відсутня версія ПЗ модуля живлення.
2316	Відсутня lo_statepage модуля живлення.
2324	Виявлена неправильна конфігурація силової плати живлення під час ввімкнення живлення.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Номер	Текст
2325	Силова плата живлення перервала зв'язок під час застосування основної потужності.
2326	Виявлена неправильна конфігурація силової плати живлення після затримки для реєстрації силових плат живлення.
2327	Зареєстровано занадто багато плат живлення зареєстровано в якості присутніх.
2330	Дані про потужність силових плат живлення відрізняються.
2561	Відсутній зв'язок від DSP до ATACD.
2562	Відсутній зв'язок від ATACD до DSP (у робочому стані).
2816	Переповнено стек модуля плати керування.
2817	Планувальник, повільні завдання.
2818	Швидкі завдання.
2819	Обробка параметрів.
2820	Переповнення стеку LCP.
2821	Переповнення послідовного порту.
2822	Переповнення порту USB.
2836	cfListMempool занадто малий.
3072–5122	Значення параметру виходить за припустимі обмеження.
5123	Додатковий пристрій у гнізді A: апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5124	Додатковий пристрій у гнізді B: апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5125	Додатковий пристрій у гнізді C0: апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5126	Додатковий пристрій у гнізді C1 апаратні засоби несумісні з апаратними засобами плати керування.
5376–6231	Бракує пам'яті.

Таблиця 7.4 Кодові номери внутрішніх збоїв

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 у силовій платі живлення, у 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* та *параметр 5-01 Клема 27, режим*.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 41, Перевантаження цифрового входу, клема 29
Перевірте навантаження, підключене до клеми 29, або усуньте коротке замикання. Перевірте *параметр 5-00 Режим цифр. входу/виходу* та *параметр 5-02 Клема 29, режим*.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 42, Перевантаження цифрового виходу X30/6 або перевантаження цифрового виходу X30/7
Для клеми X30/6 перевірте навантаження, підключене до клеми X30/6 або усуньте коротке замикання. Перевірте *параметр 5-32 Клема X30/6 цифр. вих. (MCB 101)*.

Для клеми X30/7 перевірте навантаження, підключене до клеми X30/7 або усуньте коротке замикання. Перевірте *параметр 5-33 Клема X30/7 цифр. вих. (MCB 101)*.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 46, Живлення плати керування
На плату керування постачається живлення, яке не відповідає встановленому діапазону.

Імпульсний блок живлення (SMPS) на силовій платі живлення генерує три напруги живлення: 24 В, 5 В, ±18 В. Якщо використовується джерело живлення 24 В постійного струму з додатковим пристроєм VLT® 24 V DC Supply MCB 107, відстежуються тільки джерела живлення 24 В та 5 В. У випадку живлення від 3-фазної напруги мережі відстежуються всі три джерела.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 47, Низька напруга живлення 24 В
Напруга від джерела живлення 24 В постійного струму вимірюється на платі керування. Можливо, перевантажене зовнішнє резервне джерело живлення 24 В постійного струму; якщо причина в іншому, зверніться до постачальника обладнання Danfoss.

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

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 49, Ліміт швидкості
Якщо значення швидкості виходить за межі діапазону, встановленого у *параметр 4-11 Нижн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]* та *параметр 4-13 Верхн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]*, перетворювач частоти виводить попередження. 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 Danfoss або сервісного відділу Danfoss.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 51, ААД: перевірити $U_{ном}$ і $I_{ном}$
Значення напруги двигуна, струму двигуна та потужності двигуна встановлені неправильно. Перевірте значення *параметрів* від *1-20* до *1-25*.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 52, ААД: низьке значення low $I_{ном}$
Занадто низький струм двигуна. Перевірте налаштування.

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
Значення параметрів двигуна знаходяться поза межами припустимого діапазону. Неможливо виконати ААД.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 56, ААД перервана користувачем
Користувач перервав виконання ААД.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 57, Внутрішній збій ААД
Спробуйте перезапустити ААД кілька разів, поки її не буде виконано. Повторні запуски можуть призвести до нагрівання двигуна до рівня, за якого збільшуються значення опору R_s та R_r. Але в більшості випадків несуттєво.

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

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*. Можливо, знадобиться збільшити ліміт струму. Переконайтесь у можливості безпечної роботи системи з більш високим обмеженням.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 60, External interlock (Зовнішнє блокування)
Активовано зовнішнє блокування. Для відновлення нормальної роботи

1. подайте 24 В постійного струму на клему, запрограмовану для зовнішнього блокування.
2. Скиньте перетворювач частоти через
   - 2a послідовний зв'язок
   - 2b цифровий вхід/вихід.
   - 2c натискання кнопки [Reset] (Скидання).

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 62, Досягнуто ліміт вихідної частоти
Струм двигуна перевищує значення, встановлене в *параметр 4-19 Макс. вихідна частота*.

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
Плата керування досягла температури в 75 °C (167 °F), за якої вона вимикається..

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 66, Низька температура радіатора
Перетворювач частоти занадто холодний для роботи. Це попередження ґрунтується на показниках датчика температури модуля IGBT. 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 подаватись на перетворювач частоти у випадку зупину двигуна.

Усунення несправностей

- Перевірте датчик температури.
- Перевірте проводку між IGBT та платою приводу заслінки.

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
Активована функція STO.

Усунення несправностей

- 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

- Перевірте роботу дверних вентиляторів.
- Переконайтесь у тому, що фільтри для дверних вентиляторів не заблоковані.
- Переконайтесь у правильності монтажу плати ущільнення на перетворювачах частоти IP21/IP54 (NEMA 1/12).

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 70, Неприпустима конфігурація ПЧ
Плата керування та силова плата несумісні.

Усунення несправностей

- Для перевірки сумісності зверніться до постачальника обладнання і повідомте код типу блоку, вказаний на паспортній табличці, та номери позицій плат.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 71, PTC 1, безпечний зупин
Функція Safe Torque Off активована платою термістора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (внаслідок перегрівання двигуна). Нормальний режим роботи

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

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)).

ПРИМІТКА

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

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 72, Небезпечний збій
Safe Torque Off (STO) з блокуванням. Неочікувані рівні сигналу на вході безпечного зупину та цифровому вході від плати термістора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 73, Автоматичний перезапуск при безпечному зупині
Safe Torque Off (STO). Якщо автоматичний перезапуск активовано, двигун може запуститись після усунення несправності.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 76, Налаштування силового модуля
Необхідна кількість силових модулів не відповідає виявленій кількості активних силових модулів. Таке попередження виникає у випадку заміни модулю у корпусі типорозміру F, якщо дані потужності в силовій платі модуля не відповідають решті компонентів перетворювача частоти. Пристрій також видає це попередження у разі втрати зв'язку з платою керування.

Усунення несправностей

- Переконайтесь у правильності номерів за каталогом запасної частини та силової плати.
- Переконайтесь у належному монтажу 44-контактних кабелів між MDCIC та платами керування.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 77, Режим зниженої потужності
Це попередження вказує на те, що 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 79, Неприпустима конфігурація відсіку живлення
Плата масштабування має неправильний номер або не встановлена. З'єднувач MK102 на силовій платі не може бути встановлений.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 80, Привод приведено до стандартних значень
Значення параметрів повертаються до заводських настройок після ручного скидання.

Усунення несправностей

- Для скасування аварійного сигналу виконайте скидання пристрою.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 81, Файл CSIV пошкоджено
Файл CSIV (Customer-specific initialization values) містить синтаксичні помилки.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 82, Помилка параметру в файлі CSIV
Помилка ініціалізації параметра з файлу CSIV.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 85, Небезпечна несправність PB
Помилка модуля PROFIBUS/PROFIsafe.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 92, Відсутність потоку
У системі виявлена відсутність потоку. *Параметр 22-23 Функція у випадку відсутн. потоку* встановлюється на аварійний сигнал.

Усунення несправностей

- Виконайте пошук несправності в системі та, усунувши її причину, перезавантажте перетворювач частоти.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 93, Сухий хід насосу
Відсутність потоку в системі із високою швидкістю роботи перетворювача частоти може вказувати на сухий хід насосу. *Параметр 22-26 Функція захисту насосу від сухого ходу* встановлюється на аварійний сигнал.

Усунення несправностей

- Виконайте пошук несправності в системі та, усунувши її причину, перезавантажте перетворювач частоти.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 94, Кінець характеристики
Сигнал зворотного зв'язку нижче встановленого значення. Це може свідчити про наявність витоку в систему. *Параметр 22-50 Функція наприкінці характеристики* встановлюється на аварійний сигнал.

Усунення несправностей

- Виконайте пошук несправності в системі та, усунувши її причину, перезавантажте перетворювач частоти.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 95, Обрив ременя
Крутильний момент виявився нижче значення, встановленого для стану з відсутністю навантаження, що свідчить про обрив ременя. *Параметр 22-60 Функція виявлення обриву ременя* встановлюється на аварійний сигнал.

Усунення несправностей

- Виконайте пошук несправності в системі та, усунувши її причину, перезавантажте перетворювач частоти.

АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 100, Помилка ліміту очищення
Під час виконання *Deragging* (Очищення) стався збій. Переконайтесь у тому, що крильчатка насосу не забруднена.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ/АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ 104, Збій змішувального вентилятора
Монітор вентилятора перевіряє, чи обертається вентилятор при постачанні живлення на перетворювач частоти або ввімкненні змішувального вентилятора.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Якщо вентилятор не працює, видається повідомлення про несправність. 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 250, Нова запчастина

Було замінено дин із компонентів перетворювача частоти. Для відновлення нормальної роботи перезапустіть перетворювач частоти.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ 251, Новий код типу

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

Усунення несправностей

- Виконайте перезапуск, щоб видалити попередження та поновити роботу в звичайному режимі.

7.5 Усунення несправностей

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

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Двигун не обертається	Сервісний вимикач розімкнений або відсутнє підключення до двигуна.	Перевірте підключення проводки двигуна та переконайтесь у відсутності розриву ланцюга (за допомогою сервісного вимикача або іншого пристрою).	Підключіть двигун і перевірте сервісний вимикач.
	Відсутнє живлення від електромережі додаткової плати 24 В постійного струму.	Якщо дисплей функціонує, але зображення не виводиться, перевірте постачання живлення на перетворювач частоти.	Для роботи пристрою підключіть живлення від мережі.
	Зупин з LCP.	Перевірте, чи не була натиснута кнопка [Off] (Вимк.).	Натисніть [Auto On] (Автоматичний режим) або [Hand On] (Ручний режим) (залежно від режиму роботи), щоб увімкнути двигун.
	Відсутній сигнал пуску (Режим очікування).	Перевірте *параметр 5-10 Клема 18, цифровий вхід* на наявність правильної настройки клеми 18 (використовуйте стандартну настройку).	Надішліть потрібний сигнал пуску до двигуна.
	Активний сигнал вибігу двигуна (вибіг).	Перевірте *параметр 5-12 Клема 27, цифровий вхід* на наявність правильної настройки клеми 27 (використовуйте стандартну настройку).	Подайте живлення 24 В на клему 27 або запрограмуйте цю клему на режим *No operation* (Не використовується).
	Неправильне джерело сигналу завдання	Перевірте: • Сигнал завдання: місцеве, дистанційне або через шину; • попереднє встановлене завдання; • підключення клем; • масштабування клем; • наявність сигналу завдання;	Запрограмуйте правильні параметри. Перевірте *параметр 3-13 Місце завдання*. Активуйте попередньо встановлене завдання в *групі параметрів 3-1* References (Завдання)*.
Двигун обертається в зворотному напрямку	Обмеження обертання двигуна.	Перевірте правильність програмування *параметр 4-10 Напрямок оберт. двигуна*.	Запрограмуйте правильні параметри.
	Активний сигнал реверсу.	Перевірте, чи запрограмована для клеми команда реверса в *групі параметрів 5-1* Digital inputs* (Цифрові входи).	Деактивуйте сигнал реверсу.
	Неправильне підключення фаз двигуна.	–	Див. *глава 5.5 Контроль обертання двигуна*.
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). Перевірте ліміти завдання в *групі параметрів 3-0* Reference Limit* (Ліміт 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* (Залежність від навантаження). У випадку замкнутого контуру перевірте налаштування в *групі параметрів 20-0* Feedback* (Зворотний зв'язок).

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
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. Можливо, вибрано занадто короткий час гальмування.	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).
Відкрийте запобіжники або автоматичний вимикач.	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 перетворювача частоти в 1 положення: A на B, B на C, C на A.	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: A на B, B на C, C на A.	Якщо незбалансована гілка знаходиться на тій самій вхідній клемі, це означає, що джерело проблеми полягає в перетворювачі частоти. Зверніться до постачальника обладнання.
Дисбаланс струму двигуна перевищує 3 %.	Несправність двигуна або проводки двигуна.	Поверніть кабелі, які виходять з двигуна, в одне положення: U на V, V на W, W на U.	Якщо незбалансована гілка знаходиться за проводом, 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 знаходиться в перетворювачі частоти. Зверніться до постачальника обладнання Danfoss.
Проблеми, пов'язані з розгоном перетворювача частоти	Дані двигуна введені неправильно.	У разі виникнення попереджень або аварійних сигналів, див *глава 7.4 Список попереджень і аварійних сигналів*. Переконайтесь у правильності введених даних двигуна.	Збільшите час розгону в *параметр 3-41 Час розгону 1*. Збільшите обмеження струму в *параметр 4-18 Обмеження струму*. Збільшите обмеження крутильного моменту в *параметр 4-16 Реж. двигуна з обмеж. моменту*.

7

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Симптом	Можлива причина	Перевірка	Рішення
Проблеми, пов'язані зі сповільненням перетворювача частоти	Дані двигуна введені неправильно.	У разі виникнення попереджень або аварійних сигналів, див *глава 7.4 Список попереджень і аварійних сигналів*. Переконайтесь у правильності введених даних двигуна.	Збільште час уповільнення в *параметр 3-42 Час уповільнення 1*. Увімкніть функцію контролю перевантаження в *параметр 2-17 Контроль перенапруги*.
Акустичний шум або вібрація	Резонанс	Задайте обхід критичних частот, використовуючи *групу параметрів 4-6* Speed Bypass* (Виключ. швидкості).	Перевірте, чи знизився шум та/або вібрація до припустимого рівня.
		Вимкніть збиткову модуляцію в *параметр 14-03 Надмодуляція*.	
		Змініть метод і частоту комутації в *групі параметрів 14-0* Inverter Switching* (Комут. інвертора).	
		Збільште приглушення резонансу в *параметр 1-64 Пригамування резонансу*.	

Таблиця 7.5 Усунення несправностей

7

8 Технічні характеристики

8.1 Електричні характеристики

8.1.1 Живлення від мережі змінного струму 1 x 200–240 В

Позначення типу	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Типова вихідна потужність на валу при 240 В [кс]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Клас захисту корпусу IP20/Шасі	A3	–	–	–	–	–	–	–	–
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	–	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Вихідний струм									
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Тривале повне навантаження при 208 В [кВА]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
Макс. вхідний струм									
Неперервний (1 x 200–240 В) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Переривчастий (1 x 200–240 В) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Додаткові характеристики									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів (мережа, двигун, гальмо) [мм² (AWG)]	0,2–4 (4–10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Макс. площа поперечного перерізу кабелів для мережі з роз'єднувачем [мм² (AWG)]	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0)[9) 10)]
Макс. площа поперечного перерізу кабелів для мережі без роз'єднувача [мм² (AWG)]	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Номінал температури ізоляції кабелю [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
Розрахункова втрата потужності [3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт][4)]	44	30	44	60	74	110	150	300	440
К.К.Д.[5)]	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Таблиця 8.1 Живлення від мережі 1 x 200–240 В змінного струму, нормальне перевантаження 110 % протягом 1 хвилини, P1K1–P22K

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.1.2 Живлення від мережі змінного струму 3 x 200–240 В

Позначення типу	PK25		PK37		PK55		PK75	
Високе/нормальне перевантаження[1]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Типова вихідна потужність на валу при 208 В [кс]	0,34		0,5		0,75		1	
Клас захисту корпусу IP20/Шасі[6] Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	A2		A2		A2		A2	
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Вихідний струм								
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Тривале повне навантаження при 208 В [кВА]	0,65		0,86		1,26		1,66	
Макс. вхідний струм								
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	10		10		10		10	
Додаткові характеристики								
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мін. 0,2 (24))							
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для мережі з роз'єднувачем [мм² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Розрахункова втрата потужності[3] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4]	21 (0,03)		29 (0,04)		42 (0,06)		54 (0,07)	
К.К.Д.[5]	0,94		0,94		0,95		0,95	

Таблиця 8.2 Живлення від мережі змінного струму 3 x 200–240 В, PK25–PK75

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Типова вихідна потужність на валу при 208 В [кс]	1,5		2		3		4		5	
Клас захисту корпусу IP20/Шасі[6)] Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	A2		A2		A2		A3		A3	
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Тривале повне навантаження при 208 В [кВА]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
Макс. вхідний струм										
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	20		20		20		32		32	
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм^2 (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мін. 0,2 (24))									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для роз'єднувача мережі [мм^2] [(AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	63 (0,09)		82 (0,11)		116 (0,16)		155 (0,21)		185 (0,25)	
К.К.Д.[5)]	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Таблиця 8.3 Живлення від мережі змінного струму 3 x 200–240 В, P1K1–P3K7

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Типова вихідна потужність на валу при 208 В [кс]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20/Шасі[7)]	B3		B3		B3		B4	
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1 Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
Вихідний струм								
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Тривале повне навантаження при 208 В [кВА]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Макс. вхідний струм								
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	63		63		63		80	
Додаткові характеристики								
Макс. площа поперечного перерізу кабелів IP20[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP21[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP21[2)] для двигуна [мм² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для роз'єднувача мережі [мм² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	239 (0,33)	310 (0,42)	239 (0,33)	310 (0,42)	371 (0,51)	514 (0,7)	463 (0,63)	602 (0,82)
К.К.Д.[5)]	0,96		0,96		0,96		0,96	

Таблиця 8.4 Живлення від мережі змінного струму 3 x 200–240 В, P5K5–P15K

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Типова вихідна потужність на валу при 208 В [кс]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Клас захисту корпусу IP20/Шасі[7)]	B4		C3		C3		C4		C4	
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1 Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Тривале повне навантаження при 208 В [кВА]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Макс. вхідний струм										
Неперервний (3 x 200–240 В) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Переривчастий (3 x 200–240 В) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	125		125		160		200		250	
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20 для мережі, гальма, двигуна та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класів захисту IP21, IP55, IP66 для мережі та двигуна [мм² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класів захисту IP21, IP55, IP66 для гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для роз'єднувача [мм² (AWG)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	624 (0,85)	737 (1)	740 (1)	845 (1,2)	874 (1,2)	1140 (1,6)	1143 (1,6)	1353 (1,8)	1400 (1,9)	1636 (2,2)
К.К.Д.[5)]	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблиця 8.5 Живлення від мережі змінного струму 3 x 200–240 В, P18K–P45K

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.1.3 Живлення від мережі змінного струму 1 x 380–480 В

Позначення типу	P7K5	P11K	P18K	P37K
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	7,5	11	18,5	37
Типова вихідна потужність на валу при 240 В [кс]	10	15	25	50
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	B1	B2	C1	C2
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12	B1	B2	C1	C2
Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Вихідний струм				
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	16	24	37,5	73
Переривчастий (3 x 380–440 В) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	14,5	21	34	65
Переривчастий (3 x 441–480 В) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Тривала повна потужність при 400 В [кВА]	11,0	16,6	26	50,6
Тривала повна потужність при 460 В [кВА]	11,6	16,7	27,1	51,8
Макс. вхідний струм				
Неперервний (1 x 380–440 В) [A]	33	48	78	151
Переривчастий (1 x 380–440 В) [A]	36	53	85,5	166
Неперервний (1 x 441–480 В) [A]	30	41	72	135
Переривчастий (1 x 441–480 В) [A]	33	46	79,2	148
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	63	80	160	250
Додаткові характеристики				
Макс. площа поперечного перерізу кабелів для мережі, двигуна та гальма [мм^2] (AWG)]	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	300 (0,41)	440 (0,6)	740 (1)	1480 (2)
К.К.Д.[5)]	0,96	0,96	0,96	0,96

Таблиця 8.6 Живлення від мережі 1 x 380–480 В змінного струму, нормальне перевантаження 110 % протягом 1 хвилини, P7K5–P37K

8

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.1.4 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В

Позначення типу	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Типова вихідна потужність на валу при 460 В [лс]	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Клас захисту корпусу IP20/Шасі[6)]	A2		A2		A2		A2		A2	
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Переривчастий (3 x 380–440 В) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Переривчастий (3 x 441–480 В) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Тривала повна потужність при 400 В [кВА]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Тривала повна потужність при 460 В [кВА]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
Макс. вхідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Переривчастий (3 x 380–440 В) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Переривчастий (3 x 441–480 В) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	10		10		10		10		10	
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20, IP21[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мін. 0,2 (24))									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP55, IP66[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для роз'єднувача [мм² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	35 (0,05)		42 (0,06)		46 (0,06)		58 (0,08)		62 (0,08)	
К.К.Д.[5)]	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

Таблиця 8.7 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В, PK37–P1K5

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Високе/нормальне перевантаження[1]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Типова вихідна потужність на валу при 460 В [лс]	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Клас захисту корпусу IP20/Шасі[6]	A2		A2		A2		A3		A3	
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Переривчастий (3 x 380–440 В) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Переривчастий (3 x 441–480 В) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Тривала повна потужність при 400 В [кВА]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Тривала повна потужність при 460 В [кВА]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
Макс. вхідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Переривчастий (3 x 380–440 В) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Переривчастий (3 x 441–480 В) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	20		20		20		30		30	
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20, IP21[2] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мін. 0,2 (24))									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP55, IP66[2] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для роз'єднувача [мм² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Розрахункова втрата потужності[3] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4]	88 (0,12)		116 (0,16)		124 (0,17)		187 (0,25)		225 (0,31)	
К.К.Д.[5]	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблиця 8.8 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В, P2K2–P7K5

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Типова вихідна потужність на валу при 460 В [лс]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Клас захисту корпусу IP20/Шасі[7)]	B3		B3		B3		B4			B4
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	–	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 380–440 В) [A]	–	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	–	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 441–480 В) [A]	–	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Тривала повна потужність при 400 В [кВА]	–	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Тривала повна потужність при 460 В [кВА]	–	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
Макс. вхідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	–	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 380–440 В) [A]	–	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	–	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 441–480 В) [A]	–	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	–	63		63		63		63		80
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP21, IP55, IP66[2)] для мережі, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, –, – (2, –, –)			
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP21, IP55, IP66[2)] для двигуна [мм² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, –, – (2, –, –)			
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для роз'єднувача [мм² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	291 (0,4)	392 (0,53)	291 (0,4)	392 (0,53)	379 (0,52)	465 (0,63)	444 (0,61)	525 (0,72)	547 (0,75)	739 (1)
К.К.Д.[5)]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблиця 8.9 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В, P11K–P30K

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Типова вихідна потужність на валу при 460 В [лс]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Клас захисту корпусу IP20/Шасі[6)]	B4		C3		C3		C4		C4	
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 380–440 В) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 441–480 В) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Тривала повна потужність при 400 В [кВА]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Тривала повна потужність при 460 В [кВА]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
Макс. вхідний струм										
Неперервний (3 x 380–440 В) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 380–440 В) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Неперервний (3 x 441–480 В) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 441–480 В) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	100		125		160		250		250	
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20 для мережі та двигуна [мм² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20 для гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класів захисту IP21, IP55, IP66 для мережі та двигуна [мм² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класів захисту IP21, IP55, IP66 для гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для роз'єднувача мережі [мм² (AWG)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	570 (0,78)	698 (0,95)	697 (0,95)	843 (1,1)	891 (1,2)	1083 (1,5)	1022 (1,4)	1384 (1,9)	1232 (1,7)	1474 (2)
К.К.Д.[5)]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Таблиця 8.10 Живлення від мережі змінного струму 3 x 380–480 В, P37K–P90K

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.1.5 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–600 В

Позначення типу	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Типова вихідна потужність на валу [кс]	1		1,5		2		3	
Клас захисту корпусу IP20/Шасі Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	A3		A3		A3		A3	
Клас захисту корпусу IP55/Тип 12	A5		A5		A5		A5	
Вихідний струм								
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Переривчастий (3 x 525–550 В) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Неперервний (3 x 551–600 В) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Переривчастий (3 x 551–600 В) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	1,7		2,5		2,8		3,9	
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Макс. вхідний струм								
Неперервний (3 x 525–600 В) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Переривчастий (3 x 525–600 В) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	10		10		10		20	
Додаткові характеристики								
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм^2 (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (мін. 0,2 (24))							
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для мережі з роз'єднувачем [мм^2 (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	35 (0,05)		50 (0,07)		65 (0,09)		92 (0,13)	
К.К.Д.[5)]	0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблиця 8.11 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–600 В, PK75–P2K2

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Високе/нормальне перевантаження[1]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Типова вихідна потужність на валу [кс]	4		5		7,5		10	
Клас захисту корпусу IP20/Шасі Клас захисту корпусу IP21/Тип 1	A2		A2		A3		A3	
IP55/Тип 12	A5		A5		A5		A5	
Вихідний струм								
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Переривчастий (3 x 525–550 В) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Неперервний (3 x 551–600 В) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Переривчастий (3 x 551–600 В) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	5,0		6,1		9,0		11,0	
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Макс. вхідний струм								
Неперервний (3 x 525–600 В) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Переривчастий (3 x 525–600 В) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	20		20		32		32	
Додаткові характеристики								
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (мін. 0,2 (24))							
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для мережі з роз'єднувачем [мм² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Розрахункова втрата потужності[3] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4]	122 (0,17)		145 (0,2)		195 (0,27)		261 (0,36)	
К.К.Д.[5]	0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблиця 8.12 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–600 В, P3K0–P7K5

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Типова вихідна потужність на валу [кс]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Клас захисту корпусу IP20/Шасі	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1 Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Вихідний струм												
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Переривчастий (3 x 525–550 В) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Неперервний (3 x 551–600 В) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Переривчастий (3 x 551–600 В) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Неперервний кВА (при 575 В) [кВА]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Макс. вхідний струм												
Неперервний (при 550 В) [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Переривчастий при 550 В [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Неперервний при 575 В [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Переривчастий при 575 В [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	40		40		50		60		80		100	
Додаткові характеристики												
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20[2)] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35,–,– (2,–,–)					
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP21, IP55, IP66[2)] для мережі, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,–,– (2,–,–)					
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP21, IP55, IP66[2)] для двигуна [мм² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для мережі з роз'єднувачем [мм² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)										50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	220 (0,3)	300 (0,41)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)	440 (0,6)	600 (0,82)	600 (0,82)	740 (1)
К.К.Д.[5)]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблиця 8.13 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–600 В, P11K–P37K

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P45K		P55K		P75K		P90K	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	37	45	45	55	55	75	75	90
Типова вихідна потужність на валу [кс]	50	60	60	75	75	100	100	125
Клас захисту корпусу IP20/Шасі	C3		C3		C4		C4	
Клас захисту корпусу IP21/Тип 1 Клас захисту корпусу IP55/Тип 12 Клас захисту корпусу IP66/NEMA 4X	C1		C1		C2		C2	
Вихідний струм								
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Переривчастий (3 x 525–550 В) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Неперервний (3 x 525–600 В) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Переривчастий (3 x 525–600 В) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Неперервний кВА при 525 В [кВА]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Неперервний кВА (при 575 В) [кВА]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Макс. вхідний струм								
Неперервний (при 550 В) [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Переривчастий при 550 В [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Неперервний при 575 В [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Переривчастий при 575 В [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Макс. струм вхідних запобіжників [A]	150		160		225		250	
Додаткові характеристики								
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20 для мережі та двигуна [мм² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класу захисту IP20 для гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класів захисту IP21, IP55, IP66 для мережі та двигуна [мм² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Макс. площа поперечного перерізу кабелів класів захисту IP21, IP55, IP66 для гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для мережі з роз'єднувачем [мм² (AWG)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
К.К.Д.[5)]	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблиця 8.14 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–600 В, P45K–P90K

8.1.6 Живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В

Позначення типу	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Високе/нормальне перевантаження[1]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу [кВт]	1,1		1,5		2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Типова вихідна потужність на валу [кс]	1,5		2		3		4		5		7,5		10	
IP20/Шасі	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
Вихідний струм														
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	2,1		2,7		3,9		4,9		6,1		9,0		11,0	
Переривчастий (3 x 525–550 В) [A]	3,2	2,3	4,1	3,0	5,9	4,3	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Неперервний (3 x 551–690 В) [A]	1,6		2,2		3,2		4,5		5,5		7,5		10,0	
Переривчастий (3 x 551–690 В) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,8	5,0	8,3	6,1	11,3	8,3	15,0	11,0
Неперервний кВА при 525 В [кВА]	1,9		2,5		3,5		4,5		5,5		8,2		10,0	
Неперервний кВА (при 690 В) [кВА]	1,9		2,6		3,8		5,4		6,6		9,0		12,0	
Макс. вхідний струм														
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	1,9		2,4		3,5		4,4		5,5		8,1		9,9	
Переривчастий (3 x 525–550 В) [A]	2,9	2,1	3,6	2,6	5,3	3,9	6,6	4,8	8,3	6,1	12,2	8,9	14,9	10,9
Неперервний (3 x 551–690 В) [A]	1,4		2,0		2,9		4,0		4,9		6,7		9,0	
Переривчастий (3 x 551–690 В) [A]	2,1	1,5	3,0	2,2	4,4	3,2	6,0	4,4	7,4	5,4	10,1	7,4	13,5	9,9
Додаткові характеристики														
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мін. (24)													
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для роз'єднувача мережі [мм² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
Розрахункова втрата потужності[3] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4]	44 (0,06)		60 (0,08)		88 (0,12)		120 (0,16)		160 (0,22)		220 (0,3)		300 (0,41)	
К.К.Д.[5]	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Таблиця 8.15 Корпус A3, живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В IP20/Захищене шасі, P1K1–P7K5

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Високе/нормальне перевантаження[1)]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кВт]	5,9	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кс]	7,5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кВт]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кс]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/Шасі	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/Тип 1 IP55/Тип 12	B2		B2		B2		B2		B2	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	11	14	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 525–550 В) [A]	17,6	15,4	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Неперервний (3 x 551–690 В) [A]	10	13	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 551–690 В) [A]	16	14,3	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Неперервний кВА (при 550 В) [кВА]	10	13,3	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Неперервний кВА при 690 В [кВА]	12	15,5	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Макс. вхідний струм										
Неперервний (при 550 В) [A]	9,9	15	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Переривчастий (перевантаження 60 с) при 550 В [A]	15,8	16,5	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Неперервний (при 690 В) [A]	9	14,5	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Переривчастий (перевантаження 60 с) при 690 В [A]	14,4	16	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для мережі, двигуна, гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2)] для мережі з роз'єднувачем [мм² (AWG)]	16,10,10 (6, 8, 8)									
Розрахункова втрата потужності[3)] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4)]	150 (0,2)	220 (0,3)	150 (0,2)	220 (0,3)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)
К.К.Д.[5)]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблиця 8.16 Корпус B2/B4, живлення від мережі живлення змінного струм 3 x 525–690 В IP20/IP21/IP55 — Шасі/NEMA 1/NEMA 12, P11K–P22K

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Позначення типу	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K[8]		P90K/N90K[8]	
Високе/нормальне перевантаження[1]	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кВт]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Типова вихідна потужність на валу при 550 В [кс]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кВт]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Типова вихідна потужність на валу при 690 В [кс]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/Шасі	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/Тип 1 IP55/Тип 12	C2		C2		C2		C2		C2	
Вихідний струм										
Неперервний (3 x 525–550 В) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 525–550 В) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Неперервний (3 x 551–690 В) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Переривчастий (перевантаження 60 с) (3 x 551–690 В) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Неперервний кВА при 550 В [кВА]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Неперервний кВА при 690 В [кВА]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Макс. вхідний струм										
Неперервний при 550 В [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Переривчастий (перевантаження 60 с) при 550 В [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Неперервний при 690 В [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	–	–
Переривчастий (перевантаження 60 с) при 690 В [A]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	–	–
Додаткові характеристики										
Макс. площа поперечного перерізу кабелів для мережі та двигуна [мм² (AWG)]	150 (300 MCM)									
Макс. площа поперечного перерізу кабелю для гальма та розподілу навантаження [мм² (AWG)]	95 (3/0)									
Макс. площа поперечного перерізу кабелів[2] для мережі з роз'єднувачем [мм² (AWG)]	95 (3/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Розрахункова втрата потужності[3] при номінальному макс. навантаженні [Вт (кс)][4]	600 (0,82)	740 (1)	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
К.К.Д.[5]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблиця 8.17 Корпус B4, C2, C3, живлення від мережі змінного струму 3 x 525–690 В IP20/IP21/IP55 — Шасі/NEMA1/NEMA 12, P30K–P75K

Номінали запобіжників зазначені в глава 8.8 Запобіжники та автоматичні вимикачі.

1) Високе перевантаження = 150 % або 160 % крутильного моменту протягом 60 с. Нормальне перевантаження = 110 % крутильного моменту протягом 60 с.

2) З значення максимальної площі поперечного перерізу кабелю відповідають одножильному кабелю, гнучкому кабелю та гнучкому кабелю з рукавом відповідно.

3) Застосовується для вимірювання параметрів охолодження перетворювача частоти. Якщо частота перемикання вища за стандартне налаштування, втрати потужності можуть збільшуватись. У цей показник включено споживання панелі LCP та типової силової плати керування. Дані щодо втрати потужності згідно зі стандартом EN 50598–2 наведені на сторінці www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

4) Ефективність вимірюється за номінального значення струму. Клас енергоефективності див. у глава 8.4.1 Умови оточуючого середовища. Часткові втрати навантаження див. на сторінці www.danfoss.com/vltenergyefficiency.
5) Вимірюється з використанням екранованих кабелів електродвигуна довжиною 5 м (16 футів) за номінальних навантаження й частоти.
6) A2+A3 можна переобладнати в IP21 за допомогою відповідного комплекту інструментів. Див. також розділи Механічний монтаж і Комплект корпусу IP21/Tun 1 в посібнику з проектування.
7) B3+B4 та C3+C4 можна переобладнати в IP21 за допомогою відповідного комплекту інструментів. Див. також розділи Механічний монтаж і Комплект корпусу IP21/Tun 1 в посібнику з проектування.
8) Типи корпусів для N75K, N90K — D3h для IP20/Шасі та D5h для IP54/Тип 12.
9) Потрібні два проводи.
10) Варіант недоступний в корпусі IP21.

8.2 Живлення від мережі

Живлення від мережі (L1, L2, L3)	
Напруга живлення	200–240 В ±10 %
Напруга живлення	380–480 В ±10 %
Напруга живлення	525–600 В ±10 %
Напруга живлення	525–690 В ±10 %

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

Частота живлення	50/60 Гц +4/-6 %

Блок живлення перетворювача частоти протестовано на відповідність вимогам стандарту IEC61000-4-28, 50 Гц +4/-6 %.

Макс. короткотривала асиметрія фаз мережі живлення	3,0 % від номінальної напруги мережі живлення
Коефіцієнт активної потужності (λ)	≥ 0,9 номінального значення за номінального навантаження
Коефіцієнт реактивної потужності (cosφ) близько одиниці	(> 0,98)
Число ввімкнень вхідного живлення L1, L2, L3 ≤ 7,5 кВт (10 кс)	Макс. 2 рази/хв
Число ввімкнень вхідного живлення L1, L2, L3 11–90 кВт (15–125 кс)	Макс. 1 раз/хв
Умови оточуючого середовища згідно з EN 60664-1	Категорія перенапруги III/Ступінь забруднення 2

Пристрій придатний для використання в схемі, здатній постачати симетричний струм не більше 100 000 A (еф.), за напруги не вище 240/480/600/690 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[1)]
Кількість комутацій на вході	Без обмежень
Тривалість змінення швидкості	1–3600 с

1) Залежить від потужності.

Характеристики крутильного моменту, нормальне перевантаження	
Початковий крутильний момент (постійний крутильний момент)	Макс. 110 % протягом 1 хвилини, раз на 10 хвилин[2)]
Крутильний момент перенавантаження (постійний крутильний момент)	Макс. 110 % протягом 1 хвилини, раз на 10 хвилин[2)]

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Характеристики крутильного моменту, високе перевантаження	
Початковий крутильний момент (постійний крутильний момент)	Макс. 150–160 % протягом 1 хвилини, раз на 10 хвилин[2)]
Крутильний момент перенавантаження (постійний крутильний момент)	Макс. 150–160 % протягом 1 хвилини, раз на 10 хвилин[2)]

2) Значення у відсотках відноситься до номінального крутильного моменту перетворювача частоти, залежно від потужності.

8.4 Умови оточуючого середовища

Оточуюче середовище	
Тип корпусу A	IP20/Шасі, IP21/Тип 1, IP55/Тип 12, IP66/Тип 4X
Тип корпусу B1/B2	IP21/Тип 1, IP55/Тип 12, IP66/Тип 4X
Тип корпусу B3/B4	IP20/Шасі
Тип корпусу C1/C2	IP21/Тип 1, IP55/Тип 12, IP66/Тип 4X
Тип корпусу C3/C4	IP20/Шасі
Доступний комплект корпусу ≤ тип корпусу A	IP21/ТИП 1/IP4X (верх)
Випробування на вібрацію корпусів A/B/C	1,0 г
Макс. відносна вологість	5–95 % (IEC 721-3-3; Клас 3K3 (без конденсації) під час роботи
Агресивне середовище (IEC 721-3-3), без покриття	Клас 3C2
Агресивне середовище (IEC 721-3-3), з покриттям	Клас 3C3
Метод випробування відповідно до IEC 60068-2-43 H2S (10 днів)	
Температура середовища	Макс. 50 °C (122 °F)

Докладніше про зниження характеристик за високої температури оточуючого середовища читайте в розділі "Особливі умови" посібника з проектування.

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 (14 °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 (9843 футів)

Докладніше про зниження характеристик в умовах високогір'я читайте в розділі "Особливі умови" посібника з проектування.

Стандарти EMC, випромінювання	EN 61800-3
Стандарти EMC, стійкість до перешкод	EN 61800-3
Клас енергоефективності [1)]	IE2

1) 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

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[1)]	
Макс. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування, жорсткий кабель	1,5 мм² або 2 x 0,75 мм² (16 AWG)
Макс. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування, гнучкий кабель	1 мм² (18 AWG)
Макс. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування, кабель з кінцевими муфтами	0,5 мм² (20 AWG)

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Мін. площа поперечного перерізу кабелів, які підключаються до клем керування	0,25 мм² (24 AWG)

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

Підключення мережі змінного струму має бути належним чином заземлено з використанням клеми T95 (PE) перетворювача частоти. Для заземлення підключення потрібно використовувати кабель із площею поперечного перерізу щонайменше 10 мм² (8 AWG) або 2 кабелі живлення номінального розміру, підключені окремо, відповідно до стандарту EN 50178. Див. також *глава 4.3.1 Заземлення* . Використовуйте неекранований кабель.

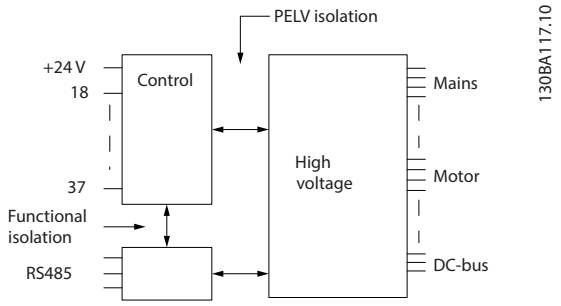
8.6 Вхід/вихід і характеристики ланцюга керування

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).

Аналогові входи	
Кількість аналогових входів	2
Номер клеми	53, 54
Режими	Напруга або струм
Вибір режиму	Перемикачі S201 і S202
Режим напруги	Перемикач S201/S202 = OFF (Вим.) (U)
Рівень напруги	0–10 В (масштабований)
Вхідний опір, R_i	Прибл. 10 кОм
Макс. напруга	±20 В
Режим струму	Перемикач S201/S202 = On (Увімк.) (I)
Рівень струму	0/4–20 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	200 Гц

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



Ілюстрація 8.1 Ізоляція PELV аналогових входів

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.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Цифрові входи	
Програмовані цифрові входи	4 (6)
Номер клеми	18, 19, 27[1], 29[1], 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.

Цифровий вихід	
Програмовані цифрові/імпульсні виходи	2
Номер клеми	27, 29[1]
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 Hz (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.

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*
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

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
Номер клеми Реле 01	1–3 (розмикання), 1–2 (замикання)
Макс. навантаження (AC-1)[1] на клемах 1–3 (нормально замкнутий контакт), 1–2 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження)	240 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15)[1] (індуктивне навантаження при cosφ 0,4)	240 В змінного струму, 0,2 А
Макс. навантаження (AC-1)[1] на клемах 1–2 (нормально розімкнутий контакт), 1–3 (нормально замкнутий) (резистивне навантаження)	60 В постійного струму, 1 А
Макс. навантаження (DC-13)[1] (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Номер клеми Реле 02	4–6 (розмикання), 4–5 (замикання)

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Макс. навантаження (AC-1)[1] на клемах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження)[2][3]	400 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15)[1] на клемах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (індуктивне навантаженняпри cosφ 0,4)	240 В змінного струму, 0,2 А
Макс. навантаження (DC-1)[1] на клемах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (резистивне навантаження)	80 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13)[1] на клемах 4–5 (нормально розімкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Макс. навантаження (AC-1)[1] на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	240 В змінного струму, 2 А
Макс. навантаження (AC-15)[1] на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження при cosφ 0,4)	240 В змінного струму, 0,2 А
Макс. навантаження (DC-1)[1] на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (резистивне навантаження)	50 В постійного струму, 2 А
Макс. навантаження (DC-13)[1] на клемах 4–6 (нормально замкнутий контакт) (індуктивне навантаження)	24 В постійного струму, 0,1 А
Мін. навантаження на клемах 1–3 (нормально замкнутий контакт), 1–2 (нормально розімкнутий контакт), 4–6 (нормально замкнутий контакт), 4–5 (нормально розімкнутий контакт)	24 В постійного струму 10 мА, 24 В змінного струму 20 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 ±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 0–590 Гц	±0,003 Гц
Час відгуку системи (клеми 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 мс
Діапазон регулювання швидкості (розімкнений контур)	1:100 синхронної швидкості обертання
Точність регулювання швидкості (розімкнений контур)	30–4000 ОБ./ХВ: Макс. похибка ±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 захисного заземлення. Використовуйте лише ізольований ноутбук або стаціонарний ПК для підключення до USB-роз'єму на перетворювачі частоти або ізольований USB-кабель/перетворювач.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.7 Моменти затягування контактів

	Крутильний момент [Н•м (дюйм-фунт)]					
Корпус	Мережа живлення	Двигун	Підкл. пост. струму	Гальмування	Заземлення	Заземлення
A2	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A4	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A5	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B1	1,8 (16)	1,8 (16)	1,5 (13)	1,5 (13,3)	3 (27)	0,6 (5)
B2	4,5 (40)	4,5 (40)	3,7 (33)	3,7 (33)	3 (27)	0,6 (5)
B3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B4	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	3 (27)	0,6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C2	14/24 (124/221)[1)]	14/24 (124/221)[1)]	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C4	14/24 (124/221)[1)]	14/24 (124/221)[1)]	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)

Таблиця 8.18 Моменти затягування клем

1) Для різних розмірів кабелю x/y, де x ≤ 95 мм² (3 AWG), а y ≥ 95 мм² (3 AWG).

8.8 Запобіжники та автоматичні вимикачі

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)

Рекомендації

- Запобіжники типу gG.
- Автоматичні вимикачі типу Moeller. Використовуючи вимикачі інших типів, переконайтесь, що енергія, яку отримує перетворювач частоти, дорівнює або не перевищує енергію, яку забезпечують вимикачі типу Moeller.

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 *глава 8.8.1 Відповідність вимогам CE* по *глава 8.8.2 Відповідність стандарту UL*, можуть використовуватись у схемі, здатній, в залежності від номінальної напруги перетворювача частоти, видавати ефективний струм 100 000 A_{rms} (симетричний). За умов використання правильних запобіжників номінальний струм короткого замикання (SCCR) перетворювача частоти становить 100 000 A_{rms} (еф.).

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.8.1 Відповідність вимогам CE

Корпус	Потужність [кВт (кс)]	Рекомендований номінал запобіжника	Рекомендований макс. струм запобіжника	Рекомендований автоматичний вимикач Moeller	Макс. рівень захисного вимкнення [A]
A2	0,25–2,2 (0,34–3)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0–3,7 (4–5)	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25–2,2 (0,34–3)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25–3,7 (0,34–5)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11 (7,5–15)	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11 (7,5–15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18 (20–24)	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30 (25–40)	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30 (30–40)	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Таблиця 8.19 200–240 В, Типи корпусу A, B і C

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Корпус	Потужність [кВт (кс)]	Рекомендований номінал запобіжника	Рекомендований макс. струм запобіжника	Рекомендований автоматичний вимикач Moeller	Макс. рівень захисного вимкнення [A]
A2	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5 (7,5–10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5 (1,5–10)	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4–7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5 (15–25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18 (15–24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Таблиця 8.20 380–480 В, Типи корпусу A, B і C

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Корпус	Потужність [кВт (кс)]	Рекомендований номінал запобіжника	Рекомендований макс. струм запобіжника	Рекомендований автоматичний вимикач Moeller	Макс. рівень захисного вимкнення [A]
A2	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5 (7,5–10)	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5 (1,5–10)	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18 (15–24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18,5 (15–25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Таблиця 8.21 525–600 В, Типи корпусу A, B і C

Корпус	Потужність [кВт (кс)]	Рекомендований номінал запобіжника	Рекомендований макс. струм запобіжника	Рекомендований автоматичний вимикач Danfoss	Макс. рівень захисного вимкнення [A]
A3	1,1 (1,5)	gG-6	gG-25	CTI25M 10–16	16
	1,5 (2)	gG-6	gG-25	CTI25M 10–16	16
	2,2 (3)	gG-6	gG-25	CTI25M 10–16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CTI25M 10–16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CTI25M 10–16	16
	5,5 (7,5)	gG-16	gG-25	CTI25M 10–16	16
	7,5 (10)	gG-16	gG-25	CTI25M 10–16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	–	–
	15 (20)	gG-25	gG-63	–	–
	18 (24)	gG-32	–	–	–
	22 (30)	gG-32	–	–	–
C2	30 (40)	gG-40	–	–	–
	37 (50)	gG-63	gG-80	–	–
	45 (60)	gG-63	gG-100	–	–
	55 (75)	gG-80	gG-125	–	–
	75 (100)	gG-100	gG-160	–	–
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	–	–
	45 (60)	gG-125	gG-160	–	–

Таблиця 8.22 525–690 В, Типи корпусу A, B і C

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.8.2 Відповідність стандарту UL

Рекомендований макс. струм запобіжника													
Потужність [кВт (кс)]	Макс. струм вхідного запобіжника [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1 (1,5)	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5 (2)	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2 (3)	30[1)]	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5 (7,5)	60[2)]	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Таблиця 8.23 1 x 200–240 В, Типи корпусу A, B і C

1) Якщо струм не перевищує 32 A, дозволено використання запобіжників Siba.

2) Якщо струм не перевищує 63 A, дозволено використання запобіжників Siba.

Рекомендований макс. струм запобіжника													
Потужність [кВт (кс)]	Макс. струм вхідного запобіжника [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Таблиця 8.24 1 x 380–500 В, Типи корпусу B і C

- *Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників KTN можна застосовувати плавкі запобіжники KTS виробництва Bussmann.*
- *Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників FWX можна застосовувати плавкі запобіжники FWH виробництва Bussmann.*

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

- *Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників JJN можна застосовувати плавкі запобіжники JJS виробництва Bussmann.*
- *Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників KLNR можна застосовувати плавкі запобіжники KLSR виробництва Littelfuse.*
- *Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників A2KR можна застосовувати плавкі запобіжники A6KR виробництва Ferraz-Shawmut.*

	Рекомендований макс. струм запобіжника					
Потужність [кВт (кс)]	**Bussmann Тип RK1 1)**	**Bussmann Тип J**	**Bussmann Тип T**	**Bussmann Тип CC**	**Bussmann**	**Bussmann Тип CC**
0,25–0,37 (0,34–0,5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55–1,1 (0,75–1,5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5–7,5 (7,5–10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5–22 (25–30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Таблиця 8.25 3 x 200–240 В, Типи корпусу A, B і C

	Рекомендований макс. струм запобіжника							
Потужність [кВт (кс)]	**SIBA Тип RK1**	**Littelfuse Тип RK1**	**Ferraz-Shawmut Тип CC**	**Ferraz-Shawmut Тип RK1 2)**	**Bussmann Type JFHR2 3)**	**Littelfuse JFHR2**	**Ferraz-Shawmut JFHR2 4)**	**Ferraz-Shawmut J**
0,25–0,37 (0,34–0,5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1 (0,75–1,5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5–7,5 (7,5–10)	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22 (25–30)	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Таблиця 8.26 3 x 200–240 В, Типи корпусу A, B і C

1) Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників KTN можна застосовувати плавкі запобіжники KTS виробництва Bussmann.

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

2) Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників A2KR можна застосовувати плавкі запобіжники A6KR виробництва Ferraz-Shawmut.
3) Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників FWX можна застосовувати плавкі запобіжники FWH виробництва Bussmann.
4) Для перетворювачів частоти на 240 В замість плавких запобіжників A25X можна застосовувати плавкі запобіжники A50X виробництва Ferraz-Shawmut.

	Рекомендований макс. струм запобіжника					
Потужність [кВт (кс)]	**Bussmann Тип RK1**	**Bussmann Тип J**	**Bussmann Тип T**	**Bussmann Тип CC**	**Bussmann Тип CC**	**Bussmann Тип CC**
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1–2,2 (1,5–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5 (7,5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Таблиця 8.27 3 x 380–480 В, Типи корпусу A, B і C

	Рекомендований макс. струм запобіжника							
Потужність [кВт (кс)]	**SIBA Тип RK1**	**Littelfuse Тип RK1**	**Ferraz-Shawmut Тип CC**	**Ferraz-Shawmut Тип RK1**	**Bussmann JFHR2**	**Ferraz-Shawmut J**	**Ferraz-Shawmut JFHR2[1)]**	**Littelfuse JFHR2**
–	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1,1–2,2 (1,5–3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5,5 (7,5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7,5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Таблиця 8.28 3 x 380–480 В, Типи корпусу A, B і C

1) Замість запобіжників A50P можна застосовувати запобіжники A50QS виробництва Ferraz-Shawmut.

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

	Рекомендований макс. струм запобіжника									
Потужність [кВт (кс)]	Bussmann Тип RK1	Bussman n Тип J	Bussmann Тип T	Bussmann Тип CC	Bussman n Тип CC	Bussman n Тип CC	SIBA Тип RK1	Littelfuse Тип RK1	Ferraz-Shawmut Тип RK1	Ferraz-Shawmut J
0,75–1,1 (1–1,5)	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5–2,2 (2–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3 (4)	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4 (5)	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5 (7,5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11–15 (15–20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Таблиця 8.29 3 x 525–600 В, Типи корпусу A, B і C

	Рекомендований макс. струм запобіжника							
Потужність [кВт (кс)]	Макс. струм вхідних запобіжників [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11–15 (15–20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Таблиця 8.30 3 x 525–690 В, Типи корпусу A, B і C

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

8.9 Номінальна потужність, маса та розміри

Тип корпусу [кВт (кс)]		A2		A3		A4	A5
3 x 525–690 В	T7	–		–		–	–
3 x 525–600 В	T6	–		0,75–7,5 (1–10)		–	0,75–7,5 (1–10)
3 x 380–480 В	T4	0,37–4,0 (0,5–5)		5,5–7,5 (7,5–10)		0,37–4,0 (0,5–5)	0,37–7,5 (0,5–10)
1 x 380–480 В	S4	–		–		1,1–4,0 (1,5–5)	–
3 x 200–240 В	T2	0,25–3,0 (0,34–4)		3,7 (0,5)		0,25–2,2 (0,34–3)	0,25–3,7 (0,34–5)
1 x 200–240 В	S2	–		1,1 (1,5)		1,1–2,2 (1,5–3)	1,1 (1,5)
IP NEMA		20 Шасі	21 Тип 1	20 Шасі	21 Тип 1	55/66 Тип 12/4X	55/66 Тип 12/4X
Висота [мм (дюйм)]							
Висота задньої панелі	A[1)]	268 (10,6)	375 (14,8)	268 (10,6)	375 (14,8)	390 (15,4)	420 (16,5)
Висота з роз'єднувальною панеллю для кабелів комунікаційної шини	A	374 (14,7)	–	374 (14,7)	–	–	–
Відстань між монтажними отворами	a	257 (10,1)	350 (13,8)	257 (10,1)	350 (13,8)	401 (15,8)	402 (15,8)
Ширина [мм (дюйм)]							
Ширина задньої панелі	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	200 (7,9)	242 (9,5)
Ширина задньої панелі з 1 додатковим пристроєм C	B	130 (5,1)	130 (5,1)	170 (6,7)	170 (6,7)	–	242 (9,5)
Ширина задньої панелі з 2 додатковими пристроями C	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	–	242 (9,5)
Відстань між монтажними отворами	b	70 (2,8)	70 (2,8)	110 (4,3)	110 (4,3)	171 (6,7)	215 (8,5)
Глибина[2)] [мм (дюйм)]							
Без додаткового пристрою A/B	C	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	175 (6,9)	200 (7,9)
З додатковим пристроєм A/B	C	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	175 (6,9)	200 (7,9)
Отвори для гвинтів [мм (дюйм)]							
	c	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,25 (0,32)	8,2 (0,32)
	d	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø12 (0,47)	ø12 (0,47)
	e	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø6,5 (0,26)	ø6,5 (0,26)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	6 (0,24)	9 (0,35)
Макс. вага [кг (фунт)]		4,9 (10,8)	5,3 (11,7)	6,6 (14,6)	7 (15,4)	9,7 (21,4)	14 (31)

1) Верхній та нижній монтажні отвори зображені на *Ілюстрація 3.4* та *Ілюстрація 3.5*.
2) Глибина корпусу варіюється залежно від встановлених додаткових пристроїв.

Таблиця 8.31 Номінальна потужність, маса та розміри, типи корпусу A2–A5

8

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Тип корпусу [кВт (кс)]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3 x 525–690 В	T7	–	11–30 (15–40)	–	–	–	37–90 (50–125)	–	–
3 x 525–600 В	T6	11–18,5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18,5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
3 x 380–480 В	T4	11–18,5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18,5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
1 x 380–480 В	S4	7,5 (10)	11 (15)	–	–	18 (24)	37 (50)	–	–
3 x 200–240 В	T2	5,5–11 (7,5–15)	15 (20)	5,5–11 (7,5–15)	15–18,5 (20–25)	18,5–30 (25–40)	37–45 (50–60)	22–30 (30–40)	37–45 (50–60)
1 x 200–240 В	S2	1,5–3,7 (2–5)	7,5 (10)	–	–	15 (20)	22 (30)	–	–
IP NEMA		21/55/66 Тип 1/12/4X	21/55/66 Тип 1/12/4X	20 Шасі	20 Шасі	21/55/66 Тип 1/12/4X	21/55/66 Тип 1/12/4X	20 Шасі	20 Шасі
Висота [мм (дюйм)]									
Висота задньої панелі	A[1)]	480 (18,9)	650 (25,6)	399 (15,7)	520 (20,5)	680 (26,8)	770 (30,3)	550 (21,7)	660 (26)
Висота з роз'єднувальною панеллю для кабелів комунікаційної шини	A	–	–	419 (16,5)	595 (23,4)	–	–	630 (24,8)	800 (31,5)
Відстань між монтажними отворами	a	454 (17,9)	624 (24,6)	380 (15)	495 (19,5)	648 (25,5)	739 (29,1)	521 (20,5)	631 (24,8)
Ширина [мм (дюйм)]									
Ширина задньої панелі	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Ширина задньої панелі з 1 додатковим пристроєм C	B	242 (9,5)	242 (9,5)	205 (8,1)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Ширина задньої панелі з 2 додатковими пристроями C	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Відстань між монтажними отворами	b	210 (8,3)	210 (8,3)	140 (5,5)	200 (7,9)	272 (10,7)	334 (13,1)	270 (10,6)	330 (13)
Глибина[2)][мм (дюйм)]									
Без додаткового пристрою A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	248 (9,8)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
З додатковим пристроєм A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	262 (10,3)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
Отвори для гвинтів [мм (дюйм)]									
	c	12 (0,47)	12 (0,47)	8 (0,32)	–	12 (0,47)	12 (0,47)	–	–
	d	ø19 (0,75)	ø19 (0,75)	12 (0,47)	–	ø19 (0,75)	ø19 (0,75)	–	–
	e	ø9 (0,35)	ø9 (0,35)	6,8 (0,27)	8,5 (0,33)	ø9 (0,35)	ø9 (0,35)	8,5 (0,33)	8,5 (0,33)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	7,9 (0,31)	15 (0,59)	9,8 (0,39)	9,8 (0,39)	17 (0,67)	17 (0,67)
Макс. вага [кг (фунт)]		23 (51)	27 (60)	12 (26,5)	23,5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)

1) Верхній та нижній монтажні отвори зображені на *Ілюстрація 3.4* та *Ілюстрація 3.5*.

2) Глибина корпусу варіюється залежно від встановлених додаткових пристроїв.

Таблиця 8.32 Номінальна потужність, маса та розміри, типи корпусу B1–B4, C1–C4

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

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

Таблиця 9.1 Символи та скорочення

Умовні позначки

Нумеровані списки позначають процедури. Списки з маркуванням позначають іншу інформацію.

Текст курсивом позначає:

- Перехресне посилання;
- Посилання;
- Назву параметра;
- Назву групи параметрів;
- Назву додаткового параметра;
- Посилання.

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

9.2 Структура меню параметрів

ПРИМІТКА

Доступність деяких параметрів залежить від конфігурації обладнання (встановлених додаткових пристроїв та номінальної потужності).

0-**	**Керування/відображення**
0-0*	**Основні настройки**
0-01	Мова
0-02	Одиниця виміру швидкості двигуна
0-03	Регіональні настройки
0-04	Робочий стан при ввімкненні живлення
0-05	Один. виміру в місцевому режимі
0-1*	**Робота з набором параметрів**
0-10	Активний набір
0-11	Програмування набору
0-12	Цей набір зв'язаний з
0-13	Показник: зв'язані набори
0-14	Показник: Прог. наборів /канал
0-2*	**Дисплей LCP**
0-20	Рядок дисплею 1.1, малий
0-21	Рядок дисплею 1.2, малий
0-22	Рядок дисплею 1.3, малий
0-23	Рядок дисплею 2, великий
0-24	Рядок дисплею 3, великий
0-25	Моє особисте меню
0-3*	**Показн. МПК/виб. корист.**
0-30	Один. виміру показн. за виб. корист.
0-31	Мін. знач. показн., зад. корист.
0-32	Макс. знач. показн., зад. корист.
0-37	Текст 1 на дисплеї
0-38	Текст 2 на дисплеї
0-39	Текст 3 на дисплеї
0-4*	**Клавіатура LCP**
0-40	Кнопка [Hand on] на LCP
0-41	Кнопка [Off] (Вим.) на LCP
0-42	Кнопка [Auto on] на LCP
0-43	Кнопка [Reset] на LCP
0-44	Кнопка [Off/Rese] на LCP
0-45	Кнопка [Drive Bypass] на LCP
0-5*	**Копіювати/Зберегти**
0-50	Копіювати з LCP
0-51	Копіювати набір
0-6*	**Пароль**
0-60	Пароль головного меню
0-61	Доступ до головного меню без пароля
0-65	Пароль особистого меню
0-66	Доступ до особистого меню без пароля
0-67	Доступ до шини з паролем
0-7*	**Налаштування годинника**
0-70	Дата й час
0-71	Формат дати
0-72	Формат часу
0-74	DST/Літній час
0-76	Початок DST/літнього часу
0-77	Кінець DST/літнього часу
0-79	Збій годинника
0-81	Робочі дні
0-82	Додаткові робочі дні
0-83	Додаткові неробочі дні
0-89	Показники дати й часу
1-**	**Навантаження та двигун**
1-0*	**Загальні настройки**
1-00	Режим конфігурування
1-01	Принцип керування двигуном
1-03	Характеристики крутильного моменту
1-04	Режим перевантаження
1-06	За годинниковою стрілкою
1-1*	**Вибір двигуна**
1-10	Конструкція двигуна
1-1*	**VVC+ PM/SYN RM**
1-14	Зусилля пригамування
1-15	Пост. час фільтру/низька швидк.
1-16	Пост. час фільтру/вис. швидк.
1-17	Пост. час філ. напруги
1-2*	**Дані двигуна**
1-20	Потужність двигуна [кВт]
1-21	Потужність двигуна [к.с.]
1-22	Напруга двигуна
1-23	Частота двигуна
1-24	Motor Current (Струм двигуна)
1-25	Номінальна швидкість двигуна
1-26	Тривалий ном. момент двигуна
1-28	Контроль обертання двигуна
1-29	Автоматична адаптація двигуна (ААД)
1-3*	**Дод. дані двигуна**
1-30	Опір статора (Rs)
1-31	Опір ротора (Rr)
1-33	Реакт. опір розсіювання статора (X1)
1-34	Реакт. опір розсіювання ротора (X2)
1-35	Основн. реакт. опір (Xh)
1-36	Опір втрат у сталі (Rfe)
1-37	Індуктивність за віссю d (Ld)
1-38	Індуктивність за віссю q (Ld)
1-39	Кількість полюсів двигуна
1-40	Проти-ЕДС при 1000 об./хв
1-44	Насиченість індуктивності за віссю d (LdSat)
1-45	Насиченість індуктивності за віссю q (LqSat)
1-46	Полож. підсил. пригамування
1-47	Калібрування крутильного моменту
1-48	Точка насиченості індуктивності
1-5*	**Настр. незал. від нагрів.**
1-50	Намагн. двиг. при нульов. швидк.
1-51	Норм. намагн. при мін. швидк. [об./хв]
1-52	Мін. швидк. норм. намагн. [Гц]
1-55	Характеристика V/f – V
1-56	Характеристика V/f – f
1-58	Імп. струм при пров. пуск. з ходу
1-59	Ч-та. імп. при пров. пуск. з ходу
1-6*	**Настр. зал. від навантаж.**
1-60	Компенсація навант. за низьк. швидк.
1-61	Компенсація навант. за вис. швидк.
1-62	Компенсація ковзання
1-63	Пост. часу компенсації ковзання
1-64	Пригамування резонансу
1-65	Константа часу пригамув. резонансу
1-66	Мін. струм за низьк. швидкості
1-7*	**Регулювання пуску**
1-70	Режим пуску ПМ
1-71	Затримка пуску
1-72	Функція пуску
1-73	Пуск на ходу
1-77	Макс. початк. швид. компрес. [об./хв]
1-78	Макс. початк. швид. компрес. [Гц]
1-79	Макс. час поч. зап. насосу для вимк.
1-8*	**Регулювання зупину**
1-80	Функція при зупині
1-81	Мін. швидкість для функції при зупині [об./хв]
1-82	Мін. швидкість для функції при зупині [Гц]
1-86	Низ. швидк. вимк. [об./хв]
1-87	Низ. швидк. вимк. [Гц]
1-9*	**Температура двигуна**
1-90	Тепловий захист двигуна
1-91	Зовнішній вентилятор двигуна
1-93	Джерело термістора
1-94	ATEX ETR обмеж. струму ліміту швидк.
1-98	ATEX ETR точки інтерполяції, частота
1-99	ATEX ETR точки інтерполяції, струм
2-**	**Гальмування**
2-0*	**Гальмув. пост. струмом**
2-00	Струм утримання (пост. струм)/Струм передпускового нагріву
2-01	Струм утримання пост. струмом
2-02	Час гальмув. пост. струмом
2-03	Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [об./хв]
2-04	Швидкість ввімк. гальмув. пост. струмом [Гц]
2-06	Струм гальм. пост. струмом
2-07	Час гальмув. пост. струм.
2-1*	**Функц. енерг. гальм.**
2-10	Функція гальмування
2-11	Гальмівний резистор (Ом)
2-12	Ліміт потужності гальмування (кВт)
2-13	Контроль потужності гальмування
2-15	Перевірка гальма
2-16	Макс. струм гальм. пер. струмом
2-17	Контроль перенапруги
3-**	**Визначення / змінення швидкості**
3-0*	**Ліміти визначення**
3-02	Мін. визначення
3-03	Макс. визначення
3-04	Функція завдання
3-1*	**Завдання**
3-10	Поп. встан. завд.
3-11	Фіксована швидк.[Гц]
3-13	Місце завдання
3-14	Попер. встановл. відносн. завд.
3-15	Джерело завдання 1
3-16	Джерело завдання 2
3-17	Джерело завдання 3
3-19	Фікс. швидкість [об./хв]
3-4*	**Змінення швидкості 1**
3-41	Час розгону 1
3-42	Час уповільнення 1
3-5*	**Змінення швидкості 2**
3-51	Час розгону 2
3-52	Час уповільнення 2
3-8*	**Інші змінення швидкості**
3-80	Темп. змін. швидк. при перех. на фікс. швидк.
3-81	Час уповільн. для швидк. зупину
3-84	Початк. час уповільнення
3-85	Перевірте час уповільн. клапана
3-86	Перевірте кінцеву швидк. уповільн. клапана [об/хв]
3-87	Перевірте кінцеву швидк. уповільн. клапана [Гц]
3-88	Кінцевий час уповільнення
3-9*	**Цифр. потенціометр**
3-90	Розмір сходу
3-91	Час змінення швидк.
3-92	Відновлення живлення
3-93	Макс. ліміт
3-94	Мін. ліміт
3-95	Затримка змін. швидк.
4-**	**Ліміти / Попередження**
4-1*	**Ліміти двигуна**
4-10	Напрямок оберт. двигуна
4-11	Нижн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]
4-12	Нижн. ліміт швидкості двигуна [Гц]
4-13	Верхн. ліміт швидкості двигуна [об./хв]
4-14	Верхн. ліміт швидкості двигуна [Гц]
4-16	Реж. двигуна з обмеж. моменту
4-17	Реж. генератора з обмеж. моменту
4-18	Обмеження струму
4-19	Макс. вихідна частота
4-5*	**Налашт. Попередження**
4-50	Попередження: низький струм
4-51	Попередження: високий струм
4-52	Попередження: низький швидкість
4-53	Попередження: висока швидкість
4-54	Попередження: низьке завдання
4-55	Попередження: високе завдання
4-56	Попередження: низький сигнал звор. зв.
4-57	Попередження: високий сигнал звор. зв.
4-58	Функція при обриві фази двигуна
4-6*	**Викл. швидкості**
4-60	Виключення швидкості від [об./хв]
4-61	Виключення швидкості від [Гц]
4-62	Виключення швидкості від [об./хв]
4-63	Виключення швидкості до [об./хв]
4-64	Налашт. напівавт. викл. швидк.
5-**	**Цифровий вхід/вихід**
5-0*	**Режим цифр. входу/виходу**
5-00	Режим цифр. входу/виходу
5-01	Клема 27, режим
5-02	Клема 29, режим
5-1*	**Цифрові входи**
5-10	Клема 18, цифровий вхід
5-11	Клема 19, цифровий вхід
5-12	Клема 27, цифровий вхід
5-13	Клема 29, цифровий вхід
5-14	Клема 32, цифровий вхід
5-15	Клема 33, цифровий вхід
5-16	Клема X30/2, цифровий вхід
5-17	Клема X30/3, цифровий вхід
5-18	Клема X30/4, цифровий вхід
5-19	Клема 37, цифровий вхід
5-20	Клема X46/1, цифровий вхід
5-21	Клема X46/3, цифровий вхід
5-22	Клема X46/5, цифровий вхід
5-23	Клема X46/7, цифровий вхід
5-24	Клема X46/9, цифровий вхід
5-25	Клема X46/11, цифровий вхід
5-26	Клема X46/13, цифровий вхід
5-3*	**Цифрові виходи**
5-30	Клема 27, цифровий вихід
5-31	Клема 29, цифровий вихід
5-32	Клема X30/6 цифр. вих. (MCB 101)
5-33	Клема X30/7 цифр. вих. (MCB 101)
5-4*	**Реле**
5-40	Реле функцій
5-41	Затримка ввімкнення, реле
5-42	Затримка вимкнення, реле
5-5*	**Імпульсний вхід**
5-50	Клема 29, мін. частота
5-51	Клема 29, мін. частота
5-52	Клема 29, мін. завд./звор. зв. Значення
5-53	Клема 29, макс. завд./звор. зв. Значення
5-54	Конст. часу імпульсн. фільтра №29
5-55	Клема 33, мін. частота
5-56	Клема 33, макс. частота
5-57	Клема 33, мін. завд./звор. зв. Значення
5-58	Клема 33, макс. завд./звор. зв. Значення
5-59	Конст. часу імпульсн. фільтра №33
5-6*	**Імпульсний вихід**
5-60	Клема 27, змінна імпульс. виходу
5-62	Макс. частота імпульс. виходу №#27
5-63	Клема 29, змінна імпульс. виходу
5-65	Макс. частота імпульс. виходу №29
5-66	Клема X30/6, змінна імпульс. виходу
5-68	Макс. частота імпульс. виходу №X30/6
5-8*	**Дод. пристр. входу/виходу**
5-80	Затрим. переп. конденс. AHF
5-9*	**Керування через шину**
5-90	Керування цифровими та релейними шинами
5-93	Імп. вихід №27, керування шиною
5-94	Імпульс. вихід №27, попер. встан. тайм-ауту
5-95	Імп. вихід №29, керування шиною

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

5-96 Імпульс. вихід №29, попер. встан. тайм-ауту
5-97 Імп. вихід №X30/6, керування шиною
5-98 Імпульс. вихід №X30/6, попер. встан. тайм-ауту

6- Аналог. вхід/вихід**
6-0* Режим аналог. вх./вих.
6-00 Час тайм-ауту нуля
6-01 Функція при тайм-ауті нуля
6-1* Аналоговий вхід 53
6-10 Клема 53, низька напруга
6-11 Клема 53, висока напруга
6-12 Клема 53, малий струм
6-13 Клема 53, великий струм
6-14 Клема 53, мін. завд./звор. зв. Значення
6-15 Клема 53, макс. завд./звор. зв. Значення
6-16 Клема 53, конст. часу фільтра
6-17 Клема 53, активний ноль
6-2* Аналоговий вхід 54
6-20 Клема 54, низька напруга
6-21 Клема 54, висока напруга
6-22 Клема 54, малий струм
6-23 Клема 54, великий струм
6-24 Клема 54, макс. завд./звор. зв. Значення
6-25 Клема 54, макс. завд./звор. зв. Значення
6-26 Клема 54, конст. часу фільтра
6-27 Клема 54, активний ноль
6-3* Аналоговий вхід X30/11
6-30 Клема X30/11, низька напруга
6-31 Клема X30/11, висока напруга
6-34 Клема X30/11, мін. завд./звор. зв. Значення
6-35 Клема X30/11, мін. завд./звор. зв. Значення
6-36 Клема X30/11, конст. часу фільтра
6-37 Клема X30/11, активний ноль
6-4* Аналоговий вхід X30/12
6-40 Клема X30/12, висока напруга
6-41 Клема X30/12, висока напруга
6-44 Клема X30/12, мін. завд./звор. зв. Значення
6-45 Клема X30/12, макс. завд./звор. зв. Значення
6-46 Клема X30/12, конст. часу фільтра
6-47 Клема X30/12, активний нуль
6-5* Аналоговий вихід 42
6-50 Клема 42, вихід
6-51 Клема 42, мін. вихід
6-52 Клема 42, макс. вихід
6-53 Клема 42, керування вих. шиною
6-54 Клема 42, попер. встан. вих. тайм-ауту
6-55 Клема 42, вих. фільтр
6-6* Аналоговий вихід X30/8
6-60 Клема X30/8, вихід
6-61 Клема X30/8, мін. вихід
6-62 Клема X30/8, макс. вихід
6-63 Клема X30/8, керування вих. шиною
6-64 Клема X30/8, попер. встан. вих. тайм-ауту
6-7* Аналоговий вихід X45/1
6-70 Клема X45/1, вихід
6-71 Клема X45/1, мін. вихід
6-72 Клема X45/1, макс. вихід
6-73 Клема X45/1, керування вих. шиною
6-74 Клема X45/1, попер. встан. вих. тайм-ауту
6-8* Аналоговий вихід X45/3
6-80 Клема X45/3, вихід
6-81 Клема X45/3, мін. вихід
6-82 Клема X45/3, макс. вихід
6-83 Клема X45/3, керування шиною
6-84 Клема X45/3, попер. встан. вих. тайм-ауту

8- Зв'язок і доп. пристрої**
8-0* Загальні настройки
8-01 Місце керування
8-02 Джерело керування
8-03 Час тайм-ауту керування
8-04 Функція тайм-ауту керування
8-05 Функція завершення тайм-ауту
8-06 Скидання тайм-ауту керування
8-07 Запуск діагностики
8-08 Фільтр. зчитув. даних
8-1* Налаштування керування
8-10 Профіль керування
8-13 Налаштовув. слово стану STW
8-14 Налаштовув. слово керув. CTW
8-17 Налаштовув. слово сигналізації та попередження
8-3* Налаштування порту ПЧ
8-30 Протокол
8-31 Адреса
8-32 Швидкість передавання
8-33 Біти керування парності / стопові біти
8-35 Мін. затримка реакції
8-36 Макс. затримка реакції
8-37 Макс. затримка між символами
8-4* Встан. протоколу FC MC
8-40 Вибір телеграми
8-42 Конфігурування запису PCD
8-43 Конфігурування читання PCD
8-5* Цифровий/Шина
8-50 Вибір вибігу
8-51 Вибір швидкого зупину
8-52 Вибір гальмування пост. струмом
8-53 Вибір пуску
8-54 Вибір реверсу
8-55 Вибір набору
8-56 Вибір попер. встан. завдання.
8-8* Діагностика порту FC
8-80 Кількість повідомлень при керув. через шину
8-81 Кількість помилок при керув. через шину
8-82 Отрим. повідомл. від підпорядк.
8-83 Кількість помилок підпорядк. пристрою
8-9* Фікс. швидк. / Звор. зв.
8-94 Звор. зв. через шину 1
8-95 Звор. зв. через шину 2
8-96 Звор. зв. через шину 3

9- PROFIdrive**
9-00 Встановлене значення
9-07 Фактичне значення
9-15 Конфігурування запису PCD
9-16 Конфігурування читання PCD
9-18 Адреса вузла
9-22 Вибір телеграми
9-23 Параметри сигналів
9-27 Редагування параметра
9-28 Керування процесом
9-31 Безпечна адреса
9-44 Кільк-ть повідомлень про несправності
9-45 Код несправності
9-47 Номер несправності
9-52 Кільк-ть ситуацій несправності
9-53 Слово попередження Profibus
9-63 Фактична швидкість передавання
9-64 Ідентифікація пристрою
9-65 Номер профілю
9-67 Командне слово 1
9-68 Слово стану 1
9-70 Програмування набору
9-71 Збереження значень даних Profibus
9-72 Скидання приводу Profibus
9-75 Ідентифікація DO
9-80 Визначені параметри (1)
9-81 Визначені параметри (2)
9-82 Визначені параметри (3)
9-83 Визначені параметри (4)
9-84 Визначені параметри (5)
9-85 Визначені параметри (6)
9-90 Змінені параметри (1)
9-91 Змінені параметри (2)
9-92 Змінені параметри (3)
9-93 Змінені параметри (4)
9-94 Змінені параметри (5)
9-99 Кільк-ть змін Profibus

10- Комунікаційна шина CAN**
10-0* Налаштування параметрів
10-00 Протокол CAN
10-01 Вибір швидкості передавання
10-02 MAC ID
10-05 Показник лічильника передавання
10-06 Показник лічильника помилок передавання
10-07 Показник лічильника вимкнення шини
10-1* DeviceNet
10-10 Вибір типу технологічних даних
10-11 Запис конфігур. технологічних даних
10-12 Зчитування конфігур. технологічних даних
10-13 Параметр попередження
10-14 Визнач. через мережу
10-15 Керування через мережу
10-2* COS фільтри
10-20 COS фільтр 1
10-21 COS фільтр 2
10-22 COS фільтр 3
10-23 COS фільтр 4
10-3* Доступ до параметрів
10-30 Індекс масиву
10-31 Збереження значень даних
10-32 Модифікація Devicenet
10-33 Зберігати завжди
10-34 Код виробу DeviceNet
10-39 Параметри Devicenet F

12- Ethernet**
12-0* Налаштування IP
12-00 Призначення IP-адреси
12-01 IP-адреса
12-02 Маска підмережі
12-03 Основний шлюз
12-04 Сервер DHCP
12-05 Термін дії володіння
12-06 Сервери імен
12-07 Ім'я домену
12-08 Ім'я хосту
12-09 Фізична адреса
12-1* Параметри каналу Ethernet
12-10 Стан зв'язку
12-11 Тривалість зв'язку
12-12 Автом.узгодження
12-13 Швидкість зв'язку
12-14 Дуплексн. зв'язок
12-18 MAC-адреса супервізора
12-19 IP-адреса супервізора
12-2* Оброблені дані
12-20 Приклад керування
12-21 Запис конфігур. технологічних даних
12-22 Зчитування конфігур. технологічних даних
12-27 Основний головн. пристр.
12-28 Збереження значень даних
12-29 Зберігати завжди
12-3* EtherNet/IP
12-30 Параметр попередження
12-31 Визнач. через мережу
12-32 Керування через мережу
12-33 Модифікація CIP
12-34 Код виробу CIP
12-35 Параметр EDS
12-37 Таймер заборони COS
12-38 Фільтри COS
12-4* Modbus TCP
12-40 Параметр стану
12-41 К-ть повідомл. залежн. пристрою
12-42 К-ть повідомл. про виключ. залежн. пристр.
12-8* Інші служби Ethernet
12-80 Сервер FTP
12-81 Сервер HTTP
12-82 Служба SMTP
12-83 Агент SNMP
12-84 Виявлення конфлікту адрес
12-85 Останній конфлікт ACD
12-89 Прозорий порт каналу сокета
12-9* Розширені служби Ethernet
12-90 Діагностика кабелю
12-91 MDI-X
12-92 Стеження IGMP
12-93 Помилка у довжині кабелю
12-94 Захист від широкомовн. лавини
12-95 Тайм-аут неактивності
12-96 Конф. порту
12-97 Пріоритет QoS
12-98 Лічильники інтерф.
12-99 Медіа-лічильники

13- Інтелектуальна логіка**
13-0* Налаштування SLC
13-00 Режим контролера SL
13-01 Подія пуску
13-02 Подія зупину
13-03 Скидання SLC
13-1* Компаратори
13-10 Операнд порівняння
13-11 Оператор порівняння
13-12 Результат порівняння
13-1* RS-тригери
13-15 Операнд RS-FF S
13-16 Операнд RS-FF R
13-2* Таймери
13-20 Таймер контролера SL
13-4* Логічні співвідношення
13-40 Булева змінна логіч. співвідн. 1
13-41 Оператор логіч. співвідн. 1
13-42 Булева змінна логіч. співвідн. 2
13-43 Оператор логіч. співвідн. 2
13-44 Булева змінна логіч. співвідн. 3
13-5* Стани
13-51 Подія контролера SL
13-52 Дія контролера SL
13-9* Визначені користувачем сповіщення
13-90 Активація сповіщення
13-91 Дія сповіщення
13-92 Текст сповіщення
13-9* Визначені користувачем показники
13-97 Сигнальне слово сповіщення
13-98 Попереджувальне слово сповіщення
13-99 Слово стану сповіщення

14- Спеціальні функції**
14-0* Комутатори інвертора
14-00 Модель комутації
14-01 Частота комутації
14-03 Надмодуляція
14-04 Випадкова частота ШІМ

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

14-1* Увімк./вимк. мережі
14-10 Збій живлення
14-11 Напруга живлення під час збою живлення
14-12 Функція при асиметрії мережі
14-16 Коеф. Посил. кінет. резерву
14-2* Функція скидання
14-20 Режим скидання
14-21 Режим автоном. перезапуску
14-22 Режим роботи
14-25 Затрим. вимк. при гранич. моменті
14-26 Затрим. вимк. при неспр. інверт.
14-28 Виробничі налаштування
14-29 Сервісний номер
14-3* Регул. лімітів струму
14-30 Регул. гранич. струму, порпорц. посил.
14-31 Регул. гранич. струму, час інтегр.
14-32 Регул. гранич. струму, час фільтр.
14-4* Оптиміз. енергоспоживання
14-40 Рівень мінл. крут. мом.
14-41 Мін. магнетизація AOE
14-42 Мін. частота AOE
14-43 Cosphi двигуна
14-5* Оточуюче середовище
14-50 Фільтр радіозавад
14-51 Кор.нап. на шині пост.ст.
14-52 Керув. вентил.
14-53 Контроль. вентил.
14-55 Вихідний фільтр
14-56 Ємність вихідного фільтру
14-57 Індуктивність вихідного фільтру
14-58 Фільтр підсилення напруги
14-59 Факт. кіль-ть інверт. блоків
14-6* Автом. зниж. параметрів
14-60 Функція при перевищ. темп.
14-61 Функція при перевантаженні інвертора
14-62 Зниж. ном. струму при перевант. інвертора
14-8* Додаткові пристрої
14-80 Дод. пристрій з живленням від зовн. джерела 24 В пост.стр.
14-9* Настр. несправності
14-90 Рівень несправності
15- Інформація про привод**
15-0* Робочі дані
15-00 Час роботи в годинах
15-01 Наробок в годинах
15-02 Лічильник кВт/год
15-03 Кіль-ть ввімкнень живлення
15-04 Кіль-ть перегрівань
15-05 Кіль-ть перенапруг
15-06 Скидання лічильника кВт/год.
15-07 Скидання лічильника наробку
15-08 Кількість пусків
15-1* Настр. реєстр. даних
15-10 Джерело реєстрації
15-11 Інтервал реєстрації
15-12 Подія спрацьовування
15-13 Режим реєстрації
15-14 Кіль-ть подій перед спрацьов.
15-2* Журнал реєстрації
15-20 Журнал реєстрації: Подія
15-21 Журнал реєстрації: Значення
15-22 Журнал реєстрації: Час
15-23 Журнал реєстрації: Дата й час
15-3* Alarm log (Журнал аварійних сигналів)
15-30 Журнал аварійних сигналів: Код помилки
15-31 Журнал аварійних сигналів: Значення
15-32 Журнал аварійних сигналів: Час
15-33 Журнал аварійних сигналів: Дата й час
15-34 Журнал аварійних сигналів: Встановлене значення
15-35 Журнал аварійних сигналів: Зворотний зв'язок
15-36 Журнал аварійних сигналів: Потреба струму
15-37 Журнал аварійних сигналів: Обробка пристр. керув.
15-4* Ідентифікація привода
15-40 Тип ПЧ
15-41 Потужність
15-42 Напруга
15-43 Версія ПЗ
15-44 Початкове позначення
15-45 Фактичне позначення
15-46 Номер для замовл. перетворювача частоти
15-47 Номер для замовл. силової плати
15-48 Ідент. номер LCP
15-49 № версії ПЗ плати керування
15-50 № версії ПЗ силової плати
15-51 Серійний номер перетворювача частоти
15-53 Серійний номер силової плати
15-54 Ім'я файлу конфігурації
15-58 Ім'я файлу SmartStart
15-59 Ім'я файлу
15-6* Ідент. опцій
15-60 Доп. пристрій встановлено
15-61 Версія ПЗ дод. пристрою
15-62 № замовл. дод. пристрою
15-63 Серійний № дод. пристрою
15-70 Дод. пристрій у гнізді A
15-71 Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді A
15-72 Додатковий пристрій у гнізді B
15-73 Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді B
15-74 Додатковий пристрій у гнізді C0/E0
15-75 Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді C0/E0
15-76 Додатковий пристрій у гнізді C1/E1
15-77 Версія ПЗ дод. пристрою в гнізді C1/E1
15-8* Робочі дані II
15-80 Наробок вент. в годинах
15-81 Поперед. встан. наробок вент. в годинах
15-9* Відом. про параметр
15-92 Визначені параметри
15-93 Змінені параметри
15-98 Ідентифікація привода
15-99 Метадані параметра
16- Показники**
16-0* Загальний стан
16-00 Командне слово
16-01 Визначення [од. виміру]
16-02 Завдання [%]
16-03 Слово стану
16-05 Основне фактич. значення [%]
16-09 Показн. за виб. корист.
16-1* Стан двигуна
16-10 Power [kW] (Потужність [кВт])
16-11 Потужність [к.с.]
16-12 Напруга двигуна
16-13 Frequency (Частота)
16-14 Струм двигуна
16-15 Частота [%]
16-16 Крут. момент [Nm]
16-17 Speed [RPM] (Швидкість [об./хв])
16-18 Теплове навантаження двигуна
16-20 Кут двигуна
16-22 Крут. момент [%]
16-23 Потужність двигуна на валу [кВт]
16-24 Калібрований активний опір статора
16-26 Фільтрована потужність [кВт]
16-27 Фільтрована потужність [к.с.]
16-3* Стан привода
16-30 Напруга ланцюга пост. струму
16-31 Темп. системи
16-32 Енергія гальмування /с
16-33 Енергія гальмування, сер.
16-34 Темп. радіатора
16-35 Теплове навант. інвертора
16-36 Ном. струм інвертора
16-37 Макс. струм інвертора
16-38 Стан контролера SL
16-39 Темп. плати керування
16-40 Буфер реєстрації переповнено
16-49 Джерело збою струму
16-5* Завд. і звор. зв.
16-50 Зовнішнє завдання
16-52 Звор. зв'язок [од. вимір.]
16-53 Завдання від цифрового потенціометра
16-54 Звор. зв'язок 1 [од. вимір.]
16-55 Звор. зв'язок 2 [од. вимір.]
16-56 Звор. зв'язок 3 [од. вимір.]
16-58 Вихід ПІД-реєстр. [%]
16-59 Відрегульовані порогові значення
16-6* Входи та виходи
16-60 Цифровий вхід
16-61 Клема 53, настройка перемикача
16-62 Аналоговий вхід 53
16-63 Клема 54, настройка перемикача
16-64 Аналоговий вхід 54
16-65 Аналоговий вихід 42 [мА]
16-66 Цифровий вихід [двійковий]
16-67 Імпульсний вхід №29 [Гц]
16-68 Імпульсний вхід №33 [Гц]
16-69 Імпульсний вихід №27 [Гц]
16-70 Імпульсний вихід №29 [Гц]
16-71 Релейний вихід [двійковий]
16-72 Лічильник A
16-73 Лічильник B
16-75 Аналоговий вхід X30/11
16-76 Аналоговий вхід X30/12
16-77 Аналоговий вихід X30/8 [мА]
16-78 Аналоговий вихід X45/1 [мА]
16-79 Аналоговий вихід X45/3 [мА]
16-8* Послідовна шина та порт ПЧ
16-80 Послідовна шина, командне слово 1
16-82 Послідовна шина, завдання 1
16-84 Слово сост. варіанту зв'язку STW
16-85 Порт ПЧ, ком. слово 1
16-86 Порт ПЧ, Завдання 1
16-89 Налаштов. слово сигналізації/попередження
16-9* Показники діагностики
16-90 Слово авар. сигнал.
16-91 Слово авар. сигнал. 2
16-92 Слово попередження
16-93 Слово попередження 2
16-94 Розшир. слово стану
16-95 Розшир. слово стану 2
16-96 Слово тех. обслуговування
18- Інформація та показники**
18-0* Журнал обслуговування
18-00 Журнал обслуговування: позиція
18-01 Журнал обслуговування: дія
18-02 Журнал обслуговування: Час
18-03 Журнал обслуговування: дата й час
18-3* Аналогові показники
18-30 Аналоговий вхід X42/1
18-31 Аналоговий вхід X42/3
18-32 Аналоговий вхід X42/5
18-33 Аналоговий вихід X42/7 [В]
18-34 Аналоговий вихід X42/9 [В]
18-35 Аналоговий вихід X42/11 [В]
18-36 Аналоговий вхід X48/2 [мА]
18-37 Темп. входу X48/4
18-38 Темп. входу X48/7
18-39 Темп. входу X48/10
18-5* Завд. і звор. зв.
18-50 Безсенсорні показники [один. вим.]
18-6* Входи та виходи 2
18-60 Цифровий вхід 2
18-7* Стан випрямляча
18-70 Напруга мережі живлення
18-71 Частота мережі живлення
18-72 Асиметрії мережі живлення
18-75 Напруга пост. струму випрямляча
20- Замкнений контур керування приводом**
20-0* Зворотний зв'язок
20-00 Джерело сигн. звор. зв. 1
20-01 Перетворення сигналу звор. зв. 1
20-02 Од. виміру джерела сигн. звор. зв. 1
20-03 Джерело сигн. звор. зв. 2
20-04 Перетворення сигналу звор. зв. 2
20-05 Од. виміру джерела сигн. звор. зв. 2
20-06 Джерело сигн. звор. зв. 3
20-07 Перетворення сигналу звор. зв. 3
20-08 Од. виміру джерела сигн. звор. зв. 3
20-12 Од. вимір. завд./звор. зв'язку
20-2* Звор. зв'язок/Встановлене значення
20-20 Функція звор. зв.
20-21 Встановлене значення 1
20-22 Встановлене значення 2
20-23 Встановлене значення 3
20-6* Безсенсорний
20-60 Безсенсорний пристрій
20-69 Безсенсорна інформація
20-7* Автоналашт ПІД
20-70 Тип замкненого контуру
20-71 Продуктивність ПІД
20-72 Зміна виходу ПІД
20-73 Мін. рів. звор. зв.
20-74 Макс. рів. звор. зв.
20-79 Автоналашт ПІД
20-8* Основні настройки ПІД
20-81 Норм./Інверсна хар-ка ПІД-рег.
20-82 Початкова швидкість ПІД-регулятора [об./хв]
20-83 Початкова швидкість ПІД-регулятора [Гц]
20-84 Зона відп. завданню
20-9* Під-регулятор
20-91 Протирозкрутка ПІД-рег.
20-93 Пропорц. коеф. ПІД-рег.
20-94 Інтегральний коеф. ПІД-рег.
20-95 Диференц. коеф. ПІД-рег.
20-96 Ліміт коеф. див. ланцюга ПІД-рег.
21- Розшир. замкнений контур**
21-0* Автоналашт. зовн. CL
21-00 Тип замкненого контуру
21-01 Продуктивність ПІД
21-02 Зміна виходу ПІД
21-03 Мін. рів. звор. зв.
21-04 Макс. рів. звор. зв.
21-09 Автоналаштування ПІД
21-1* Розш. CL 1, Завд./Звор. зв.
21-10 Розш. 1, од. виміру завд./звор. зв.
21-11 Розш. 1, мін. завд.
21-12 Розш. 1, макс. завд.
21-13 Розш. 1, джерело завдання
21-14 Розш. 1, джерело звор. зв.
21-15 Розш. 1, встановл. знач.
21-17 Розш. 1, завдання [од. вим.]
21-18 Розш. 1, звор. зв. [од. вим.]
21-19 Розш. 1, вихід [%]

21-2* Розш. CL 1, ПІД-регулятор
21-20 Розш. 1, норм./інв. керування
21-21 Розш. 1, пропорц. коеф.
21-22 Розш. 1, інтегральний коеф.
21-23 Розш. 1, диференц. коеф.
21-24 Розш. 1 ліміт диф. коеф.
21-3* Розш. CL 2, Завд./Звор. зв.
21-30 Розш. 2, од. виміру завд./звор. зв.
21-31 Розш. 2, мін. завд.
21-32 Розш. 2, макс. завд.
21-33 Розш. 2, джерело завдання
21-34 Розш. 2, джерело звор. зв.
21-35 Розш. 2, встановл. знач.
21-37 Розш. 2, завдання [од. вим.]
21-38 Розш. 2, звор. зв. [од. вим.]
21-39 Розш. 2, вихід [%]
21-4* Розш. CL 2, ПІД-регулятор
21-40 Розш. 2, норм./інв. керування
21-41 Розш. 2, пропорц. коеф.
21-42 Розш. 2, інтегральний коеф.
21-43 Розш. 2, диференц. коеф.
21-44 Розш. 2 ліміт диф. коеф.
21-5* Розш. CL 3, Завд./Звор. зв.
21-50 Розш. 3, од. виміру завд./звор. зв.
21-51 Розш. 3, мін. завд.
21-52 Розш. 3, макс. завд.
21-53 Розш. 3, джерело завдання
21-54 Розш. 3, джерело звор. зв.
21-55 Розш. 3, встановл. знач.
21-57 Розш. 3, завдання [од. вим.]
21-58 Розш. 3, звор. зв. [од. вим.]
21-59 Розш. 3, вихід [%]
21-6* Розш. CL 3, ПІД-регулятор
21-60 Розш. 3, норм./інв. керування
21-61 Розш. 3, пропорц. коеф.
21-62 Розш. 3, інтегральний коеф.
21-63 Розш. 3, диференц. коеф.
21-64 Розш. 3 ліміт диф. коеф.
22- Прикладні функції**
22-0* Різне
22-00 Затримка зовнішн. блокування
22-01 Час фільтр. потужності
22-2* Виявлення відсутн. потоку
22-20 Автом. налашт. низької потужн.
22-21 Виявлення низької потужності
22-22 Виявлення низької швидкості
22-23 Функція у випадку відсутн. потоку
22-24 Затримки при відсутн. потоку
22-26 Функція захисту насосу від сухого ходу
22-27 Затримка спрацьовування при сухому ході насосу
22-28 Низ. швидк. відс. потоку [об/хв]
22-29 Низ. швидк. відс. потоку [Гц]
22-3* Налашт. швидк. при відсутн. потоку
22-30 Потужність при відсутн. потоку
22-31 Коефіцієнт виправлення потужності
22-32 Низька швидкість [об/хв]
22-33 Низька швидкість [Гц]
22-34 Потужність за низької швидкості [кВт]
22-35 Потужність за низької швидкості [кс]
22-36 Висока швидкість [об/хв]
22-37 Висока швидкість [Гц]
22-38 Потужність за високої швидкості [кВт]
22-39 Потужність за високої швидкості [кс]
22-4* Режим очікування
22-40 Мін. час роботи
22-41 Мін. час перебування в стані очікування
22-42 Швидкість при виході з реж. очікування [об/хв]
22-43 Швидкість при виході з реж. очікування [об/хв]
22-44 Завдання при виході з режиму очік./різність звор. зв.
22-45 Збільш. встановл. знач.
22-46 Макс. час форсування
22-5* Кінець характеристики
22-50 Функція наприкінці характеристики
22-51 Затримка наприкінці характеристики
22-6* Виявлення обриву ременя
22-60 Функція виявлення обриву ременя
22-61 Момент спрацьовування при обриві ременя
22-62 Затримка спрацьовування при обриві ременя
22-7* Захист від короткого циклу
22-75 Захист від короткого циклу
22-76 Інтервал між пусками
22-77 Мін. час роботи
22-78 Перезап. мін. часу роботи
22-79 Значення перезап. мін. часу роботи
22-8* Компенсація потоку
22-80 Компенсація потоку
22-81 Квадратично-лінійна апроксимація характеристики
22-82 Розрахунок робочої точки
22-83 Швидкість за відсутності потоку [об/хв]
22-84 Швидкість за відсутності потоку [Гц]
22-85 Швидкість у розрахунк. точці [об/хв]
22-86 Швидкість у розрахунк. точці [Гц]
22-87 Тиск під час швидкості за відсутн. потоку
22-88 Тиск за номін. швидкості
22-89 Потік у розрахунк. точці
22-90 Потік за номін. швидкості
23- Часові функції**
23-0* Часові події
23-00 Час ввімкнення
23-01 Дія ввімкнення
23-02 Час вимкнення
23-03 Дія вимкнення
23-04 Поява
23-1* Технічне обслуговування
23-10 Елемент техобслуговування
23-11 Операція обслуговування
23-12 Часова база обслуговування
23-13 Інтервал обслуговування
23-14 Дата й час обслуговування
23-1* Скидання техобслуговування
23-15 Скидання повідомлення про техобслуговування
23-16 Повідомлення про обслуговування
23-5* Журнал обліку енергоспоживання
23-50 Роздільна здатність журналу обліку енергоспоживання
23-51 Період пуску
23-53 Журнал обліку енергоспоживання
23-54 Скидання журналу обліку енергоспоживання
23-6* Аналіз тренду
23-60 Змінна тренду
23-61 Неперервні двійкові дані
23-62 Заплановані за часом двійкові дані
23-63 Заплан. за часом період пуску
23-64 Заплан. за часом період зупину
23-65 Мін. двійкове значення
23-66 Скидання неперервних двійкових даних
23-67 Скидання запланованих за часом двійкових даних
23-8* Лічильник окупності
23-80 Коефіцієнт завдання потужності
23-81 Витрати на електроенергію
23-82 Інвестиції
23-83 Заощадження енергії
23-84 Економія витрат
24- Прикладні функції 2**
24-1* Байпас приводу
24-10 Функція байпасу приводу
24-11 Час затримки байпасу приводу
25- Каскад-контролер**
25-0* Системні настройки
25-00 Каскад-контролер
25-02 Пуск двигуна
25-04 Чергування насосів
25-05 Постійний ведучий насос
25-06 Кількість насосів
25-2* Налаштування діапазону частот
25-20 Гістерезис при підключенні наст.насосу
25-21 Діапазон блокування
25-22 Діапазон фікс. швидк.
25-23 Затримка вимк. насосу (таймер)
25-24 Затримка ввімк. наступн. насосу (таймер)
25-25 Час блокування
25-26 Вимк. за відсутн. потоку
25-27 Функція підкл. наступн. насосу
25-28 Затримка підкл. наступн. насосу
25-29 Функція вимкнення
25-30 Затримка вимкнення
25-4* Налаштування ввімкнення
25-40 Затримка при уповільненні
25-41 Затримка при розгоні
25-42 Поріг ввімкнення
25-43 Поріг вимкнення
25-44 Швидкість підкл. наступн. насосу [об/хв]
25-45 Швидкість за відсутності потоку [Гц]
25-46 Значення швидк. вимкнення [об/хв]
25-47 Значення швидкості вимкнення [Гц]
25-49 Принцип ввімкнення
25-5* Налаштування чергування
25-50 Чергування ведучого насосу
25-51 Подія для переключення
25-52 Інтервал переключення
25-53 Значення часового інтервалу переключення
25-54 Попередньо визначений час переключення
25-55 Переключити, якщо навантаження < 50 %
25-56 Режим ввімкнення при переключенні
25-58 Затримка ввімк. наст. насосу
25-59 Затримка ввімк. насосу напряму від мережі
25-8* Status (Стан)
25-80 Стан каскаду
25-81 Стан насосу
25-82 Ведучий насос
25-83 Стан реле
25-84 Робота за часом насосу
25-85 Час перебування реле у ввімкненому стані
25-86 Скидання лічильника реле
25-9* Поточний ремонт
25-90 Блокування насосу
25-91 Ручне переключення
26- Дод. пристрій аналогового входу/виходу**
26-0* Режим аналог. вх./вих.
26-00 Клема X42/1, режим
26-01 Клема X42/3, режим
26-02 Клема X42/5, режим
26-1* Аналоговий вхід X42/1
26-10 Клема X42/1, низька напруга
26-11 Клема X42/1, висока напруга
26-14 Клема X42/1, мін. завд./звор. зв. Значення
26-15 Клема X42/1, макс. завд./звор. зв. Значення
26-16 Клема X42/1, конст. часу фільтра
26-17 Клема X42/1, активний ноль
26-2* Аналоговий вхід X42/3
26-20 Клема X42/3, низька напруга
26-21 Клема X42/3, висока напруга
26-24 Клема X42/3, мін. завд./звор. зв. Значення
26-25 Клема X42/3, макс. завд./звор. зв. Значення
26-26 Клема X42/3, конст. часу фільтра
26-27 Клема X42/3, активний ноль
26-3* Аналоговий вхід X42/5
26-30 Клема X42/5, низька напруга
26-31 Клема X42/5, висока напруга
26-34 Клема X42/5, мін. завд./звор. зв. Значення
26-35 Клема X42/5, мін. завд./звор. зв. Значення
26-36 Клема X42/5, конст. часу фільтра
26-37 Клема X42/5, активний ноль
26-4* Аналоговий вихід X42/7
26-40 Клема X42/7, вихід
26-41 Клема X42/7, мін. масштаб
26-42 Клема X42/7, макс. масштаб
26-43 Клема X42/7, керування шиною
26-44 Клема X42/7, попер. встан. вих. тайм-ауту
26-5* Аналоговий вихід X42/9
26-50 Клема X42/9, вихід
26-51 Клема X42/9, мін. масштаб
26-52 Клема X42/9, макс. масштаб
26-53 Клема X42/9, керування шиною
26-54 Клема X42/9, попер. встан. вих. тайм-ауту
26-6* Аналоговий вихід X42/11
26-60 Клема X42/11, вихід
26-61 Клема X42/11, мін. вихід
26-62 Клема X42/11, макс. вихід
26-63 Клема X42/11, керування вих. шиною
26-64 Клема X42/11, попер. встан. вих. тайм-ауту
27- Додатковий каскадний пристрій CTL**
27-0* Керування та стан
27-01 Стан насосу
27-02 Керування ручним насосом
27-03 Поточний час роботи
27-04 Загальна тривалість експлуатації насосу (год.)
27-1* Конфігурація
27-10 Каскад-контролер
27-11 Кількість приводів
27-12 Кількість насосів
27-14 Продуктивність насосу
27-16 Балансування часу прогону
27-17 Стартери двигуна
27-18 Час обертання невикористовуваних насосів
27-19 Скидання поточного часу роботи
27-2* Налаштування діапазону частот
27-20 Нормальний робочий діапазон
27-21 Ліміт блокування
27-22 Робочий діапазон з фікс. швидкістю
27-23 Затримка вимкнення
27-24 Затримка ввімкнення
27-25 Час утримання блокування
27-27 Затримка вимк. мін. швидк.
27-3* Швидкість вимк.
27-30 Автоналаштування швидк. вимкнення
27-31 Швидкість ввімкнення [об/хв]
27-32 Швидкість ввімкнення [Гц]
27-33 Швидкість вимкнення [об/хв]
27-34 Швидкість вимкнення [Гц]

Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

27-4*	**Налаштування ввімкнення**
27-40	Налаштування автоналаштування ввімкнення
27-41	Затримка при уповільненні
27-42	Затримка при розгоні
27-43	Поріг ввімкнення
27-44	Поріг вимкнення
27-45	Швидкість підкл. наступн. насосу [об/хв]
27-46	Швидкість за відсутності потоку [Гц]
27-47	Значення швидк. вимкнення [об/хв]
27-48	Значення швидкості вимкнення [Гц]
27-49	Принцип ввімкнення
27-5*	**Налаштування чергування**
27-50	Автоматичне чергування
27-51	Подія для переключення
27-52	Інтервал переключення
27-53	Значення часового інтервалу переключення
27-54	Чергування протягом доби
27-55	Попередньо визначений час переключення
27-56	Ємність чергування <
27-58	Затримка ввімк. наст. насосу
27-6*	**Цифрові входи**
27-60	Клема X66/1, цифровий вхід
27-61	Клема X66/3, цифровий вхід
27-62	Клема X66/5, цифровий вхід
27-63	Клема X66/7, цифровий вхід
27-64	Клема X66/9, цифровий вхід
27-65	Клема X66/11, цифровий вхід
27-66	Клема X66/13, цифровий вхід
27-7*	**Контакти**
27-70	Реле
27-9*	**Показники**
27-91	Каскадне завдання
27-92	% загальної ємності
27-93	Стан каскадної опції
27-94	Стан системи каскаду
27-95	Дод. каскадний релейний вихід [двійковий]
27-96	Розшир. каскадний релейний вихід [двійковий]
29-**	**Функції системи водопостачання**
29-0*	**Заповнення труби**
29-00	Активація заповнення труби
29-01	Швидкість заповнення труби [об/хв]
29-02	Швидкість заповнення труби [Гц]
29-03	Час заповнення труби
29-04	Швидкість заповнення труби
29-05	Встановлене значення заповнення
29-06	Таймер вимкнення за відсутн. потоку
29-07	Затримка встан. знач. наповн.
29-1*	**Функція очищення**
29-10	Цикли очищення
29-11	Очищення при пуску/зупині
29-12	Час виконання очищення
29-13	Швидкість очищення [об/хв]
29-14	Швидкість очищення [Гц]
29-15	Затримка вимкнення очищення
29-2*	**Налаштування потужності очищення**
29-20	Потужність очищення [кВт]
29-21	Потужність очищення [кс]
29-22	Коефіцієнт потужності очищення
29-23	Затримка потужності очищення
29-24	Низька швидкість [об/хв]
29-25	Низька швидкість [Гц]
29-26	Потужність за низької швидкості [кВт]
29-27	Потужність за низької швидкості [кс]
29-28	Висока швидкість [об/хв]
29-29	Висока швидкість [Гц]
29-30	Потужність за високої швидкості [кВт]
29-31	Потужність за високої швидкості [кс]
29-32	Очищення в діапазоні завдання
29-33	Ліміт потужності очищення
29-34	Інтервал послід. очищення
29-35	Очищення при заблокованому роторі
29-4*	**Змазка перед/після зупину**
29-40	Функція змазки перед/після зупину
29-41	Час змазки перед зупином
29-42	Час змазки після зупину
29-5*	**Підтвердження потоку**
29-50	Час підтвердження
29-51	Час перевірки
29-52	Час перевірки втраченого сигналу
29-53	Режим підтвердження потоку
29-6*	**Лічильник витрати**
29-60	Контроль лічильника витрати
29-61	Джерело лічильника витрати
29-62	Од. вим. лічильника витрати
29-63	Од. вимір. загального обсягу
29-64	Од. вимір. фактичного обсягу
29-65	Загальний обсяг
29-66	Фактичний обсяг
29-67	Скидання загального обсягу
29-68	Скидання фактичного обсягу
29-69	Потік
30-**	**Спеціальні можл.**
30-2*	**Дод. настр. пуску**
30-22	Виявл. блокув. ротора
30-23	Час виявл. блокув. ротора [с]
30-5*	**Конфігур. пристрою**
30-50	Режим вентилятора радіатора
30-8*	**Сумісність (I)**
30-81	Гальмівний резистор (Ом)
31-**	**Дод. пристр. обходу**
31-00	Режим обходу
31-01	Затримка поч. обходу
31-02	Затримка вімк. обходу
31-03	Актив. режиму тестув.
31-10	Слово стану обходу
31-11	Час роботи при обході
31-19	Дист. активація обходу
35-**	**Опція вход. датч.**
35-0*	**Темп. реж. входу**
35-00	Клема X48/4, од. виміру темп.
35-01	Клема X48/4, тип входу
35-02	Клема X48/7, од. виміру темп.
35-03	Клема X48/7, тип входу
35-04	Клема X48/10, од. виміру темп.
35-05	Клема X48/10, тип входу
35-06	Функція авар. сигн.датч. температури
35-1*	**Темп. входу X48/4**
35-14	Клема X48/4, пост. часу фільтра
35-15	Клема X48/4 контроль темп.
35-16	Клема X48/4, ліміт вис. темп.
35-17	Клема X48/4, ліміт вис. темп.
35-2*	**Темп. входу X48/7**
35-24	Клема X48/7, пост. часу фільтра
35-25	Клема X48/7, контроль темп.
35-26	Клема X48/7, ліміт вис. темп.
35-27	Клема X48/7, ліміт вис. темп.
35-3*	**Темп. входу X48/10**
35-34	Клема X48/10, пост. часу фільтра
35-35	Клема X48/10 контроль темп.
35-36	Клема X48/10, ліміт вис. темп.
35-37	Клема X48/10, ліміт вис. темп.
35-4*	**Аналоговий вхід X48/2**
35-42	Клема X48/2, низький струм
35-43	Клема X48/2, високий струм
35-44	Клема X48/2, мін. завд./звор. зв. Значення
35-45	Клема X48/2, макс. завд./звор. зв. Значення
35-46	Клема X48/2, пост. часу фільтра
35-47	Клема X48/2, активний ноль
43-**	**Показники пристрою**
43-0*	**Стан компонента**
43-00	Темп. компонента
43-01	Допоміжна темп.
43-1*	**Стан силової плати**
43-10	Темп. радіатора, фаза U
43-11	Темп. радіатора, фаза V
43-12	Темп. радіатора, фаза W
43-13	Швидкість вент. PC A
43-14	Швидкість вент. PC B
43-15	Швидкість вент. PC C
43-2*	**Стан вент. силової плати**
43-20	Швидк. вент. FPC A
43-21	Швидкість вент. FPC B
43-22	Швидкість вент. FPC C
43-23	Швидкість вент. FPC D
43-24	Швидкість вент. FPC E
43-25	Швидкість вент. FPC F

Індекс

C

Cos φ ... 74, 77, 78

D

Danfoss FC ... 24

E

External interlock (Зовнішнє блокування) ... 39

I

IEC 61800-3 ... 20

L

LCP ... 27

M

MCT 10 ... 21, 27

Modbus RTU ... 24

P

PELV ... 40, 76, 77, 78

R

RS485
- RS485 ... 40

S

Safe Torque Off
- Попередження ... 52

SmartStart ... 30

SynRM ... 33

V

VVC+ ... 32

A

ААД
- ААД ... 42, 46, 51
- Автоматична адаптація двигуна ... 35

Аварійне блокування
- Аварійне блокування ... 40, 44
- Вимкнення з блокуванням ... 44
- Рівень захисного вимкнення ... 80, 81, 82

Аварійні сигнали
- Аварійні сигнали ... 44

Автоматична оптимізація енергоспоживання ... 34

Автоматичне скидання ... 27

Автоматичний вимикач ... 25, 79, 80, 81, 82

Автоматичний режим ... 29, 36, 41, 43

Авторотація ... 11

Аналоговий вихід ... 21, 22, 76

Аналоговий сигнал ... 45

АСД ... 32

Асиметрія напруги ... 45

Б

Блокування ... 39

В

Вимоги щодо проміжків ... 12

Вирівнювання потенціалів ... 16

Висока напруга ... 10, 27

Високогір'я ... 75

Вихідний
- Вихідні кабелі живлення ... 25

Вібрація ... 12

Відображення стану ... 41

Відповідність вимогам UL ... 83

Вмикання ... 30

Вологість ... 75

Встановлене значення ... 43

Втрата фази ... 45

Вхід
- Аналоговий вхід ... 21, 22, 45, 76
- Вимикач вхідного живлення ... 20
- Вхідна клема ... 20, 23, 27, 45
- Вхідне живлення ... 8, 19, 20, 25, 44
- Вхідний сигнал ... 23
- Імпульсні входи ... 77
- Цифровий вхід ... 21, 23, 43, 46, 77

Вхідний
- Вхідна напруга ... 27
- Вхідне живлення ... 15
- Вхідні кабелі живлення ... 25

Г

Гальмування
- Гальмування ... 42

Гальмування ... 48

Гармоніки
- Гармоніки ... 8

Головне меню ... 28

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Д

Двигун
Випадкове обертання двигуна... 11
Вихід двигуна... 74
Вихідна потужність (U, V, W)... 74
Вихідний струм... 46
Дані двигуна... 32, 35, 46, 51, 55
Кабель двигуна... 15, 19
Обертання двигуна... 35
Потужність двигуна... 15, 28, 51
Проводка двигуна... 19, 25
Стан двигуна... 4
Струм двигуна... 8, 28, 35, 51
Тепловий захист двигуна... 40
Термістор... 40
Термістор двигуна... 40
Швидкість двигуна... 31

Двигун з ПМ... 32

Дистанційні команди... 4

Додаткова плата зв'язку... 49

Додаткове обладнання... 20, 23, 27

Додаткові ресурси... 4

Дозволи та сертифікати... 8

Допоміжне обладнання... 25

Е

Екранований кабель... 19, 25

Електричні перешкоди... 16

Ефективне значення струму... 8

Ефективність... 74, 75

Ж

Живлення
Вхідне живлення... 27, 53
Коефіцієнт потужності... 8, 25
Підключення живлення... 15

Журнал аварійних сигналів... 28

Журнал збоїв... 28

З

Завдання
Віддалене завдання... 42
Завдання... 28, 37, 41, 42, 43
швидкості... 23, 36, 38, 41

Завдання швидкості через аналоговий вхід... 38

Задня панель... 13

Заземлений трикутник... 20

Заземлення
Заземлення... 25
Підключення заземлення... 25
Провід заземлення... 15

Заземлення... 20, 27

Замкнений контур... 23

Запобіжник... 15, 25, 49, 53, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

Запуск... 36

Захист від перевантаження по струму... 15

Захист від перехідних процесів... 8

Зберігання... 12, 75

Зворотний зв'язок... 23, 25, 37, 42, 50, 52

Зворотний зв'язок системи... 4

Змін. струм
Змінний струм... 8, 20
Форма напруги змінного струму... 8

Зниження характеристик... 75

Зовнішнє скидання аварійної сигналізації... 39

Зовнішні контролери... 4

Зовнішня команда... 8, 44

І

Ізоляція завад... 25

Ініціалізація... 30

Ініціалізація вручну... 30

К

Кабель
Довжина кабелю двигуна... 75
двигуна... 15, 19, 74
Прокладання кабелів... 25
Технічні характеристики... 75

Кваліфікований персонал... 10

Керування
Клема керування... 29, 32, 41, 44
Коло управління... 19, 23, 25
Місцеве керування... 27, 29, 41
Проводка... 15
Сигнал керування... 41
Характеристики крутильного моменту... 78

Клема
Вихідна клема... 27
53... 23
54... 23
Моменти затягування клем... 79

Кнопки керування... 28

Кнопки меню... 28

Кнопки навігації... 28, 31, 41

Коефіцієнт активної потужності... 74

Коефіцієнт потужності... 74

Коефіцієнт реактивної потужності... 74

Команда запуску... 36

Команда пуску/зупину... 39

Комплект постачання... 12

Коротке замикання... 47

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Крутильний момент
Обмеження крутильного моменту... 55
Початковий крутильний момент... 74
Характеристики крутильного моменту... 74

Л

Ланка постійного струму... 45

М

Маса... 87, 88

Мережа живлення
Напруга мережі живлення... 28, 42
Перехідний... 8

Мережевий мечик... 27

Монтаж
Контрольний список... 25
Монтаж... 23, 24
Середовище встановлення... 12

Монтаж... 13, 25

Монтаж з урахуванням вимог EMC... 15

Н

Напруга живлення... 21, 27, 49

Непередбачений пуск... 10, 41

О

Оточуюче середовище... 75

Охолодження... 12, 74

П

Панель місцевого керування... 27

Паспортна табличка... 12

Перевантаження
Високе перевантаження... 73, 75
Нормальне перевантаження... 57, 62, 74
за крутильним моментом... 75

Перекладка... 23

Перемикач... 23

Перенапруга... 43, 56, 74, 78

Перешкоди EMC... 19

Підйом... 13

Плаваючий трикутник... 20

Плата керування
Плата керування... 45
Плата керування, вихід +10 В постійного струму... 78
Плата керування, вихід 24 В постійного струму... 77
Плата керування, послідовний зв'язок через інтерфейс RS485... 76
Послідовний зв'язок через інтерфейс USB... 78
Продуктивність плати керування... 78

Покомпонентний вигляд... 6, 7

Попередження
Попередження... 44

Послідовний зв'язок
RS485... 24
Послідовний зв'язок... 21, 22, 24, 29, 41, 42, 43, 44

Потенціометр... 38

Поточний ремонт... 41

Призначення пристрою... 4

Проведення... 25

Проводка
Коло управління... 19, 23
Коло управління термістора... 21
двигуна... 19

Програмування... 23, 27, 28, 29, 45

Проміжок для охолодження... 25

Р

Режим очікування... 43

Режим стану... 41

Реле
Виходи реле... 77
Реле... 22
1... 77
2... 77

Рівень напруги... 77

Розімкнений контур... 23

Розмір проводу... 15, 19

Розміри... 87, 88

Розподіл навантаження... 10, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Ручний режим... 29, 41

С

Сертифікат UL... 8

Сигнал дозволу роботи... 39, 42

Символ... 89

Скидання... 27, 28, 29, 30, 44, 46, 52

Скорочення... 89

Стандартні настройки... 30

Структура меню... 28

Структура меню параметрів... 90

Струм
Вихідний струм... 42
Вхідний струм... 20
Діапазон струму... 76
Номінальний струм... 46
Обмеження струму... 55
Постійний струм... 8, 15, 42
Режим струму... 76
Рівень струму... 76

Струм витоку... 11, 15

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

Схема підключень..... 17

Т

Тепловий захист..... 8
Термістор
Термістор..... 21
Термістор..... 46
Техніка безпеки..... 11
Технічне обслуговування..... 41
Технічні характеристики..... 24

У

Удари..... 12
Умови навколишнього середовища..... 75
Умовна позначка..... 89
Усунення несправностей..... 56

Ф

Фільтр радіозавад..... 20

Ц

Цифровий вихід..... 77

Ч

Час розгону..... 55
Час розряджання..... 11
Час уповільнення..... 56
Частота комутації..... 43

Ш

Швидке меню..... 28

 Danfoss A/S © 10/2016 Усі права захищені.

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

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

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

130R0336 MG20MD9E 10/2016