



РЪКОВОДСТВО ЗА РАБОТА VLT[®] AQUA Drive FC 202

0,25–90 kW





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-202XYYYYZ*****

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: Graasten, DK	Issued by Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE	Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Approved by 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

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)
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))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

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
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009
(Stop Category 0)

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.

Съдържание

1 Въведение	4
1.1 Предназначение на ръководството за експлоатация	4
1.2 Допълнителни ресурси	4
1.3 Версия на софтуера и ръководството	4
1.4 Общ преглед на продукта	4
1.5 Одобрения и сертификати	8
1.6 Изхвърляне	9
2 Безопасност	10
2.1 Символи за безопасност	10
2.2 Квалифициран персонал	10
2.3 Мерки за безопасност	10
3 Механично инсталиране	12
3.1 Разопаковане	12
3.2 Среди за монтаж	12
3.3 Монтиране	12
4 Инсталиране на електрическата част	15
4.1 Инструкции за безопасност	15
4.2 Инсталиране в съответствие с EMC	15
4.3 Заземяване	15
4.4 Схема на проводниците	17
4.5 Достъп	19
4.6 Свързване на електродвигателя	19
4.7 Свързване на захранващо напрежение	20
4.8 Управляваща верига	20
4.8.1 Типове клеми на управлението	20
4.8.2 Свързване с клемите на управлението	22
4.8.3 Разрешаване на работа на мотора (клема 27)	23
4.8.4 Избиране на вход на напрежение/ток (превключватели)	23
4.8.5 RS485 серийна комуникация	23
4.9 Контролен списък за инсталиране	25
5 Пускане в действие	27
5.1 Инструкции за безопасност	27
5.2 Захранване	27
5.3 Работа с локален контролен панел	27
5.3.1 Оформление на Графичен локален панел за управление	28
5.3.2 Настройки на параметри	29

5.3.3 Качване/изтегляне на данни към/от LCP	29
5.3.4 Промяна на настройки на параметри	30
5.3.5 Връщане на настройките по подразбиране	30
5.4 Базово програмиране	31
5.4.1 Пускане в действие със SmartStart	31
5.4.2 Пускане в действие чрез [Main Menu] (Главно меню)	31
5.4.3 Настройка на асинхронен двигател	32
5.4.4 Настройка на мотор с постоянни магнити в VVC ⁺	32
5.4.5 Настройване на SynRM мотор с VVC ⁺	34
5.4.6 Автоматично оптимизиране на енергията (AEO)	35
5.4.7 Автоматична адаптация към мотора (AMA)	35
5.5 Проверка на въртенето на електродвигателя	35
5.6 Тест на локалното управление	36
5.7 Стартиране на системата	36
6 Примери за настройка на приложения	37
7 Поддръжка, диагностика и отстраняване на неизправности	41
7.1 Поддръжка и обслужване	41
7.2 Съобщения за състояние	41
7.3 Видове предупреждения и аларми	44
7.4 Списък с предупреждения и аларми	45
7.5 Отстраняване на неизправности	53
8 Спецификации	56
8.1 Електрически данни	56
8.1.1 Мрежово захранване 1 x 200–240 V AC	56
8.1.2 Мрежово захранване 3 x 200–240 V AC	57
8.1.3 Мрежово захранване 1 x 380–480 V AC	61
8.1.4 Мрежово захранване 3 x 380–480 V AC	62
8.1.5 Мрежово захранване 3 x 525–600 V AC	66
8.1.6 Мрежово захранване 3 x 525–690 V AC	70
8.2 Мрежово захранване	73
8.3 Изходна мощност на електродвигателя и данни на електродвигателя	73
8.4 Условия на околната среда	74
8.5 Спецификации на кабела	74
8.6 Контролен вход/изход и данни за управление	75
8.7 Моменти на затягане на свързките	78
8.8 Предпазители и прекъсвачи	78
8.9 Номинални мощности, тегло и размери	87
9 Приложение	89

9.1 Символи, съкращения и условности	89
9.2 Структура на менюто на параметрите	89
Индекс	95

1 Въведение

1.1 Предназначение на ръководството за експлоатация

Настоящото ръководство за работа предоставя информация за безопасен монтаж и пускане в действие на честотния преобразувател.

Ръководството за работа е предназначено за използване от квалифициран персонал. Прочетете и следвайте инструкциите, за да използвате честотния преобразувател безопасно и професионално, и обърнете специално внимание на инструкциите за безопасност и общите предупреждения. Винаги дръжте ръководството за работа близо до честотния преобразувател.

VLT® е регистрирана търговска марка.

1.2 Допълнителни ресурси

Налични са допълнителни ресурси, които ще помогнат да разберете разширените функции и програмиране на честотния преобразувател.

- *Ръководството за програмиране на VLT® AQUA Drive FC 202* предоставя по-подробни описания на работата с параметрите и множество примери на приложение.
- *Наръчникът по проектиране за VLT® AQUA Drive FC 202* предоставя подробна информация за възможностите и функционалността за проектиране на системи за управление на мотори.
- Инструкции за експлоатация на допълнително оборудване.

Допълнителни публикации и ръководства са на разположение от Danfoss. Вижте www.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ за списъци.

1.3 Версия на софтуера и ръководството

Това ръководство се преглежда и актуализира редовно. Всички предложения за подобрения са добре дошли.

Таблица 1.1 показва версията на ръководството и съответната версия на софтуера.

Издание	Забележки	Софтуерна версия
MG20MDxx	Списъкът на параметрите е актуализиран да съответства на софтуерна версия 2.6x. Редакторска актуализация.	2.6x

Таблица 1.1 Версия на софтуера и ръководството

1.4 Общ преглед на продукта

1.4.1 Предназначение

Честотният преобразувател е електронен контролер за мотори, предназначен за:

- регулиране на скоростта на мотора в отговор на обратна връзка от системата или на отдалечени команди от външни контролери. Една електрозадвижваща система се състои от честотния преобразувател, мотора и оборудване, задвижвано от мотора.
- Наблюдение на състоянието на системата и мотора.

В зависимост от конфигурацията честотният преобразувател може да се използва в самостоятелни приложения или като част от по-голям уред или съоръжение.

Честотният преобразувател е разрешен за употреба в жилищни, промишлени и търговски среди в съответствие с местните закони, стандарти и ограничения за емисии, както е описано в наръчника по проектиране.

Еднофазни честотни преобразуватели (S2 и S4), инсталирани в ЕС

Прилагат се следните ограничения:

- Устройства с входен ток под 16 А и входно захранване над 1 kW (1,5 к.с.) са предназначени само за професионална употреба в занаятите, предприятията и индустрията и не са за свободна продажба на всички.
- Специализираните области на приложение са обществени басейни, обществени водоснабдявания, селско стопанство, търговски сгради и индустрии. Всички останали еднофазни устройства са предназначени за употреба единствено в частни системи с ниско напрежение, свързани с обществено захранване само на средно или високо ниво на напрежение.
- Операторите на частните системи трябва да се уверят, че EMC средата съответства на IEC 61000-3-6 и/или на договорените споразумения.

ЗАБЕЛЕЖКА

В жилищна среда този продукт може да причини радиосмущения, като в този случай може да се изискват допълнителни мерки за намаляването им.

Предвидима злоупотреба

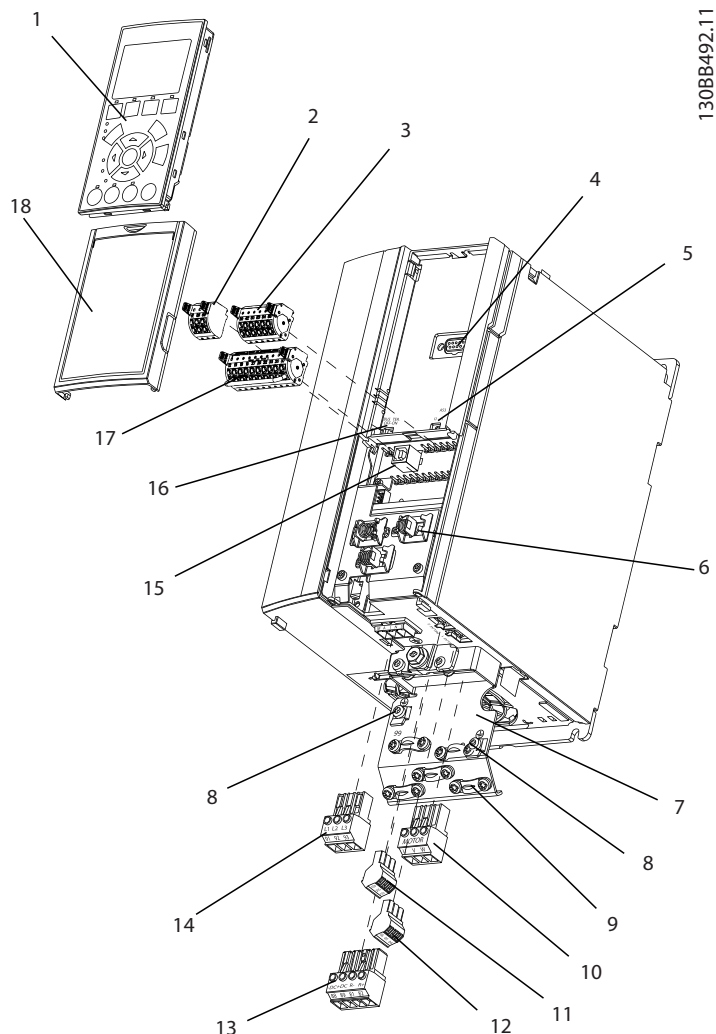
Не използвайте честотния преобразувател за приложения, които не са съвместими с определените работни условия и среди. Осигурете съответствие с условията, посочени в *глава 8 Спецификации*.

1.4.2 Характеристики

VLT® AQUA Drive FC 202 е предназначен за водни приложения и обработка на отпадни води. Наборът от стандартни и допълнителни функции включва:

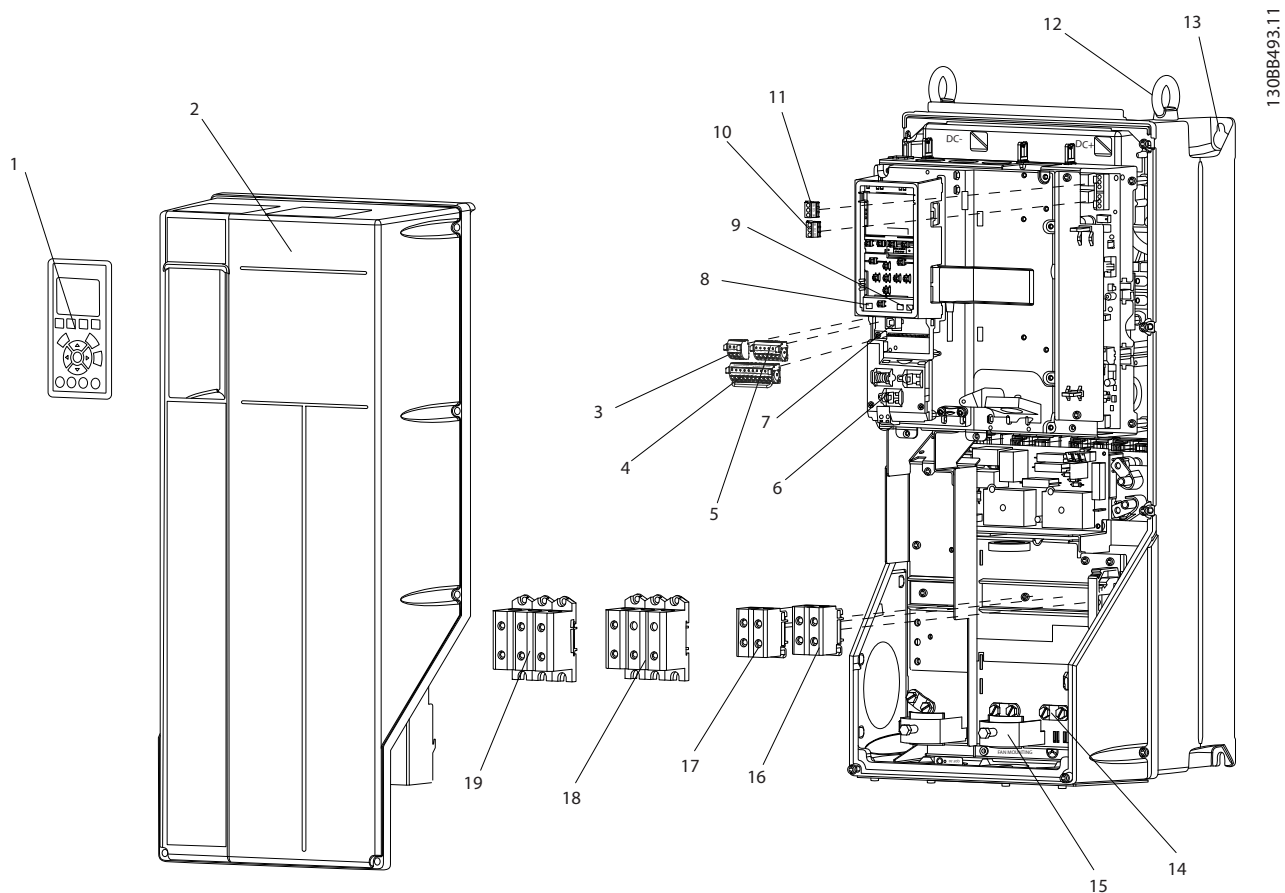
- Стъпаловидно управление.
- Откриване на сух ход.
- Откриване на края на крива.
- SmartStart.
- Редуване на мотор.
- Отпушване.
- Рампови времена в 2 стъпки.
- Потвърждаване на поток.
- Защита с възвратен клапан.
- Safe Torque Off.
- Откриване на нисък дебит.
- Предварително/последващо смазване.
- Режим на пълнене на тръби.
- Режим на заспиване.
- Часовник за реално време.
- Конфигурируеми от потребителя информационни текстове.
- Предупреждения и аларми.
- Защита с парола.
- Защита срещу претоварване.
- Интелигентен логически контрол.
- Двойна номинална мощност (високо/нормално претоварване).

1.4.3 Разгърнати погледи



1	Локален контролен панел (LCP)	10	Изходни клеми на мотора 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 конектор на полева шина (+68, -69)	11	Реле 2 (01, 02, 03)
3	Аналогов Вх./Изх. конектор	12	Реле 1 (04, 05, 06)
4	LCP, входен щепсел	13	Спирачни (-81, +82) и клеми за разпределяне товара (-88, +89)
5	Аналогови превключватели (A53), (A54)	14	Входни клеми на захранващата мрежа 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Конектор за екраниран кабел	15	USB конектор
7	Плоча за прекратяване на заземяване	16	Клемен превключвател на полева шина
8	Скоба за заземяване (PE)	17	Цифров Вх./Изх. и 24 V захранване
9	Заземителна скоба за екраниран кабел и втулка срещу опъване	18	Капак

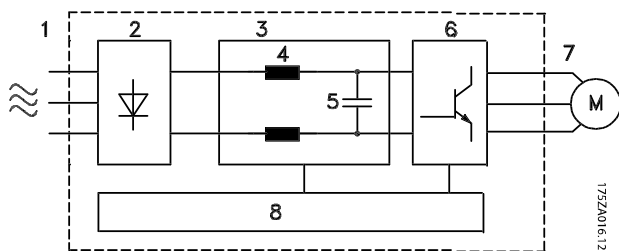
Илюстрация 1.1 Разгърнат поглед, размер корпус А, IP20



1	Локален контролен панел (LCP)	11	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Капак	12	Пръстен за повдигане
3	RS485 конектор на полева шина	13	Слот за монтиране
4	Цифров Вх./Изх. и 24 V захранване	14	Скоба за заземяване (PE)
5	Аналогов Вх./Изх. конектор	15	Конектор за екраниран кабел
6	Конектор за екраниран кабел	16	Клема на спирачка (-81, +82)
7	USB конектор	17	Клема за разпределяне на товара (DC шина) (-88, +89)
8	Клемен превключвател на полева шина	18	Изходни клеми на мотора 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Аналогови превключватели (A53), (A54)	19	Входни клеми на захранващата мрежа 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Реле 1 (01, 02, 03)	-	-

Илюстрация 1.2 Разгърнат поглед, размери корпус В и С, IP55 и IP66

Илюстрация 1.3 е блок-схема на вътрешните компоненти на честотния преобразувател.



Площ	Заглавие	Функции
1	Мрежово захранване	<ul style="list-style-type: none"> 3-фазно АС мрежово захранване на честотния преобразувател.
2	Изправител	<ul style="list-style-type: none"> Мостовият изправител преобразува АС входа към DC ток, за да захрани инвертора.
3	DC шина	<ul style="list-style-type: none"> Междинната верига на DC шината управлява DC тока.
4	DC дросели	<ul style="list-style-type: none"> Филтрират напрежението на междинната DC верига. Проверяват защитата от преходни процеси в захранването Намалява RMS тока. Увеличават коефициента на мощност, отразен в линията. Намаляват хармониците на АС тока.
5	Кондензаторна банка	<ul style="list-style-type: none"> Съхранява DC енергията. Предоставя заместваща защита срещу кратки загуби на мощност.
6	Инвертор	<ul style="list-style-type: none"> Преобразува DC в контролирана PWM форма на захранващото напрежение за контролиран променлив ток към мотора.
7	Изходен ток към мотора	<ul style="list-style-type: none"> Регулирано 3-фазно изходно захранване към мотора.

Площ	Заглавие	Функции
8	Управляваща верига	<ul style="list-style-type: none"> Входното захранване, вътрешното обработване, изходът и токът на мотора се следят за осигуряване на ефикасна работа и управление. Потребителският интерфейс и външните команди се следят и изпълняват. Могат да бъдат осигурени управление и извеждане на състоянието.

Илюстрация 1.3 Блок-схема на честотния преобразувател

1.4.4 Размери на корпус и номинална мощност

За размерите корпуси и номиналните мощности на честотните преобразуватели вижте глава 8.9 Номинални мощности, тегло и размери.

1.5 Одобрения и сертификати




Таблица 1.2 Одобрения и сертификати

Налични са и други одобрения и сертификати. Свържете се с местния партньор на Danfoss. Честотните преобразуватели с размер корпус Т7 (525–690 V) са сертифицирани за UL само при 525–600 V.

Честотният преобразувател е в съответствие с изискванията за запазване на термична памет UL 508С. За повече информация вижте раздела *Защита от топлинно претоварване на електродвигателя в наръчника по проектиране* за конкретния продукт.

За съответствие с Европейското споразумение за международен превоз на опасни товари по вътрешните водни пътища (ADN) вижте *Монтиране съгласно ADN* в наръчника по проектиране за конкретния продукт.

1.6 Изхвърляне



Не изхвърляйте оборудване, съдържащо електрически компоненти, заедно с битовите отпадъци.

Съберете отделно в съответствие с местното и текущо действащото законодателство.

2

2 Безопасност

2.1 Символи за безопасност

В това ръководство са използвани следните символи:

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Показва потенциално опасна ситуация, която може да причини смърт или сериозни наранявания.

▲ВНИМАНИЕ

Показва потенциално опасна ситуация, която може да доведе до леки или средни наранявания. Може да се използва също за предупреждение срещу небезопасни практики.

ЗАБЕЛЕЖКА

Показва важна информация, включително ситуации, които може да доведат до повреда на оборудване или имущество.

2.2 Квалифициран персонал

Изискват се правилно и надеждно транспортиране, съхранение, монтаж, експлоатация и поддръжка за безпроблемна и безопасна експлоатация на честотния преобразувател. Само на квалифициран персонал е разрешено да монтира и работи с това оборудване.

Квалифициран персонал се определя като обучен персонал, който е упълномощен да монтира, пуска в действие и поддържа оборудване, системи и вериги съгласно съответните законови и подзаконови актове. Освен това квалифицираните служители трябва да са запознати с инструкциите и мерките за безопасност, описани в настоящото ръководство.

2.3 Мерки за безопасност

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ**

Честотните преобразуватели съдържат източници на високо напрежение при свързването им към входното захранващо напрежение, постояннотоково захранване или разпределение на товара. Неуспешното извършване на монтаж, стартиране и поддръжка от квалифициран персонал може да доведе до смърт или сериозно нараняване.

- Уверете се, че само обучен и квалифициран персонал извършва монтаж, пускане в експлоатация и поддръжка.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**НЕЖЕЛАН ПУСК**

Когато честотният преобразувател е свързан към захранващо напрежение, постояннотоково захранване или разпределение на товара, електродвигателят може да се стартира по всяко време. Нежелан пуск по време на програмиране, обслужване или ремонтна работа може да доведе до смърт, сериозни наранявания или повреди на собствеността. Електродвигателят може да се стартира с помощта на външен превключвател, команда на полева шина, входен сигнал на задание от LCP или след премахване на състояние на неизправност.

За да предотвратите неволно пускане на електродвигателя:

- Изключвайте честотния преобразувател от захранващата мрежа.
- Натиснете [Off/Reset] (Изкл./Нулиране) на LCP, преди да програмирате параметри.
- Свържете всички кабели и сглобете напълно честотния преобразувател, електродвигателя и цялото задвижвано оборудване, преди да свържете честотния преобразувател към захранващо напрежение, постояннотоково захранване или разпределение на товара.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ВРЕМЕ ЗА РАЗРЕЖДАНЕ**

Честотният преобразувател съдържа кондензаторни батерии, които могат да останат заредени дори когато той не е свързан към захранващата мрежа. Може да има високо напрежение дори когато предупредителните светодиоди не светят. Неизчакването в продължение на определеното време след изключване на захранването, преди извършване на сервизни или ремонтна работа, може да доведе до смърт или сериозни наранявания.

- Спрете мотора.
- Прекъснете захранващото напрежение и отдалечените захранвания с кондензаторна батерия, включително резервни батерии, UPS и връзки на кондензаторни батерии на други честотни преобразуватели.
- Прекъснете или блокирайте мотора с постоянни магнити.
- Изчакайте, докато кондензаторите не се разреждат напълно. Минималната продължителност на времето за изчакване е посочена в Таблица 2.1.
- Преди извършване на сервизни или ремонтни работи използвайте подходящо устройство за измерване на напрежението, за да се уверите, че кондензаторите са разреждени напълно.

Напрежение [V]	Минимално време за изчакване (минути)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 к.с.)	–	5,5–45 kW (7,5–60 к.с.)
380–480	0,37–7,5 kW (0,5–10 к.с.)	–	11–90 kW (15–121 к.с.)
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 к.с.)	–	11–90 kW (15–121 к.с.)
525–690	–	1,1–7,5 kW (1,5–10 к.с.)	11–90 kW (15–121 к.с.)

Таблица 2.1 Време за разреждане

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТ ОТ ТОК НА УТЕЧКА**

Токът на утечка превишава 3,5 mA. Неправилното заземяване на честотния преобразувател може да доведе до сериозно нараняване или смърт.

- Осигурете правилното заземяване на оборудването от сертифициран електротехник.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТ ОТ ОБОРУДВАНЕТО**

Контактът с въртящите се валове и електрическото оборудване може да доведе до смърт или сериозни наранявания.

- Уверете се, че само обучен и квалифициран персонал извършва монтаж, пускане в експлоатация и поддръжка.
- Уверете се, че работните дейности, свързани с електричество, отговарят на националните и местни общоприети правила за работа с електричество.
- Следвайте процедурите в този наръчник.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**НЕЖЕЛАНО ВЪРТЕНЕ НА ЕЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ
АВТОМАТИЧНО ВЪРТЕНЕ**

Нежеланото въртене на електродвигатели с постоянен магнит създава напрежение и може да зареди модула, в резултат на което може да се стигне до смърт, сериозни наранявания или повреда на оборудването.

- Уверете се, че електродвигателите с постоянен магнит са блокирани, за да се предотврати нежелано въртене.

⚠ ВНИМАНИЕ**ОПАСНОСТ ОТ ВЪТРЕШНА НЕИЗПРАВНОСТ**

Вътрешна неизправност в честотния преобразувател може да доведе до сериозни наранявания, когато той не е правилно затворен.

- Уверете се, че всички предпазни капацити са по местата си и са здраво закрепени, преди да включите захранването.

3 Механично инсталиране

3

3.1 Разопаковане

3.1.1 Доставени елементи

Доставените елементи могат да варират в зависимост от конфигурацията на продукта.

- Уверете се, че доставените елементи и информацията на табелката съответстват на потвърждението на поръчката.
- Проверете опаковката и честотния преобразувател визуално за повреди, причинени от неправилно боравене по време на транспортирането. Всякакви искове за повреди отправяйте към превозвача. Запазете повредените части за изясняване.

VLT® AQUA Drive
www.danfoss.com

1 T/C: FC-202P45KT4E20H1XGXXXXXXXAHBXCXXXXDX
2 P/N: 131F6653 S/N: 038010G502
4 45kW(400V) / 60HP(460V)
5 IN: 3x380-480V 50/60Hz 82/73A
6 OUT: 3x0-Vin 0-590Hz 90/80A
7 CHASSIS/ IP20 Tamb.45°C/113°F
8 MADE IN DENMARK
9 CE
10 CAUTION: See manual for special condition/mains fuse
Voir manuel de conditions spéciales/fusibles
WARNING: Stored charge, wait 15 min.
Charge résiduelle, attendez 15 min.

UL us Listed 76X1 E134261 Ind. Contr. Eq.

131F6653038010G502

1308D666.10

1	Типов код
2	Номер на поръчка
3	Сериен номер
4	Номинална мощност
5	Входно напрежение, честота и ток (при ниско/високо напрежение)
6	Изходно напрежение, честота и ток (при ниско/високо напрежение)
7	Тип корпус и IP номинална мощност
8	Максимална температура на околната среда
9	Сертификати
10	Време за разреждане (предупреждение)

Илюстрация 3.1 Табелка на продукта (пример)

ЗАБЕЛЕЖКА

Не сваляйте табелката от честотния преобразувател. Свалянето на табелката анулира гаранцията.

3.1.2 Съхраняване

Проверете дали изискванията за съхранение са изпълнени. Вижте глава 8.4 Условия на околната среда за допълнителни подробности.

3.2 Среди за монтаж

ЗАБЕЛЕЖКА

В среда с въздушно-преносими течности, частици или корозивни газове се уверете, че IP/спецификацията за тип на оборудването съответства на средата за монтаж. Неспазването на изискванията за условия на околната среда може да съкрати живота на честотния преобразувател. Уверете се, че са спазени изискванията за влажност на въздуха, температура и надморска височина.

Вибрации и удари

Честотният преобразувател отговаря на изискванията за устройства, монтирани на стени и подове на производствени помещения, както и в панели, закрепени с болтове към стени или подове.

За подробни спецификации на условията на околната среда вижте глава 8.4 Условия на околната среда.

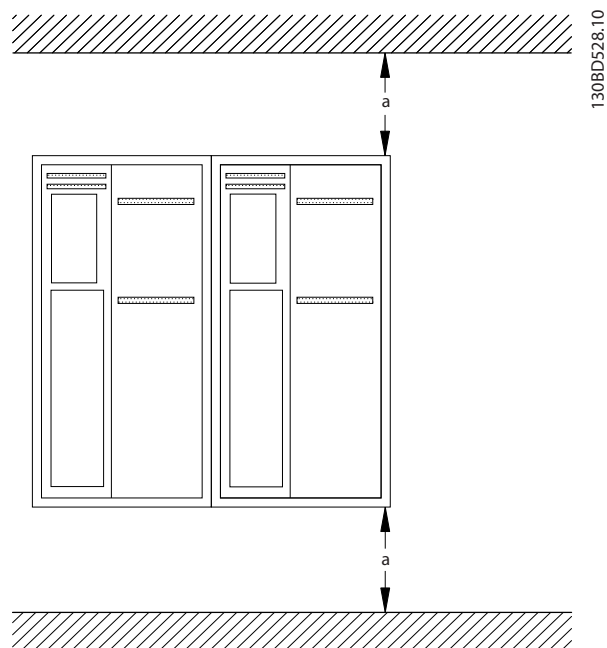
3.3 Монтиране

ЗАБЕЛЕЖКА

Неправилното монтиране може да доведе до прегряване и намалена производителност.

Охлаждане

- Уверете се, че е предвидена горна и долна междина за въздушно охлаждане. Вижте Илюстрация 3.2 за изисквания за междините.



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

Илюстрация 3.2 Горна и долна охлаждаща междина

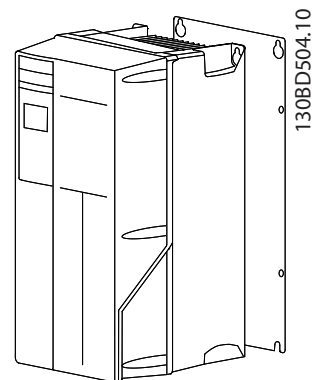
Повдигане

- За да определите метод за безопасно повдигане, проверете теглото на устройството; вижте глава 8.9 Номинални мощности, тегло и размери.
- Проверете дали подемното устройство е подходящо за задачата.
- Ако е необходимо, осигурете лебедка, кран или вилков повдигач от съответната категория, за да придвижите устройството
- За повдигане използвайте пръстените за повдигане на устройство, когато са налични.

Монтиране

1. Проверете дали мястото на монтаж ще издържи теглото на устройството. Честотният преобразувател позволява монтаж от тип „един-до-друг“.
2. Поставете устройството възможно най-близо до мотора. Кабелите за мотора трябва да са възможно най-къси.
3. Монтирайте устройството вертикално върху твърда плоска повърхност или към опционалната задна плоча, за да се осигури въздушен поток за охлаждане.
4. За монтиране на стена използвайте монтажните отвори на устройството, когато са налични

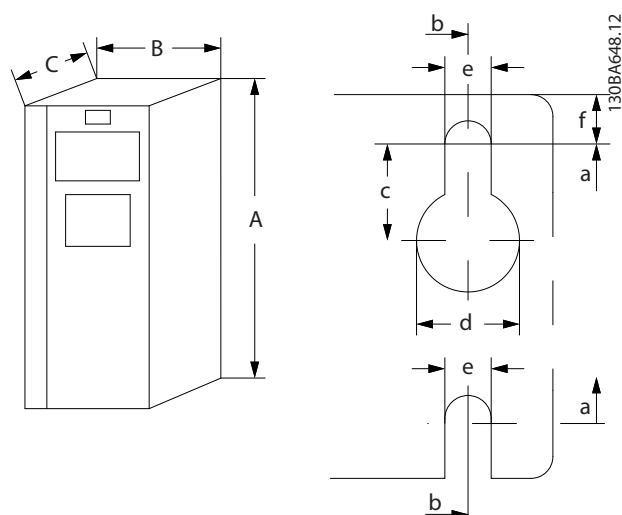
Монтиране със задна плоча и релси



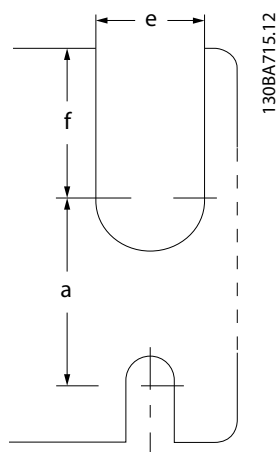
Илюстрация 3.3 Правилно монтиране със задна плоча

ЗАБЕЛЕЖКА

Необходима е задна плоча при монтиране върху релси.



Илюстрация 3.4 Горни и долни монтажни отвори (вж. глава 8.9 Номинални мощности, тегло и размери)



3

Илюстрация 3.5 Горни и долни монтажни отвори
(B4, C3 и C4)

4 Инсталиране на електрическата част

4.1 Инструкции за безопасност

Вижте *глава 2 Безопасност* за общи инструкции за безопасност.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИНДУЦИРАНО НАПРЕЖЕНИЕ

Индуцирано напрежение от положени заедно изходни кабели за електродвигателя може да зареди кондензаторите на оборудването дори когато то е изключено и заключено. Неспазването на указанията за полагане на изходните кабели за мотора поотделно или за използване на екранирани кабели може да доведе до смърт или сериозно нараняване.

- Полагайте изходните кабели за електродвигателя отделно или
- Използвайте екранирани кабели.

⚠ ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТ ОТ УДАР

Честотният преобразувател може да предизвика постоянен ток в РЕ проводник. Неспазването на препоръката може да доведе до това, че RCD да не осигури желаната защита.

- Когато за защита от токов удар се използва устройство за остатъчен ток (RCD), за захранване може да се използва само RCD от тип В.

Защита срещу свръхток

- За приложения с няколко електродвигателя се изисква допълнително защитно оборудване, като защита от късо съединение или защита от топлинно претоварване на електродвигателя между честотния преобразувател и електродвигателя.
- Входните предпазители трябва да осигурят защита от късо съединение и защита срещу свръхток. Ако не са осигурени фабрично, предпазители трябва да бъдат осигурени от отговорното за инсталирането лице. За максимални номинални токове през предпазители вижте *глава 8.8 Предпазители и прекъсвачи*.

Типове проводници и номинални параметри

- Всички проводници трябва да отговарят на изискванията на местните и националните нормативни уредби за напречно сечение и температура на околната среда.
- Препоръки за свързване на проводници: Медни проводници с номинална температура от минимум 75°C (167°F).

Вижте *глава 8.1 Електрически данни и глава 8.5 Спецификации на кабела* за препоръчаните размери и типове проводници.

4.2 Инсталиране в съответствие с EMC

За да получите инсталация в съответствие с EMC, следвайте инструкциите в *глава 4.3 Заземяване*, *глава 4.4 Схема на проводниците*, *глава 4.6 Свързване на електродвигателя* и *глава 4.8 Управляваща верига*.

4.3 Заземяване

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТ ОТ ТОК НА УТЕЧКА

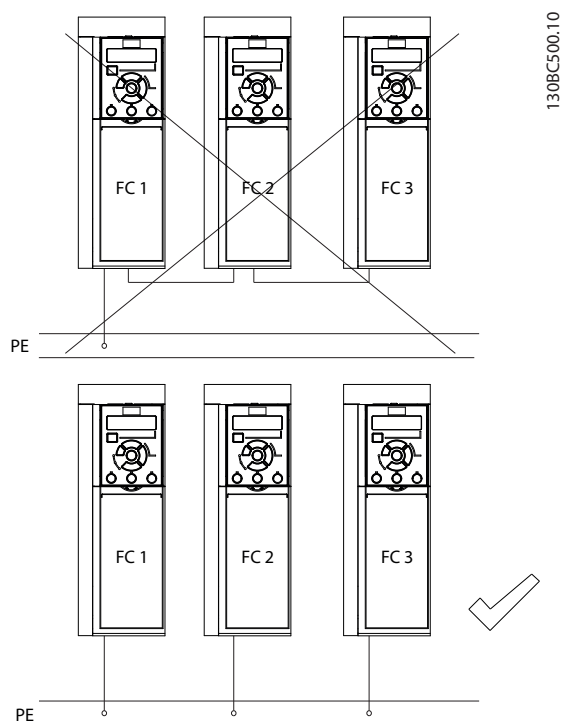
Токът на утечка превишава 3,5 mA. Неправилното заземяване на честотния преобразувател може да доведе до сериозно нараняване или смърт.

- Осигурете правилното заземяване на оборудването от сертифициран електротехник.

За електрическа безопасност

- Заземете честотния преобразувател в съответствие с приложимите стандарти и директиви.
- Използвайте специалния проводник за заземяване за входното захранване, захранването на мотора и управляващата верига.
- Не заземявайте 1 честотен преобразувател с друг в последователна верига (вж. *Илюстрация 4.1*).
- Старайте се проводниците на заземяването да бъдат възможно най-къси.
- Спазвайте изискванията за окабеляване на производителя на мотора.
- Минимално напречно сечение на кабела: 10 мм² (7 AWG). Отделно терминируйте 2 заземителни проводника, съобразени с изискванията за размера.

4



Илюстрация 4.1 Принцип на заземяване

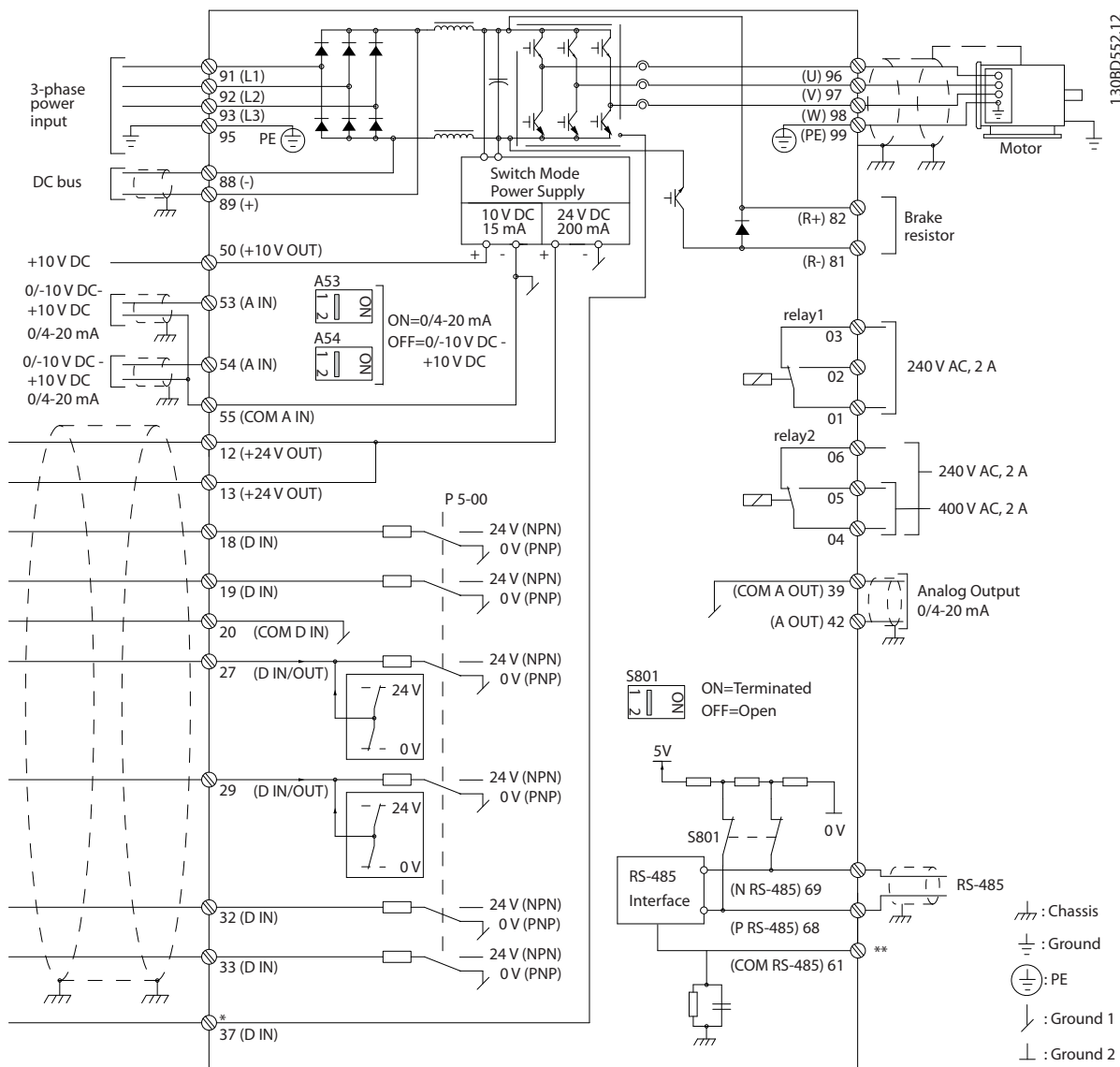
За инсталиране в съответствие с ЕМС

- Създайте електрически контакт между екранировката на кабела и корпуса на честотния преобразувател с помощта на метални кабелни уплътнения или чрез скобите, предоставени с оборудването (вижте глава 4.6 *Свързване на електродвигателя*).
- Използвайте многожилни кабели за намаляване на пиковите преходни процеси.
- Не използвайте свински опашки.

ЗАБЕЛЕЖКА**ИЗРАВНЯВАНЕ НА ПОТЕНЦИАЛА**

Опасност от пикови преходни процеси, когато земният потенциал между честотния преобразувател и контролната система е различен. Инсталирайте изравнителни кабели между компонентите на системата. Препоръчително напречно сечение на кабела: 16 мм² (6 AWG).

4.4 Схема на проводниците



Илюстрация 4.2 Схема на основно окабеляване

A = аналогов, D = цифров

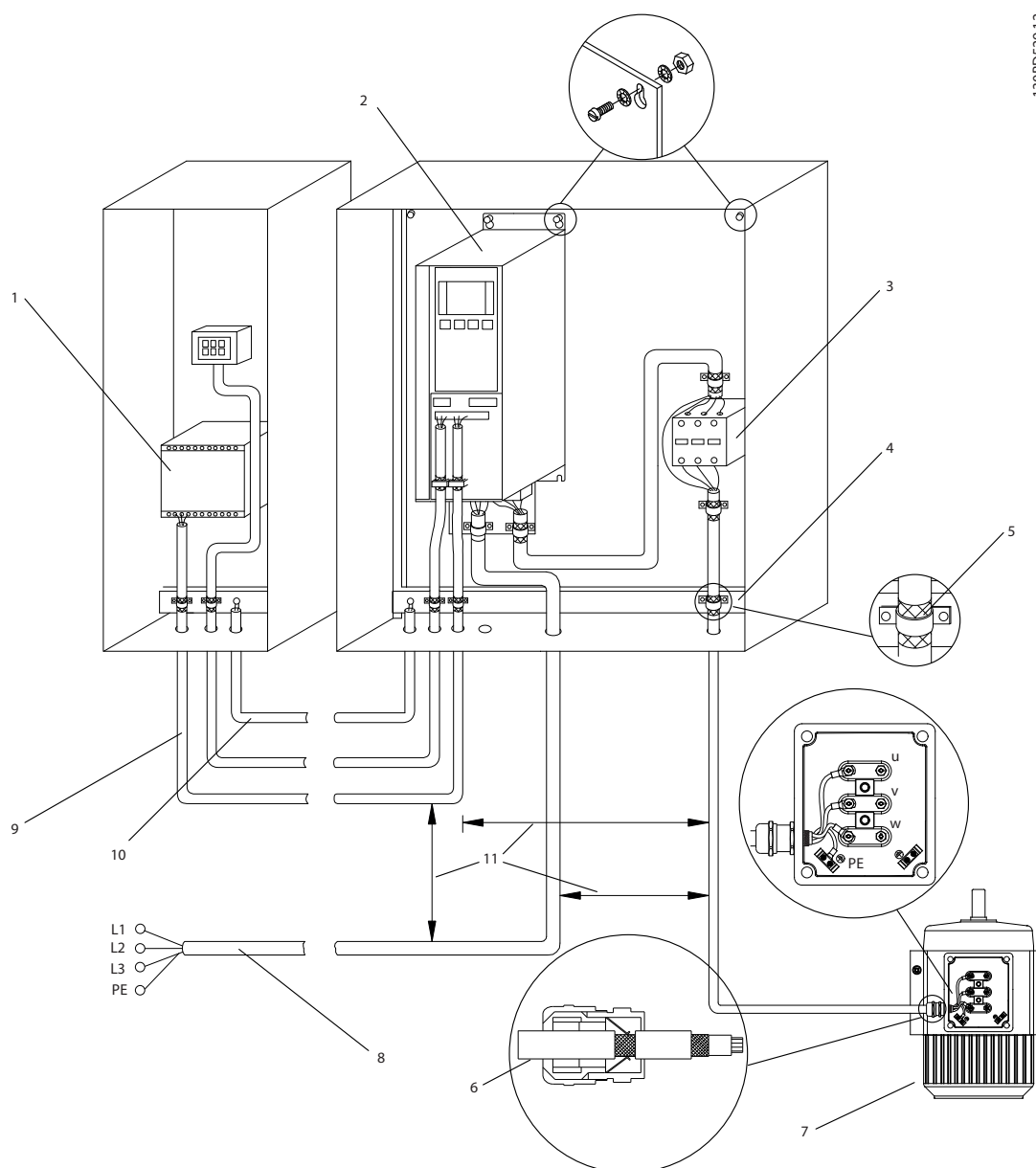
*Клема 37 (опция) се използва за Safe Torque Off. За инструкции за инсталиране на Safe Torque Off вижте „Честотни преобразуватели VLT® – Ръководство за работа на Safe Torque Off“.

**Не свързвайте екранировката на кабела.

ЗАБЕЛЕЖКА

Действителните конфигурации варират при различните типове устройства и допълнително оборудване.

4



1	PLC	6	Уплътнение на кабел
2	Честотенпреобразувател	7	Мотор, 3-фазен, и PE
3	Изходен контактор	8	Захранваща мрежа, 3-фазна, и и подсилен PE
4	Заземителна релса (PE)	9	Управляваща верига
5	Изоляция на кабелите (оголена)	10	Изравнителен минимум 16 мм ² (5 AWG)

Илюстрация 4.3 EMC-съответствие Свързване към мрежово захранване

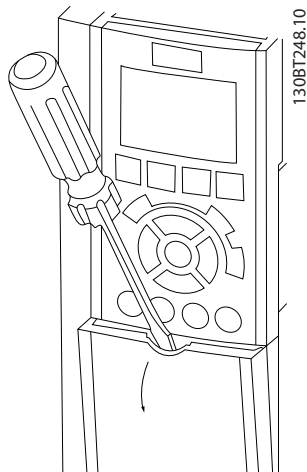
ЗАБЕЛЕЖКА

EMC СМУЩЕНИЯ

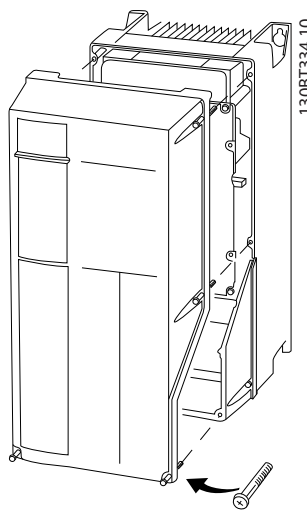
Използвайте екранирани кабели за мотора и управляващата верига, както и отделни кабели за входящото захранване, окабеляването на мотора и управляващата верига. Неизолирането на захранването, мотора и кабелите за управление може да доведе до нежелано поведение или намалена производителност. Изискването за минимална междина между захранването, мотора и кабелите за управление е от 200 мм (7,9 инча).

4.5 Достъп

1. Отстранете капака с отвертка (вж. *Илюстрация 4.4*) или чрез разхлабване на винтовете (вж. *Илюстрация 4.5*).



Илюстрация 4.4 Достъп до кабелите за корпуси IP20 и IP21



Илюстрация 4.5 Достъп до кабелите за корпуси IP55 и IP66

Затегнете винтовете на капака с моментите на затягане, указани в *Таблица 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)

Няма винтове за затягане за A2/A3/B3/B4/C3/C4.

Таблица 4.1 Момент на затягане на капаците [N•m (in-lb)]

4.6 Свързване на електродвигателя

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

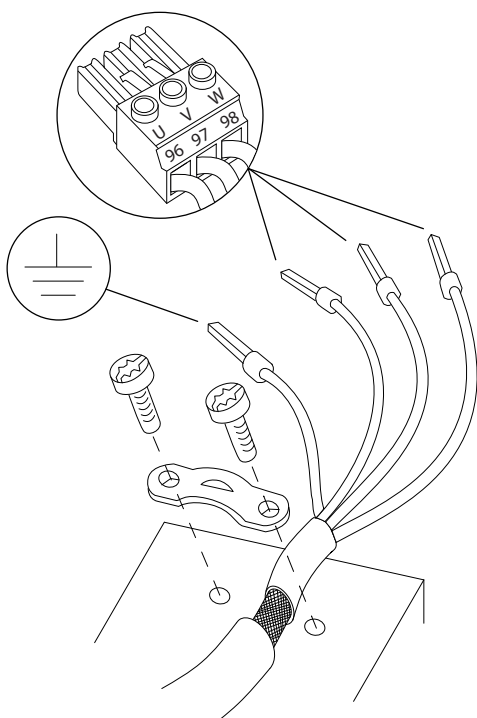
ИНДУЦИРАНО НАПРЕЖЕНИЕ

Индукцирано напрежение от положени заедно изходни кабели за мотора може да зареди кондензаторите на оборудването дори когато то е изключено и заключено. Неспазването на указанията за полагане на изходните кабели за мотора поотделно или за използване на екранирани кабели може да доведе до смърт или сериозно нараняване.

- Полагайте изходните кабели за мотора отделно или
- Използвайте екранирани кабели.
- Съобразявайте се с местната и национална нормативна уредба за размерите на кабелите. За максималните размери на проводника вижте *глава 8.1 Електрически данни*.
- Спазвайте изискванията за окабеляване на производителя на мотора.
- Отслабени места за пробиване или панели за достъп се предлагат в основата на IP21 (NEMA1/12) и по-висок клас устройства.
- Не свързвайте стартово устройство или устройство за превключване на полюси (напр. мотор Dahlander или асинхронен мотор с контактен пръстен) между честотния преобразувател и мотора.

Процедура

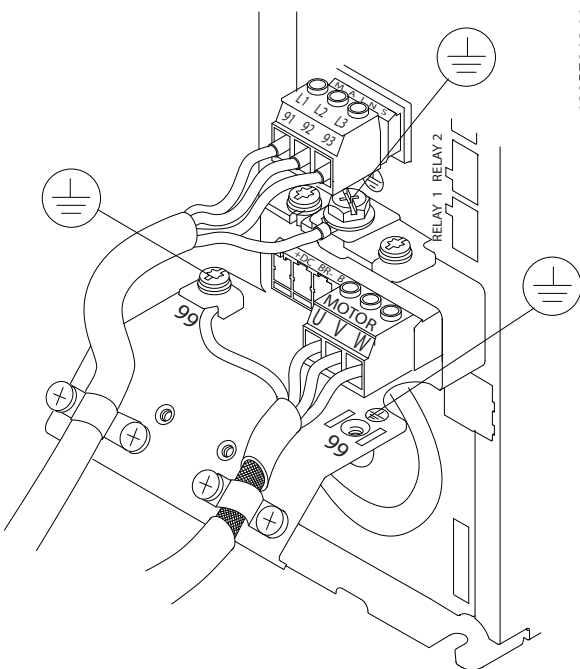
1. Оголете част от външната изолация на кабела.
2. Позиционирайте оголения кабел под кабелната скоба, за да установите механично закрепване и електрически контакт между екранировката на кабела и земята.
3. Свържете заземителния проводник към най-близката заземителна клема в съответствие с инструкциите за заземяване, посочени в *глава 4.3 Заземяване*; вж. *Илюстрация 4.6*.
4. Свържете 3-фазните кабели на мотора към клемите 96 (U), 97 (V) и 98 (W), вижте *Илюстрация 4.6*.
5. Затегнете клемите в съответствие с информацията, предоставена в *глава 8.7 Моменти на затягане на свързките*.



130BD531.10

Илюстрация 4.6 Свързване на мотора

Илюстрация 4.7 показва мрежовото захранване, мотора и заземяването за базови честотни преобразуватели. Действителните конфигурации варират при различните типове устройства и допълнително оборудване.



130BF048.11

Илюстрация 4.7 Пример за свързване на мотор, захранваща мрежа и проводник за заземяване

4.7 Свързване на захранващо напрежение

- Размерът на кабелите трябва да е съобразен с входния ток на честотния преобразувател. За максималните размери на проводника вижте глава 8.1 Електрически данни.
- Съобразявайте се с местната и национална нормативна уредба за размерите на кабелите.

Процедура

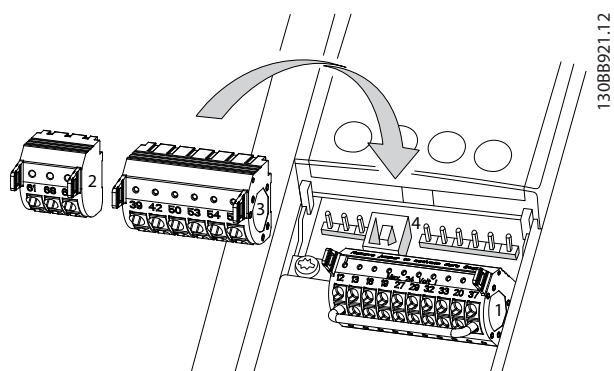
1. Свържете 3-фазните АС кабели на входящата мощност в клеми L1, L2 и L3 (вж. Илюстрация 4.7).
2. В зависимост от конфигурацията на оборудването свържете входното захранване към входните клеми на захранващата мрежа или към входния прекъсвач.
3. Заземете кабела в съответствие с предоставените инструкции за заземяване в глава 4.3 Заземяване.
4. Когато захранването идва от изолирана мрежа (IT мрежа или плаващо свързване в „триъгълник“) или TT/TN-S мрежа със заземена фаза (заземено свързване в „триъгълник“), уверете се, че параметър 14-50 RFI Filter е с настройка [0] Изключено, за да се избегне повреда на кондензаторната батерия и да се намалят капацитивните токове към земята съгласно IEC 61800-3.

4.8 Управляваща верига

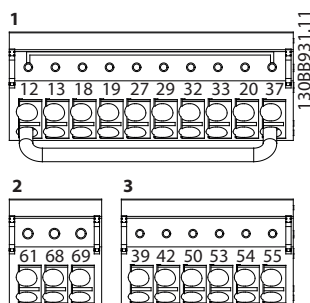
- Изолирайте управляващата верига от компонентите с голяма мощност на честотния преобразувател.
- Когато честотният преобразувател е свързан към термистор, уверете се, че управляващата верига на термистора е екранирана и подсилена/двойно изолирана. Препоръчва се захранващо напрежение 24 V DC. Вижте Илюстрация 4.8.

4.8.1 Типове клеми на управлението

Илюстрация 4.8 и Илюстрация 4.9 показват отстраняемите конектори на честотния преобразувател. Функциите на клемите и настройките по подразбиране са обобщени в Таблица 4.2.



Илюстрация 4.8 Местоположения на клемите на управлението



Илюстрация 4.9 Номера на клемите

- **Конектор 1** предоставя:
 - 4 програмируеми клемите за цифрови входове.
 - 2 допълнителни цифрови клемите, програмируеми като вход или изход.
 - 24 V DC клемата за захранващо напрежение.
 - Допълнително осигурено от потребителя 24 V DC напрежение.
- Клемите на **Конектор 2** (+)68 и (-)69 са предназначени за връзка с RS485 серийна комуникация.
- **Конектор 3** предоставя:
 - 2 аналогови входа.
 - 1 аналогов изход,
 - 10 V DC захранващо напрежение.
 - Общи за входовете и изхода.
- **Конектор 4** е USB порт, достъпен за използване с Софтуер за настройка MCT 10.

Описание на клемата			
Клема	Параметър	Настройка по подразбиране	Описание
Цифрови входове/изходи			
12, 13	–	+24 V DC	24 V DC захранващо напрежение за цифрови входове и външни преобразуватели. Максимален изходен ток 200 mA за всички 24 V товари.
18	Параметър 5-10 Termina I 18 Digital Input	[8] Старт	Цифрови входове.
19	Параметър 5-11 Termina I 19 Digital Input	[0] Няма операция	
32	Параметър 5-14 Termina I 32 Digital Input	[0] Няма операция	
33	Параметър 5-15 Termina I 33 Digital Input	[0] Няма операция	
27	Параметър 5-12 Termina I 27 Digital Input	[2] Движ. инерция обр.	За цифров вход или изход. Настройката по подразбиране е вход.
29	Параметър 5-13 Termina I 29 Digital Input	[14] Преместване	
20	–	–	Обща за цифрови входове и 0 V потенциал за 24 V захранване.
37	–	Safe Torque Off (STO)	Безопасен вход (опция). Използва се за STO.

Описание на клемата			
Клема	Параметър	Настройка по подразбиране	Описание
Аналогови входове/изходи			
39	–	–	Обща за аналогов изход
42	Параметър 6-50 Terminal 42 Output	Скорост 0 – горно ограничение	Програмираем аналогов изход. 0–20 mA или 4–20 mA при максимум 500 Ω
50	–	+10 V DC	10 V DC аналогово захранващо напрежение за потенциометър или термистор. 15 mA максимум
53	Група параметри 6-1* Аналогов вход 53	Справка	Аналогов вход. За напрежение или ток. Превключватели A53 и A54 избират mA или V.
54	Група параметри 6-2* Аналогов вход 54	Обратна връзка	
55	–	–	Обща за аналогов вход
Серийна комуникация			
61	–	–	Интегриран RC-филтър за екранировка на кабела. За свързване към екранировката САМО в случай на проблеми с ЕМС.
68 (+)	Група параметри 8-3* FC настройки порт	–	RS485 интерфейс. Платката за управление има превключвател вместо терминиращо съпротивление.
69 (-)	Група параметри 8-3* FC настройки порт	–	
Релета			

Описание на клемата			
Клема	Параметър	Настройка по подразбиране	Описание
01, 02, 03	Параметър 5-40 Function Relay [0]	[9] Аларма	Релеен изход Form C. За AC или DC напрежение и резистивни или индуктивни товари.
04, 05, 06	Параметър 5-40 Function Relay [1]	[5] Работа	

Таблица 4.2 Описание на клемата

Допълнителни клеми

- 2 релейни изхода Form C. Разположението на изходите зависи от конфигурацията на честотния преобразувател.
- Клеми на вградено допълнително оборудване. Вж. ръководството, осигурено с опционалното оборудване.

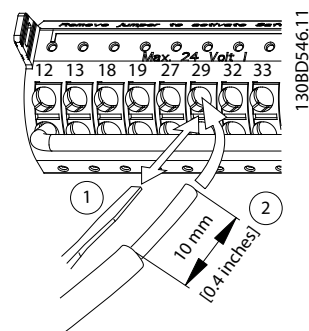
4.8.2 Свързване с клемите на управлението

Конекторите на клемите на управлението могат да бъдат разкачани от честотния преобразувател за по-лесно инсталиране, както е показано на *Илюстрация 4.10*.

ЗАБЕЛЕЖКА

Поддържайте контролните проводници възможно най-къси и отделени от силовите кабели за свеждане до минимум на смущенията.

1. Отворете контакта, като вкарате малка отвертка в слота над контакта и я натиснете леко нагоре.



Илюстрация 4.10 Свързване на управляващите проводници

2. Вкарайте оголения управляващ проводник в контакта.
3. Отстранете отвертката, за да затегнете управляващия проводник в контакта.
4. Уверете се, че контактът е стабилен, а не хлабав. Хлабава управляваща верига може да доведе до неизправности в оборудването или неоптимална работа.

Вижте глава 8.5 Спецификации на кабела размерите на проводниците за клемата на управлението и глава 6 Примери за настройка на приложения за типичните връзки на управляващата верига.

4.8.3 Разрешаване на работа на мотора (клема 27)

Необходим е мостов кабел между клема 12 (или 13) и клема 27, за да може честотният преобразувател да работи при използване на фабричните стойности за програмиране по подразбиране.

- Цифровата входна клема 27 е проектирана да получава 24 V DC външна команда за блокиране.
- Когато не се използва устройство за заключване, свържете мостче между клема на управлението 12 (препоръчително) или 13 към клема 27. Мостчето осигурява вътрешен 24 V сигнал на клема 27.
- Когато редът на състоянието в долната част на LCP покаже *AUTO REMOTE COAST (АВТОМАТИЧНО ОТДАЛЕЧЕНО ДВИЖЕНИЕ ПО ИНЕРЦИЯ)*, това показва, че устройството е готово за работа, но липсва входен сигнал на клема 27.
- Когато към клема 27 е свързано фабрично инсталирано опционално оборудване, не премахвайте тази връзка.

4.8.4 Избиране на вход на напрежение/ток (превключватели)

Аналоговите входни клеми 53 и 54 позволяват задаване на входен сигнал на напрежение (0–10 V) или ток (0/4–20 mA).

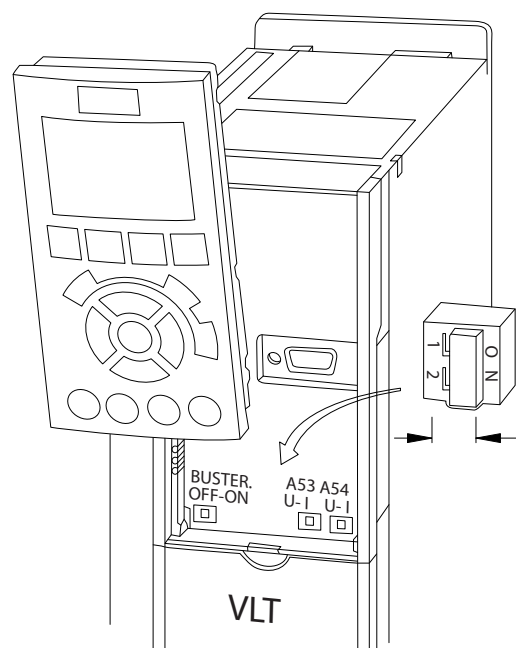
Настройки на параметъра по подразбиране

- Клема 53: Сигнал на задание за скорост в отворена верига (вж. параметър 16-61 Terminal 53 Switch Setting).
- Клема 54: Сигнал на обратна връзка в затворена верига (вж. параметър 16-63 Terminal 54 Switch Setting).

ЗАБЕЛЕЖКА

Изключете захранването на честотния преобразувател, преди да промените позициите на превключвателя.

1. Свалете LCP (вижте Илюстрация 4.11).
2. Отстранете допълнителното оборудване, покриващо превключвателите.
3. Настройте превключватели A53 и A54, за да изберете типа на сигнала. У избира напрежение, I избира ток.



130BD530.10

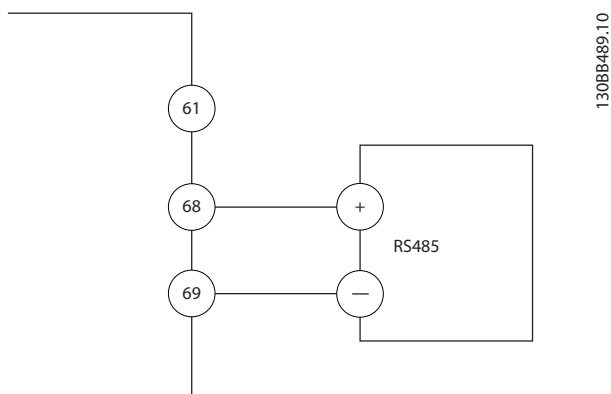
Илюстрация 4.11 Местоположение на превключвателите на клеми 53 и 54

За да работи функцията STO, се изисква допълнително окабеляване на честотния преобразувател. Вижте Ръководството за работа с функцията Safe Torque Off на честотните преобразуватели VLT® за допълнителна информация.

4.8.5 RS485 серийна комуникация

Свържете кабелите за RS485 серийна комуникация към клеми (+)68 и (-)69.

- Използвайте екраниран кабел за серийна комуникация (препоръчва се).
- Вижте глава 4.3 Заземяване за правилно заземяване.



Илюстрация 4.12 Схема на свързването на серийната комуникация

За базова настройка на серийна комуникация, изберете следното:

1. Тип протокол в *параметър 8-30 Protocol*
 2. Адрес на честотния преобразувател в *параметър 8-31 Address*
 3. Скорост в бодове в *параметър 8-32 Baud Rate*
- В честотния преобразувател се използват 2 комуникационни протокола:
 - Danfoss FC.
 - Modbus RTU.
 - Функции могат да се програмират отдалечено с помощта на протоколния софтуер и RS485 връзката или в *група параметри 8-** Ком. и опции*.
 - Избирането на определен комуникационен протокол променя различните настройки по подразбиране на параметрите, така че да отговарят на спецификациите на този протокол, и освен това позволява достъпа до още специфични за протокола параметри
 - Налични са опционални платки за честотния преобразувател, които могат да осигурят допълнителни комуникационни протоколи. Вижте документацията на допълнителната платка за инструкции за инсталация и експлоатация

4.9 Контролен списък за инсталиране

Преди завършване на монтажа на уреда, проверете цялата инсталация, както е описано в Таблица 4.3. Отбележете и маркирайте елементите след приключване.

Проверете за	Описание	<input checked="" type="checkbox"/>
Допълнително оборудване	<ul style="list-style-type: none"> Прегледайте за допълнително оборудване, превключватели, прекъсвания или входни предпазители/ прекъсвачи, намиращи се от страната на входното захранване на честотния преобразувател или от страната на изхода към мотора. Уверете се, че са готови за работа на пълна скорост. Проверете функционирането и инсталацията на сензорите, използвани за обратна връзка към честотния преобразувател. Отстранете всички кондензатори за корекция на коефициента на мощност от мотора Регулирайте кондензаторите за корекция на коефициента на мощност от страната на захранващата мрежа, за да се уверите, че са на ниска настройка. 	
Полагане на кабели	<ul style="list-style-type: none"> Проверете дали кабелите на мотора и управляващата верига са отделени, екранирани или в 3 отделни метални канала за изолация на високочестотни смущения. 	
Управляваща верига	<ul style="list-style-type: none"> Проверете за скъсани или наранени проводници и разхлабени връзки. Проверете дали управляващата верига е изолирана от захранващите кабели и тези на мотора, за да осигурите шумоизолация. Проверете сигналния източник, ако е необходимо. <p>Препоръчва се използването на екраниран кабел или усукана двойка. Проверете дали екранировката е правилно терминирана.</p>	
Междина за охлаждане	<ul style="list-style-type: none"> Уверете се, че горната и долната междина са подходящи, за да се осигури правилен въздушен поток за охлаждане; вижте <i>глава 3.3 Монтиране</i>. 	
Условия на околната среда	<ul style="list-style-type: none"> Проверете дали са спазени изискванията за условия на околната среда. 	
Предпазители и прекъсвачи	<ul style="list-style-type: none"> Проверете дали предпазителите или прекъсвачите са правилните типове. Проверете дали всички предпазители са поставени здраво и са в изправност, както и дали прекъсвачите са в отворена позиция. 	
Заземяване	<ul style="list-style-type: none"> Потърсете задоволителни връзки за заземяване и се уверете, че са здрави и без окисление Заземяването към канал или монтаж на задния панел към метална повърхност не осигурява добро заземяване. 	
Входящи и изходящи силови проводници	<ul style="list-style-type: none"> Проверете за хлабави връзки. Уверете се, че кабелите на мотора и захранващата мрежа са в отделни канали или са отделни екранирани кабели. 	
Вътрешна част на панела	<ul style="list-style-type: none"> Проверете дали вътрешността на устройството е без мръсотия, метални стружки, влага и корозия. Уверете се, че устройството е монтирано върху небоядисана метална повърхност. 	
Превключватели	<ul style="list-style-type: none"> Проверете дали всички настройки на превключвателите и прекъсвачите са в правилни. 	
Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> Проверете дали устройството е монтирано стабилно, или са използвани противошокови монтажни стойки при необходимост. Проверете за необичайни нива на вибрация. 	

Таблица 4.3 Контролен списък за инсталиране

⚠ ВНИМАНИЕ

ПОТЕНЦИАЛНА ОПАСНОСТ В СЛУЧАЙ НА ВЪТРЕШНА НЕИЗПРАВНОСТ

Опасност от нараняване, ако честотният преобразувател не е правилно затворен.

- Преди да включите захранването, уверете се, че всички предпазни капаци са по местата си и са здраво закрепени.

5 Пускане в действие

5.1 Инструкции за безопасност

Вижте *глава 2 Безопасност* за общи инструкции за безопасност.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ВИСОКО НАПРЕЖЕНИЕ

Честотните преобразуватели съдържат източници на високо напрежение при свързването им към входното захранващо напрежение. Извършването на инсталиране, стартиране и поддръжка от неквалифициран персонал може да доведе до смърт или сериозни наранявания.

- **Инсталирането, стартирането и поддръжката трябва да се извършват само от квалифициран персонал.**

Преди включване на захранването:

1. Затворете капака правилно.
2. Проверете дали всички уплътнения на кабели са здраво затегнати.
3. Уверете се, че входното захранване към устройството е изключено и прекъснато. Не разчитайте на прекъсваемите комутатори на честотния преобразувател за изолиране на входното захранване.
4. Уверете се, че няма напрежение на входните клеми L1 (91), L2 (92) и L3 (93), фаза-към-фаза и фаза-към-земя.
5. Проверете дали няма напрежение на изходните клеми 96 (U), 97 (V) и 98 (W), фаза-към-фаза и фаза-към-земя.
6. Проверете целостта на мотора, като измерите стойностите за Ω между U-V (96-97), V-W (97-98) и W-U (98-96).
7. Проверете дали честотният преобразувател и моторът са заземени правилно.
8. Проверете честотния преобразувател за хлабави връзки при клемите.
9. Проверете дали захранващото напрежение съответства на напрежението на честотния преобразувател и мотора.

5.2 Захранване

Подайте захранване на честотния преобразувател, като използвате следните стъпки:

1. Проверете дали входното напрежение е балансирано в рамките на 3%. Ако не е, поправете дисбаланса на входното напрежение, преди да продължите. Повторете тази процедура след коригиране на напрежението.
2. Уверете се, че кабелите на допълнителното оборудване съответстват на приложението на инсталацията.
3. Уверете се, че всички устройства на оператора са в позиция OFF (ИЗКЛ.). Вратите на панелите трябва да са затворени и капаците да са затегнати здраво.
4. Подайте захранване към устройството. Не стартирайте честотния преобразувател сега. За устройства с прекъсваем комутатор го поставете на позиция ON (ВКЛ.), за да захраните честотния преобразувател.

5.3 Работа с локален контролен панел

Локалният контролен панел (LCP) е комбинацията от дисплей и клавиатура в предната част на устройството.

LCP има няколко потребителски функции:

- Стартиране, спиране и управление на скоростта при локално управление.
- Показване на работни данни, състояние, предупреждения и известия за внимание.
- Програмиране на функциите на честотния преобразувател.
- Ръчно нулиране на честотния преобразувател след неизправност, когато авто ресет е неактивно.

Предлага се също допълнителен цифров LCP (NLCP). NLCP работи по начин, подобен на LCP. Вижте *ръководството за програмиране* на конкретния продукт за подробности относно използването на NLCP.

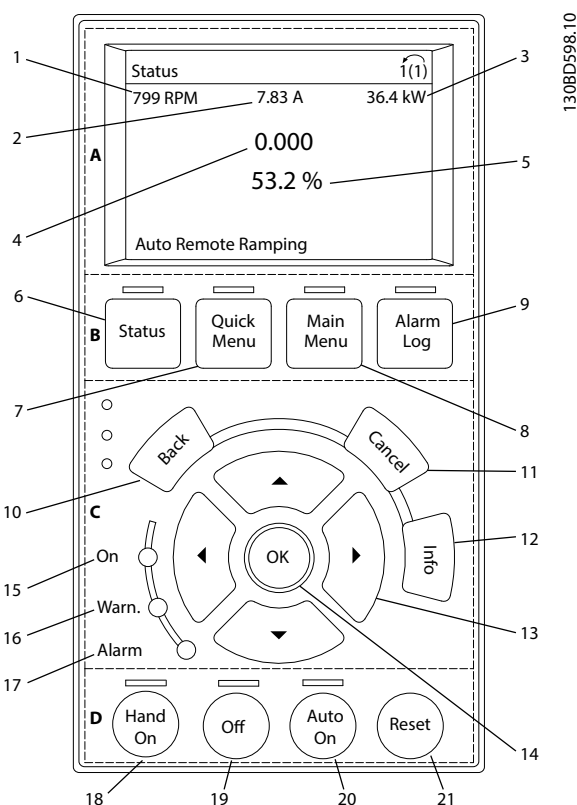
ЗАБЕЛЕЖКА

За пускане в действие чрез РС инсталирайте Софтуер за настройка MCT 10. Софтуерът е достъпен за изтегляне (базова версия) или за поръчване (разширена версия, номер на код 130B1000). За повече информация и изтегляне вижте www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm.

5.3.1 Оформление на Графичен локален панел за управление

Графичният локален контролен панел (GLCP) се разделя на 4 функционални групи (вж. Илюстрация 5.1).

- A. Област на дисплея.
- B. Бутони на менютата на дисплея.
- C. Бутони за навигация и индикаторни лампички.
- D. Работни бутони и нулиране.



Илюстрация 5.1 GLCP

A. Област на дисплея

Областта на дисплея се включва, когато честотният преобразувател получи захранване от мрежово напрежение, клема за DC бус шина или 24 V DC външно захранване.

Информацията, показана на LCP, може да бъде персонализирана за приложенията на потребителя. Изберете опции в *Бързо меню Q3-13 Настройки на дисплея*.

Дисплей	Параметър	Настройка по подразбиране
1	Параметър 0-20 Display Line 1.1 Small	[1617] Скорост [об./мин.]
2	Параметър 0-21 Display Line 1.2 Small	[1614] Ток на ел.мотора
3	Параметър 0-22 Display Line 1.3 Small	[1610] Мощност [kW]
4	Параметър 0-23 Display Line 2 Large	[1613] Честота
5	Параметър 0-24 Display Line 3 Large	[1602] Еталон %

Таблица 5.1 Легенда за Илюстрация 5.1, Област на дисплея

B. Бутони на менютата на дисплея

Бутоните на менюто се използват за достъп през менюто до настройките на параметрите, превключване на режими на дисплея на състоянието при нормална работа и преглед на данните от записа на неизправностите.

Бутон	Функция
6 Status (Състояние)	Показва информация за работата.
7 Quick Menu (Бързо меню)	Позволява достъп до програмните параметри на инструкциите за първоначална настройка и много подробни инструкции на приложението.
8 Main Menu (Главно меню)	Позволява достъп до всички програмни параметри.
9 Alarm Log (Регистър на алармите)	Показва списък с текущите предупреждения, последните 10 аларми, както и регистъра на поддръжката.

Таблица 5.2 Легенда за Илюстрация 5.1, Бутони на менютата на дисплея

C. Бутони за навигация и индикаторни лампички (светодиоди)

Бутоните за навигация се използват за програмиране на функции и придвижване на курсора на дисплея. Бутоните за навигация предлагат също управление на скоростта при локална експлоатация. В тази област има 3 индикаторни лампички за състоянието на честотния преобразувател.



	Бутон	Функция
10	Back (Назад)	Връща към предишната стъпка или списък в структурата на менюто.
11	Cancel (Отказ)	Отменя последната промяна или команда, ако режимът на дисплея не е променен.
12	Info (Информация)	Натиснете за дефиниция на показаната функция.
13	Бутони за навигация	Натискайте бутоните за навигация за придвижване между елементите в менюто.
14	OK	Натиснете за достъп до групите с параметри или за разрешаване на избор.

Таблица 5.3 Легенда за *Илюстрация 5.1*, Бутони за навигация



	Индикатор	Цвят	Функция
15	On	Зелена	Индикаторът ON (ВКЛ.) се включва, когато честотният преобразувател получава захранване от мрежово напрежение, от клемата за DC бусина или 24 V външно захранване.
16	Warn	Жълта	Когато има условия за предупреждение, се включва жълтият индикатор WARN (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) и на дисплея се появява текст, определящ проблема.
17	Alarm	Червена	Състояние на неизправност причинява мигането на червения алармен светодиод и на дисплея се показва текстът на алармата.

Таблица 5.4 Легенда за *Илюстрация 5.1*, Индикаторни лампички (светодиоди)

D. Работни бутони и нулиране

Работните бутони са в долната част на LCP.

	Бутон	Функция
18	Hand On (Ръчно управление)	Стартира честотния преобразувател в режим на локално управление. <ul style="list-style-type: none"> Външен сигнал за спиране от вход за управление или серийна комуникация отменя локалното ръчно включване.
19	Изключено	Спира електродвигателя, но не прекъсва захранването към честотния преобразувател.

	Бутон	Функция
20	Auto On (Автоматично управление)	Поставя системата в отдалечен работен режим. <ul style="list-style-type: none"> Отговаря на външна команда за стартиране от клемите на управлението или серийна комуникация.
21	Reset (Нулиране)	Ръчно нулира честотния преобразувател, след отстраняване на неизправност.

Таблица 5.5 Легенда за *Илюстрация 5.1*, Работни бутони и нулиране

ЗАБЕЛЕЖКА

Контрастът на дисплея може да се регулира чрез натискане на [Status] (Състояние) и бутоните [▲]/[▼].

5.3.2 Настройки на параметри

Задаването на правилното програмиране на приложенията често изисква настройване на функции в няколко свързани параметъра. Подробностите за параметрите са предоставени в *глава 9.2 Структура на менюто на параметрите*.

Данните от програмирането се съхраняват вътре в честотния преобразувател.

- За създаване на резервни копия качете данни в паметта на LCP.
- За да изтеглите данни на друг честотен преобразувател, свържете LCP към това устройство и изтеглете записаните настройки.
- Възстановяването на настройките по подразбиране не променя данните, записани в паметта на LCP.

5.3.3 Качване/изтегляне на данни към/от LCP

1. Натиснете [Off] (Изкл.), за да спрете електродвигателя преди изтегляне или прехвърляне на данни.
2. Натиснете [Main Menu], след което изберете *параметър 0-50 LCP Core* и натиснете [OK].
3. Изберете [1] *Всичко към LCP*, за да качите данни в LCP, или изберете [2] *Всичко от LCP*, за да изтеглите данни от LCP.
4. Натиснете [OK]. Лента на напредъка показва прогреса на качването или изтеглянето.
5. Натиснете [Hand On] или [Auto On], за да се върнете към режима на нормална работа.

5.3.4 Промяна на настройки на параметри

Осъществявайте достъп до и променяйте настройките на параметрите от *Бързо меню* или *Главно меню*.

Бързото меню осигурява достъп само до ограничен брой параметри.

1. Натиснете бутона [Quick Menu] (Бързо меню) или [Main Menu] (Главно меню) на LCP.
2. Натиснете [▲] [▼], за да преглеждате различните групи параметри, и натиснете [OK], за да изберете група параметри.
3. Натиснете [▲] [▼], за да преглеждате различните групи параметри, и натиснете [OK], за да изберете параметър.
4. Натиснете [▲] [▼], за да промените стойността на настройка на параметър.
5. Натиснете [◀] [▶], за да промените цифра, когато десетичен параметър е в състояние на редактиране.
6. Натиснете [OK], за да приемете промяната.
7. Натиснете [Back] (Назад) два пъти, за да влезете в *Status (Състояние)*, или натиснете [Main Menu] веднъж, за да влезете в *Main Menu*.

Преглед на промени

Бързо меню Q5 – Направени промени показва всички параметри, които са променени от настройките по подразбиране.

- Списъкът показва само параметри, които са променени в текущата редакция на настройката.
- Параметрите, които са били нулирани до фабричните им стойности, не са изброени.
- Съобщението *Empty (Празно)* показва, че няма променени параметри.

5.3.5 Връщане на настройките по подразбиране

ЗАБЕЛЕЖКА

Риск от загуба на програмиране, данни за електродвигателя, локализация и записи от мониторинг при възстановяване на настройките по подразбиране. За да се осигури резервно копие, качете данните на LCP преди инициализиране.

Възстановяване на фабричните настройки на параметрите се извършва чрез инициализиране на честотния преобразувател. Инициализирането се извършва през *параметър 14-22 Operation Mode* (препоръчително) или ръчно.

- Инициализирането посредством *параметър 14-22 Operation Mode* не нулира настройки на честотния преобразувател, като например работни часове, избори на серийна комуникация, персонални настройки на менюто, запис на неизправностите, регистър на алармите и други функции на следене.
- Ръчното инициализиране изтрива всички данни за електродвигателя, програмирането, локализирането и следенето и връща фабричните настройки по подразбиране.

Препоръчителна процедура на инициализиране посредством *параметър 14-22 Operation Mode*

1. Натиснете [Main Menu] (Главно меню) два пъти за достъп до параметрите.
2. Превъртете до *параметър 14-22 Operation Mode* и натиснете [OK].
3. Превъртете до [2] *Инициализация* и натиснете [OK].
4. Спрете захранването на устройството и изчакайте, докато дисплеят се изключи.
5. Подайте захранване към устройството.

По време на стартиране се възстановяват настройките на параметри по подразбиране. Стартирането може да отнеме малко повече време от обикновено.

6. Показва се *Аларма 80, Задв.инициал.*
7. Натиснете [Reset] (Нулиране), за да се върнете към режим на експлоатация.

Процедура на ръчно инициализиране

1. Спрете захранването на устройството и изчакайте, докато дисплеят се изключи.
2. Натиснете и задръжте [Status] (Състояние), [Main Menu] (Главно меню) и [OK] едновременно, докато устройството се захрани (около 5 s или докато се чуе щракване и вентилаторът започне работа).

По време на стартирането се възстановяват фабричните настройки на параметрите по подразбиране. Стартирането може да отнеме малко повече време от обикновено.

Ръчното инициализиране не нулира следната информация за честотния преобразувател:

- *Параметър 15-00 Operating hours.*
- *Параметър 15-03 Power Up's.*
- *Параметър 15-04 Over Temp's.*
- *Параметър 15-05 Over Volt's.*

5.4 Базово програмиране

5.4.1 Пускане в действие със SmartStart

Съветникът SmartStart позволява бързо конфигуриране на основните параметри на електродвигателя и приложението.

- SmartStart се стартира автоматично при първото включване на захранването или след инициализиране на честотния преобразувател.
- Следвайте инструкциите на екрана, за да завършите пускането в действие на честотния преобразувател. Винаги активирайте повторно SmartStart, като изберете *Бързо меню Q4 – SmartStart*.
- За пускане в действие без използване на съветника SmartStart вижте *глава 5.4.2 Пускане в действие чрез [Main Menu] (Главно меню)* или ръководството за програмиране.

ЗАБЕЛЕЖКА

Данните на електродвигателя са необходими за настройка на SmartStart. Необходимите данни обикновено са на табелката на електродвигателя.

SmartStart конфигурира честотния преобразувател в 3 фази, всяка от които се състои от няколко стъпки; вижте Таблица 5.6.

Фаза		Действие
1	Базово програмиране	Изпълнете програмирането
2	Избор на приложение	Избор и програмиране на подходящо приложение: <ul style="list-style-type: none"> • Една помпа/мотор. • Редуване на мотор. • Основно стъпаловидно управление. • Главен/подчинен.
3	Функции за вода и помпи	Отидете в специалните параметри за вода и помпи.

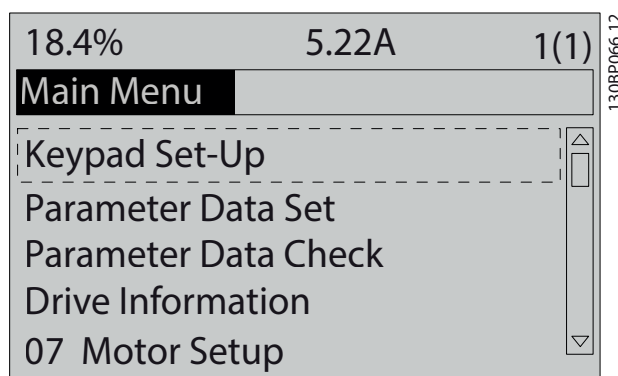
Таблица 5.6 SmartStart, настройка в 3 фази

5.4.2 Пускане в действие чрез [Main Menu] (Главно меню)

Препоръчителните настройки на параметрите са предназначени за целите на пускане в експлоатация и за тестване. Настройките на приложението може да варират.

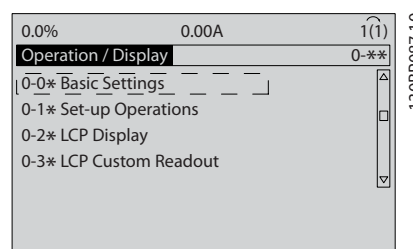
Въведете данните при захранване ВКЛ., но преди честотният преобразувател да заработи.

1. Натиснете [Main Menu] (Главно меню) на LCP.
2. Натиснете бутоните за навигация, за да превъртите до *група параметри 0-** Операция/дисплей*, и натиснете [OK].



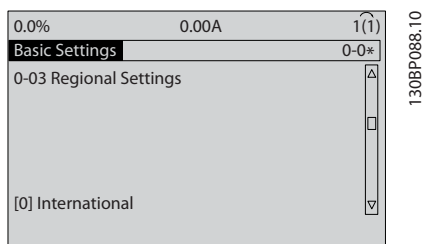
Илюстрация 5.2 Главно меню

3. Натиснете бутоните за навигация, за да превъртите до *група параметри 0-0* Основни настройки*, и натиснете [OK].



Илюстрация 5.3 Операция/дисплей

- Натиснете бутоните за навигация, за да превъртите до *параметър 0-03 Regional Settings*, и натиснете [OK].



Илюстрация 5.4 Основни настройки

- Натиснете бутоните за навигация, за да изберете [0] *Международни* или [1] *Северна Америка*, както е уместно, и натиснете [OK]. (Това променя настройките по подразбиране за няколко базови параметри.)
- Натиснете [Main Menu] (Главно меню) на LCP.
- Натиснете бутоните за навигация, за да превъртите до *параметър 0-01 Language*.
- Изберете езика и натиснете [OK].
- Ако между клемите на управлението 12 и 27 е поставено мостче, оставете *параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input* на фабричната настройка. В противен случай изберете [0] *Няма операция в параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input*.
- Задайте настройките за конкретното приложение в следните параметри:
 - Параметър 3-02 Minimum Reference*.
 - Параметър 3-03 Maximum Reference*.
 - Параметър 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*.
 - Параметър 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
 - Параметър 3-13 Reference Site*. Linked to Hand/Auto (Свързан към Ръчно/автоматично), Local (Локално), Remote (Отдалечено).

5.4.3 Настройка на асинхронен двигател

Въведете следните данни за мотора. Намерете на табелката на мотора.

- Параметър 1-20 Motor Power [kW]* или *параметър 1-21 Motor Power [HP]*.
- Параметър 1-22 Motor Voltage*.
- Параметър 1-23 Motor Frequency*.
- Параметър 1-24 Motor Current*.
- Параметър 1-25 Motor Nominal Speed*.

За оптимална производителност в режим VVC⁺ са необходими допълнителни данни за мотора за настройване на изброените по-долу параметри. Намерете данните в таблицата с данни на мотора (тези данни обикновено не се включват в табелката на мотора). Изпълнете пълна автоматична адаптация на мотора (AMA) чрез *параметър 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] Разреш. пълна AMA* или въведете параметрите ръчно. *Параметър 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)* винаги се въвежда ръчно.

- Параметър 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
- Параметър 1-31 Rotor Resistance (Rr)*.
- Параметър 1-33 Stator Leakage Reactance (X1)*.
- Параметър 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2)*.
- Параметър 1-35 Main Reactance (Xh)*.
- Параметър 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)*.

Специфично за приложението регулиране при изпълнение на VVC⁺

VVC⁺ е най-надеждният режим на управление. В повечето ситуации той осигурява оптимална производителност без допълнителни настройки. Изпълнете пълна AMA за най-добра производителност.

5.4.4 Настройка на мотор с постоянни магнити в VVC⁺

ЗАБЕЛЕЖКА

Използвайте само мотор с постоянен магнит (PM) с вентилатори и помпи.

Стъпки на начално програмиране

- Активирайте работата на мотора с постоянни магнити *Параметър 1-10 Motor Construction*, изберете [1] PM, без издат. SPM.
- Задайте *параметър 0-02 Motor Speed Unit* на [0] Об./мин.

Програмиране на данни за мотора

След избиране на мотор с постоянни магнити в *параметър 1-10 Motor Construction*, параметрите, свързани с мотора с постоянни магнити, в групи параметри *1-2* Данни ел.мотор*, *1-3* Разш. данни ел.мотор* и *1-4** са активни.

Необходимите данни могат да бъдат намерени на табелката на мотора и таблицата с данни на мотора.

Програмирайте следните параметри в посочения ред:

1. *Параметър 1-24 Motor Current.*
2. *Параметър 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Параметър 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Параметър 1-39 Motor Poles.*
5. *Параметър 1-30 Stator Resistance (Rs).*
 Въведете ред в общото съпротивление на намотките на статора (Rs). Ако са на разположение само данни за линия-линия, разделете стойността на линия-линия на 2, за да получите линията към общата (отправната) стойност.
6. *Параметър 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
 Въведете ред към общото директно индуктивно съпротивление на мотора с постоянни магнити.
 Ако са на разположение само данни за линия-линия, разделете стойността на линия-линия на 2, за да получите общата (отправната) стойност за линията.
7. *Параметър 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*
 Въведете линия към линия на обратен EMF на мотора с постоянни магнити при 1000 об./мин механична скорост (RMS стойност). Обратен EMF е напрежението, генерирано от мотор с постоянни магнити, когато няма свързан честотен преобразувател и валът е обърнат навън. Обратен EMF нормално е определен за номиналната скорост на мотора или до 1000 об./мин, измерени между 2 линии. Ако стойността не е на разположение за скорост от 1000 об./мин на мотора, изчислете правилната стойност, както следва: Ако обратен EMF е например 320 V при 1800 об./мин., тя може да бъде изчислена при 1000 об./мин по следния начин: Обратен EMF = (напрежение / об./мин)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. Това е стойността, която трябва да бъде програмирана за *параметър 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*

Тест на работата на мотора

1. Стартирайте мотора при ниска скорост (от 100–200 об./мин). Ако моторът не се включи, проверете инсталацията, общото програмиране и данните за мотора.
2. Проверете дали пусковата функция в *параметър 1-70 PM Start Mode* пасва на изискванията на приложението.

Откриване на ротор

Тази функция е препоръчителният избор за приложения, където пускането на мотора става от спряно положение, например помпи или конвейери. При някои мотори се чува акустичен звук при изпращане на импулса. Това не води до повреда на мотора.

Спиране

Тази функция е препоръчителният избор за приложения, където моторът се върти с бавна скорост, например въртене във вентилаторни приложения. *Параметър 2-06 Parking Current* и *параметър 2-07 Parking Time* могат да се регулират. Увеличете фабричната настройка на тези параметри за приложения с висока инерция.

Пуснете мотора при номинална скорост. Ако приложението не работи добре, проверете VVC⁺ PM настройките. Препоръчителните настройки в различните приложения могат да се видят в *Таблица 5.7.*

Приложение	Настройки
Нискоинерционни приложения $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<i>Параметър 1-17 Voltage filter time const.</i> да се увеличи с фактор 5–10. <i>Параметър 1-14 Damping Gain</i> трябва да се намали. <i>Параметър 1-66 Min. Current at Low Speed</i> трябва да се намали (<100%).
Нискоинерционни приложения $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Запазете изчислените стойности.
Високоинерционни приложения $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	<i>Параметър 1-14 Damping Gain</i> , <i>параметър 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> и <i>параметър 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> трябва да се увеличат.
Висок товар при ниска скорост <30% (номинална скорост)	<i>Параметър 1-17 Voltage filter time const.</i> трябва да се увеличи. <i>Параметър 1-66 Min. Current at Low Speed</i> трябва да се увеличи (>100% за продължителен период от време може да причини прегряване на мотора).

Таблица 5.7 Препоръчителни настройки в различни приложения

Ако моторът стартира с вибрации при определена скорост, увеличете *параметър 1-14 Damping Gain*. Увеличете стойността с малки стъпки. В зависимост от мотора, добра стойност за този параметър може да бъде 10% или 100% по-висока от стойността по подразбиране.

Пусковият въртящ момент може да бъде настроен на *параметър 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100% осигурява номиналния въртящ момент като пусков въртящ момент.

5.4.5 Настройване на SynRM мотор с VVC⁺

Този раздел описва как да настроите SynRM мотор с VVC⁺.

ЗАБЕЛЕЖКА

Съветникът SmartStart обхваща основната конфигурация на SynRM мотори.

Стъпки на начално програмиране

За да активирате работата на SynRM мотор, изберете [5] *Sync. Reluctance (Синхр. индукторен)* в *параметър 1-10 Motor Construction*.

Програмиране на данни за мотора

След изпълнението на стъпките за начално програмиране свързаните със SynRM мотора *групи параметри 1-2* Данни ел.мотор, 1-3* Разш. данни ел.мотор и 1-4* Adv. Motor Data II (Разш. данни ел.мотор II)* стават активни.

Използвайте данните от табелката и таблица с данни на мотора, за да програмирате следните параметри в посочения ред:

1. *Параметър 1-23 Motor Frequency.*
2. *Параметър 1-24 Motor Current.*
3. *Параметър 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Параметър 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*

Изпълнете пълна АМА чрез *параметър 1-29 Automatic Motor Adaptation (АМА) [1] Разреш. пълна АМА* или въведете следните параметри ръчно:

1. *Параметър 1-30 Stator Resistance (Rs).*
2. *Параметър 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
3. *Параметър 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).*
4. *Параметър 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).*
5. *Параметър 1-48 Inductance Sat. Point.*

Специфични за приложението корекции

Пуснете мотора при номинална скорост. Ако приложението не работи добре, проверете VVC⁺ SynRM настройките. Таблица 5.8 предоставя препоръки, свързани с конкретното приложение:

Приложение	Настройки
Нискоинерционни приложения $I_{\text{товар}}/I_{\text{мотор}} < 5$	Увеличете <i>параметър 1-17 Voltage filter time const.</i> с коефициент от 5 до 10. Намалете <i>параметър 1-14 Damping Gain</i> . Намалете <i>параметър 1-66 Min. Current at Low Speed (<100%)</i> .
Нискоинерционни приложения $50 > I_{\text{товар}}/I_{\text{мотор}} > 5$	Запазете стойностите по подразбиране.
Високоинерционни приложения $I_{\text{товар}}/I_{\text{мотор}} > 50$	Увеличете <i>параметър 1-14 Damping Gain</i> , <i>параметър 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> и <i>параметър 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>
Висок товар при ниска скорост <30% (номинална скорост)	Увеличете <i>параметър 1-17 Voltage filter time const.</i> Увеличете <i>параметър 1-66 Min. Current at Low Speed</i> , за да регулирате пусковия въртящ момент. 100% ток осигурява номиналния въртящ момент като пусков въртящ момент. Работа при ниво на тока по-високо от 100% за продължителен период от време може да доведе до прегряване на мотора.
Динамични приложения	Увеличете <i>параметър 14-41 AEO Minimum Magnetisation</i> за високодинамични приложения. Регулирането на <i>параметър 14-41 AEO Minimum Magnetisation</i> осигурява добър баланс между енергийна ефективност и динамика. Регулирайте <i>параметър 14-42 Minimum AEO Frequency</i> , за да укажете минималната честота, при която честотният преобразувател трябва да използва минимално намагнетизиране.
Електродвигатели с размер под 18 kW (24 к.с.)	Избягвайте кратките рампови времена при спиране.

Таблица 5.8 Препоръки за различни приложения

Ако моторът стартира с вибрации при определена скорост, увеличете *параметър 1-14 Damping Gain*. Увеличете стойността за намаляване на усилването с малки стъпки. В зависимост от мотора този параметър може да бъде настроен на 10–100% повече от стойността по подразбиране.

5.4.6 Автоматично оптимизиране на енергията (АЕО)

ЗАБЕЛЕЖКА

АЕО не е от значение за мотори с постоянен магнит.

Автоматично оптимизиране на енергията (АЕО) е процедура, която свежда до минимум напрежението на мотора, намалявайки потреблението на енергия, топлината и шума.

За да активирате АЕО, задайте за *параметър 1-03 Torque Characteristics* настройка [2] *Авто енергийно оптим. СТ* или [3] *Авто енергийно оптим. VT*.

5.4.7 Автоматична адаптация към мотора (АМА)

АМА е процедура, която оптимизира съвместимостта между честотния преобразувател и мотора.

- Честотният преобразувател изгражда математически модел на мотора за регулиране на изходящия ток на мотора. Процедурата тества също така входния фазов баланс на захранването. Процедурата сравнява характеристиките на мотора с въведените данни от табелката с наименование.
- Валът на мотора не се върти и, по време на работа на АМА, моторът не се поврежда.
- Някои мотори може да не могат да изпълнят пълната версия на теста. В този случай изберете [2] *Разреш.намалена АМА*.
- Ако към мотора е свързан изходен филтър, изберете [2] *Разреш. намалена АМА*.
- Ако се появят предупреждения или аларми, вижте *глава 7.4 Списък с предупреждения и аларми*.
- За най-добри резултати изпълнявайте тази процедура при студен мотор.

За да изпълните Автоматична адаптация към мотора

1. Натиснете [Main Menu] (Главно меню) за достъп до параметрите.
2. Превъртете до *група параметри 1-** Товар/ел.мотор* и натиснете [OK].
3. Превъртете до *група параметри 1-2* Данни ел.мотор* и натиснете [OK].
4. Превъртете до *параметър 1-29 Automatic Motor Adaptation (АМА)* и натиснете [OK].
5. Изберете [1] *Разреш. пълна АМА* и натиснете [OK].
6. Следвайте инструкциите на екрана.
7. Тестът ще се изпълни автоматично и ще укаже, когато приключи.
8. Разширените данни за мотора се въвеждат в *група параметри 1-3* Разш. данни ел.мотор*.

5.5 Проверка на въртенето на електродвигателя

ЗАБЕЛЕЖКА

Риск от повреда на помпи/компресори, причинени от въртене на мотора в грешна посока. Преди да стартирате честотния преобразувател, проверете въртенето на мотора.

Моторът работи за кратко на 5 Hz или минималната честота, зададена в *параметър 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*.

1. Натиснете [Main Menu] (Главно меню).
2. Превъртете до *параметър 1-28 Motor Rotation Check* и натиснете [OK].
3. Превъртете до [1] *Разрешено*.

Появява се следният текст: *Забележка! Моторът може да се завърти в грешна посока*.

4. Натиснете [OK].
5. Следвайте инструкциите на екрана.

ЗАБЕЛЕЖКА

За да смените посоката на въртене, спрете захранването на честотния преобразувател и изчакайте разреждането на кондензаторите. Обърнете свързването на които и да е 2 от 3-те кабели на мотора откъм неговата или страната на честотния преобразувател.

5.6 Тест на локалното управление

1. Натиснете [Hand On] (Ръчно управление), за да подадете команда за локално стартиране към честотния преобразувател.
2. Ускорете честотния преобразувател, като натиснете [▲] до достигане на пълна скорост. Придвижването на курсора наляво от десетичната запетая предлага по-бързи промени.
3. Следете за проблеми с ускорението.
4. Натиснете [Off] (Изкл.). Следете за проблеми при забавяне на скоростта.

В случай на проблеми при ускорение или забавяне вижте *глава 7.5 Отстраняване на неизправности*. Вижте *глава 7.4 Списък с предупреждения и аларми* за нулиране на честотния преобразувател след изключване.

5.7 Стартиране на системата

Процедурата в този раздел изисква свързването и програмирането на приложението да са завършени. Следната процедура се препоръчва след приключване на настройването на приложението.

1. Натиснете [Auto On] (Автоматично управление).
2. Подайте външна команда за старт.
3. Регулирайте еталона на скоростта според диапазона на скоростта.
4. Премахнете външната команда за старт.
5. Проверете нивата на звука и вибрациите на мотора, за да се уверите, че системата работи, както е предназначено.

Ако се появят предупреждения или аларми, вижте *глава 7.3 Видове предупреждения и аларми* или *глава 7.4 Списък с предупреждения и аларми*.

6 Примери за настройка на приложения

Примерите в този раздел са предназначени за бърза справка за често срещани приложения.

- Настройките на параметри са регионалните стойности по подразбиране, освен ако не е указано друго (избрано в *параметър 0-03 Regional Settings*).
- Параметрите, свързани с клемите и техните настройки, са показани до чертежите.
- Показани са и задължителните настройки на превключвателите за аналогови клеми A53 или A54.

ЗАБЕЛЕЖКА

Когато се използва допълнителната функция за безопасно спиране на въртящия момент, може да са необходими мостови кабели между клема 12 (или 13) и клема 37, за да може честотният преобразувател да работи с фабричните стойности за програмиране по подразбиране.

6.1 Примери на приложение

6.1.1 Обратна връзка

		Параметри											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Функция</th> <th>Настройка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Параметър 6-22 Terminal 54 <i>Low Current</i></td> <td>4 mA*</td> </tr> <tr> <td>Параметър 6-23 Terminal 54 <i>High Current</i></td> <td>20 mA*</td> </tr> <tr> <td>Параметър 6-24 Terminal 54 <i>Low Ref./Feedb. Value</i></td> <td>0*</td> </tr> <tr> <td>Параметър 6-25 Terminal 54 <i>High Ref./Feedb. Value</i></td> <td>50*</td> </tr> </tbody> </table>	Функция	Настройка	Параметър 6-22 Terminal 54 <i>Low Current</i>	4 mA*	Параметър 6-23 Terminal 54 <i>High Current</i>	20 mA*	Параметър 6-24 Terminal 54 <i>Low Ref./Feedb. Value</i>	0*	Параметър 6-25 Terminal 54 <i>High Ref./Feedb. Value</i>	50*	<p>* = Стойност по подразбиране</p> <p>Забележки/коментари: D IN 37 е опция.</p>
Функция	Настройка												
Параметър 6-22 Terminal 54 <i>Low Current</i>	4 mA*												
Параметър 6-23 Terminal 54 <i>High Current</i>	20 mA*												
Параметър 6-24 Terminal 54 <i>Low Ref./Feedb. Value</i>	0*												
Параметър 6-25 Terminal 54 <i>High Ref./Feedb. Value</i>	50*												

Таблица 6.1 Аналогов преобразувател с обратна връзка по ток

		Параметри											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Функция</th> <th>Настройка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Параметър 6-20 Terminal 54 <i>Low Voltage</i></td> <td>0,07 V*</td> </tr> <tr> <td>Параметър 6-21 Terminal 54 <i>High Voltage</i></td> <td>10 V*</td> </tr> <tr> <td>Параметър 6-24 Terminal 54 <i>Low Ref./Feedb. Value</i></td> <td>0*</td> </tr> <tr> <td>Параметър 6-25 Terminal 54 <i>High Ref./Feedb. Value</i></td> <td>50*</td> </tr> </tbody> </table>	Функция	Настройка	Параметър 6-20 Terminal 54 <i>Low Voltage</i>	0,07 V*	Параметър 6-21 Terminal 54 <i>High Voltage</i>	10 V*	Параметър 6-24 Terminal 54 <i>Low Ref./Feedb. Value</i>	0*	Параметър 6-25 Terminal 54 <i>High Ref./Feedb. Value</i>	50*	<p>* = Стойност по подразбиране</p> <p>Забележки/коментари: D IN 37 е опция.</p>
Функция	Настройка												
Параметър 6-20 Terminal 54 <i>Low Voltage</i>	0,07 V*												
Параметър 6-21 Terminal 54 <i>High Voltage</i>	10 V*												
Параметър 6-24 Terminal 54 <i>Low Ref./Feedb. Value</i>	0*												
Параметър 6-25 Terminal 54 <i>High Ref./Feedb. Value</i>	50*												

Таблица 6.2 Аналогов преобразувател с обратна връзка по напрежение (с 3 проводника)

FC		Параметри	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър	0,07 V*
+24 V	13	6-20 Terminal 54	
D IN	18	Low Voltage	
D IN	19	Параметър	10 V*
COM	20	6-21 Terminal 54	
D IN	27	High Voltage	
D IN	29	Параметър	0*
D IN	32	6-24 Terminal 54	
D IN	33	Low Ref./Feedb.	
D IN	37	Value	
+10 V	50	Параметър	50*
A IN	53	6-25 Terminal 54	
A IN	54	High Ref./Feedb.	
COM	55	Value	
A OUT	42	* = Стойност по подразбиране	
COM	39	Забележки/коментари:	
D IN 37 е опция.			

Таблица 6.3 Аналогов преобразувател с обратна връзка по напрежение (с 4 проводника)

FC		Параметри	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър	4 mA*
+24 V	13	6-12 Terminal 53	
D IN	18	Low Current	
D IN	19	Параметър	20 mA*
COM	20	6-13 Terminal 53	
D IN	27	High Current	
D IN	29	Параметър	0 Hz
D IN	32	6-14 Terminal 53	
D IN	33	Low Ref./Feedb.	
D IN	37	Value	
+10 V	50	Параметър	50 Hz
A IN	53	6-15 Terminal 53	
A IN	54	High Ref./Feedb.	
COM	55	Value	
A OUT	42	* = Стойност по подразбиране	
COM	39	Забележки/коментари:	
D IN 37 е опция.			

Таблица 6.5 Аналогов сигнал, задание за скорост (по ток)

6.1.2 Скорост

FC		Параметри	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър	0,07 V*
+24 V	13	6-10 Terminal 53	
D IN	18	Low Voltage	
D IN	19	Параметър	10 V*
COM	20	6-11 Terminal 53	
D IN	27	High Voltage	
D IN	29	Параметър	0 Hz
D IN	32	6-14 Terminal 53	
D IN	33	Low Ref./Feedb.	
D IN	37	Value	
+10 V	50	Параметър	50 Hz
A IN	53	6-15 Terminal 53	
A IN	54	High Ref./Feedb.	
COM	55	Value	
A OUT	42	* = Стойност по подразбиране	
COM	39	Забележки/коментари:	
D IN 37 е опция.			

Таблица 6.4 Аналогов сигнал, задание за скорост (по напрежение)

FC		Параметри	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър	0,07 V*
+24 V	13	6-10 Terminal 53	
D IN	18	Low Voltage	
D IN	19	Параметър	10 V*
COM	20	6-11 Terminal 53	
D IN	27	High Voltage	
D IN	29	Параметър	0 Hz
D IN	32	6-14 Terminal 53	
D IN	33	Low Ref./Feedb.	
D IN	37	Value	
+10 V	50	Параметър	50 Hz
A IN	53	6-15 Terminal 53	
A IN	54	High Ref./Feedb.	
COM	55	Value	
A OUT	42	* = Стойност по подразбиране	
COM	39	Забележки/коментари:	
D IN 37 е опция.			

Таблица 6.6 Еталон за скорост (с използване на ръчен потенциометър)

6.1.3 Пуск/Спиране

		Параметри	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Старт*
+24 V	13		
D IN	18	Параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Външно блокиране
D IN	19		
COM	20	* = Стойност по подразбиране	
D IN	27	Забележки/коментари: D IN 37 е опция.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.7 Команда за Пуск/Спиране с външна блокировка

		Параметри	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Старт*
+24 V	13		
D IN	18	Параметър 5-11 Terminal 19 Digital Input	[52]
D IN	19		
COM	20	Параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Външно блокиране
D IN	27		
D IN	29	Параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Външно блокиране
D IN	32		
D IN	33	Параметър 5-40 Function Relay	[167] Пуск команда активна
D IN	37		
+10 V	50	* = Стойност по подразбиране	
A IN	53	Забележки/коментари: D IN 37 е опция.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.9 Разрешение за работа

		Параметри	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Старт*
+24 V	13		
D IN	18	Параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Външно блокиране
D IN	19		
COM	20	* = Стойност по подразбиране	
D IN	27	Забележки/коментари: Ако параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input е зададено на [0] Няма операция, не е необходим мостов кабел към клема 27. D IN 37 е опция.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.8 Команда за Пуск/Спиране без външна блокировка

6.1.4 Външно нулиране на аларма

		Параметри	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметър 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Нулиране
+24 V	13		
D IN	18	* = Стойност по подразбиране	
D IN	19	Забележки/коментари: D IN 37 е опция.	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.10 Външно нулиране на аларма

6.1.5 RS485

		Параметри	
		Функция	Настройка
		Параметър	FC*
		8-30 Protocol	
		Параметър	1*
		8-31 Address	
		Параметър	9600*
		8-32 Baud Rate	
		* = Стойност по подразбиране	
		Забележки/коментари: Изберете протокол, адрес и скорост в бодове в гореспоненатите параметри. D IN 37 е опция.	

Таблица 6.11 RS485 мрежова връзка

6.1.6 Термистор на мотора

ВНИМАНИЕ
ИЗОЛАЦИЯ НА ТЕРМИСТОР

Опасност от нараняване на оператора или повреда на оборудването.

- Използвайте само термистори с подсилена или двойна изолация, за да отговарят на изискванията за изолация PELV.

		Параметри	
		Функция	Настройка
		Параметър	[2] Изключв. термистор
		1-90 Motor Thermal Protection	
		Параметър	[1] Аналогов вход 53
		1-93 Thermistor Source	
		* = Стойност по подразбиране	
		Забележки/коментари: Ако е необходимо само предупреждение, задайте параметър 1-90 Motor Thermal Protection на [1] Предупр. термистор. D IN 37 е опция.	

Таблица 6.12 Термистор на мотора

7 Поддръжка, диагностика и отстраняване на неизправности

Тази глава включва:

- Указания за поддръжка и обслужване.
- Съобщения за състоянието.
- Предупреждения и аларми.
- Отстраняване на основни проблеми.

7.1 Поддръжка и обслужване

При нормални условия на работа и профили на натоварване, честотният преобразувател не изисква поддръжка през проектирания експлоатационен живот. За да се предотвратят повреда, опасност и щети, проверявайте честотния преобразувател на редовни интервали от време в зависимост от условията на работа. Сменяйте износените или повредени части с оригинални резервни части или стандартни части. За обслужване и поддръжка се свържете с местния доставчик на Danfoss.

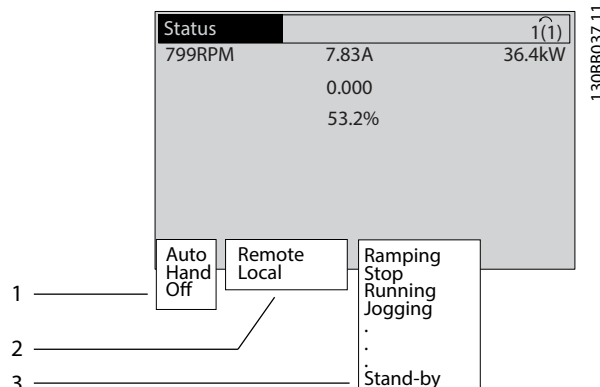
▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЖЕЛАН ПУСК

Когато честотният преобразувател е свързан към захранващо напрежение, постояннотоково захранване или разпределение на товара, моторът може да се стартира по всяко време. Нежелан пуск по време на програмиране, обслужване или ремонтна работа може да доведе до смърт, сериозни наранявания или повреди на собствеността. Моторът може да се стартира посредством външен превключвател, команда на полева бус шина, входен сигнал на задание от LCP или LOP, отдалечена операция с помощта на Софтуер за настройка MCT 10 или след премахване на състояние на неизправност.

7.2 Съобщения за състояние

Когато честотният преобразувател е в Режим на показване на състоянието, съобщенията за състоянието се генерират автоматично и се появяват в долния край на дисплея (вж. Илюстрация 7.1).



1	Режим на експлоатация (вж. Таблица 7.1)
2	Еталонен обект (вж. Таблица 7.2)
3	Състояние на експлоатация (вж. Таблица 7.3)

Илюстрация 7.1 Дисплей на състоянието

Таблица 7.1 до Таблица 7.3 описват показаните съобщения за състояние.

Off (Изключено)	Честотният преобразувател не реагира на никакви сигнали за управление, докато не бъдат натиснати [Auto On] (Автоматично управление) или [Hand On] (Ръчно управление).
Auto On (Автоматично управление)	Честотният преобразувател се контролира от клемите на управлението и/или чрез серийната комуникация.
Hand On (Ръчно управление)	Управлявайте честотния преобразувател чрез бутоните за навигация на LCP. Команди за спиране, нулиране, реверсиране, DC спиращка и други сигнали, получени на клемите на управлението, отменят локалното управление.

Таблица 7.1 Режим на експлоатация

Дистанционно	Еталонът за скоростта се получава от външни сигнали, серийна комуникация или предварително вътрешно задание.
Локално	Честотният преобразувател използва [Hand On] (Ръчно управление) управлението или стойности на задание от LCP.

Таблица 7.2 Еталонен обект

АС спирачка	[2] АС спирачка е избрана в параметър 2-10 Brake Function. АС спирачката пренамагнетизира електродвигателя, за да се осигури контролирано намаляване на скоростта.
Зав. АМА ОК	АМА е изпълнена успешно.
АМА готово	Автоматична адаптация към мотора е готова за стартиране. Натиснете [Hand On] (Ръчно управление) за старт.
АМА работи	Автоматичната адаптация към мотора е в процес на изпълнение.
Спиране	Спирачният модул работи. Генеративната енергия се абсорбира от спирачния резистор.
Спиране макс.	Спирачният модул работи. Достигната е максималната мощност на спирачния резистор, зададена в параметър 2-12 Brake Power Limit (kW).
По инерция	<ul style="list-style-type: none"> Движ. инерция обр. е избрано като функция за цифров вход (група параметри 5-1* Цифрови входове). Съответстващата клемма не е свързана. Движение по инерция е активирано чрез серийна комуникация
Понижаване контр.	<p>[1] Понижаване контр. е избрано в параметър 14-10 Mains Failure.</p> <ul style="list-style-type: none"> Мрежовото напрежение е под зададената в параметър 14-11 Mains Voltage at Mains Fault стойност за неизправност на мрежата Честотният преобразувател спира електродвигателя, използвайки управлявано понижаване.
Превишен ток	Изходният ток на честотния преобразувател надвишава зададеното ограничение в параметър 4-51 Warning Current High.
Недостат. ток	Изходният ток на честотния преобразувател е под зададения в параметър 4-52 Warning Speed Low лимит.
DC задържане	[1] Задържане DC е избрано в параметър 1-80 Function at Stop и е подадена команда за спиране. Електродвигателят е спрял от DC ток, зададен в параметър 2-00 DC Hold/Preheat Current.

DC стоп	<p>Електродвигателят се задържа чрез DC ток (параметър 2-01 DC Brake Current) за определено време (параметър 2-02 DC Braking Time).</p> <ul style="list-style-type: none"> Достигната е скоростта за включване на DC спирачката, зададена в параметър 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM], и е подадена команда за спиране. [5] DC спирачка-обратно е избрано като функция за цифров вход (група параметри 5-1* Цифрови входове). Съответстващата клемма не е активна. DC спирачката е активирана чрез серийна комуникация.
Обр. вр. превиш	Сумата на всички активни обратни връзки надвишава ограничението, зададено в параметър 4-57 Warning Feedback High.
Обр. вр. недост	Сумата на всички активни обратни връзки е под ограничението, зададено в параметър 4-56 Warning Feedback Low.
Запазване на състоянието на изхода	<p>Дистанционното задаване е активно и поддържа текущата скорост.</p> <ul style="list-style-type: none"> [20] Изход замразяване е избрано като функция за цифров вход (група параметри 5-1* Цифрови входове). Съответстващата клемма е активна. Управлението на скоростта е възможно само чрез клемните опции [21] Увелич. скор. и [22] Намал. скор. Задържане на рамповото време е активирано чрез серийна комуникация.
Искане за запазване на състоянието на изхода	Подадена е команда за запазване състоянието на изхода, но електродвигателят няма да заработи, докато не получи сигнал с разрешение за работа.
Етал. замраз.	[19] Еталон замразяване е избрано като функция за цифров вход (група параметри 5-1* Цифрови входове). Съответстващата клемма е активна. Честотният преобразувател запазва текущия еталон. Промяна на еталона е възможна само чрез клемните опции [21] Увелич. скор. и [22] Намал. скор.
Искане за JOG	Подадена е команда за „преместване“ (jog), но електродвигателят няма да заработи, докато не получи сигнал с разрешение за работа през цифров вход.

Преместване	<p>Електродвигателят работи, както е програмиран в <i>параметър 3-19 Jog Speed [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> [14] Прем. е избрано като функция за цифров вход (<i>група параметри 5-1* Цифрови входове</i>). Съответстващата клемма (напр. клемма 29) е активна. Функцията за преместване е активирана чрез серийна комуникация. Функцията за преместване е избрана като реакция за наблюдаваща функция (например за функцията за липса на сигнал). Наблюдаващата функция е активна.
Пров.ел.мотор	<p>В <i>параметър 1-80 Function at Stop</i> е избрано [2] <i>Пров. ел.дв., предупр.</i> Командата за спиране е активна. За да се провери, че към честотния преобразувател има включен електродвигател, се подава постоянен тестов ток към електродвигателя.</p>
ОVC управл.	<p>Управлението на свръхнапрежението е включено чрез <i>параметър 2-17 Over-voltage Control</i>, [2] <i>Разрешено</i>. Електродвигателят захранва честотния преобразувател с генеративна енергия. Управлението на свръхнапрежението регулира съотношението V/Hz, за да работи в управляем режим електродвигателят и да се предотврати изключването на честотния преобразувател.</p>
Захранв. изкл.	<p>(Само честотни преобразуватели с инсталирано 24 V външно захранване). Мрежовото захранване към честотния преобразувател е прекъснато и платката за управление се захранва от външните 24 V.</p>
Защит. режим	<p>Защитният режим е активен. Устройството е открило критично състояние (свръхнапрежение или свръхток).</p> <ul style="list-style-type: none"> За да се предотврати изключване, честотата на превключване е намалена на 4 kHz. Ако е възможно, режимът на защита се преустановява след приблизително 10 s. Режимът на защита може да се ограничи в <i>параметър 14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i>.
Q-стоп	<p>Електродвигателят забавя въртенето си чрез <i>параметър 3-81 Quick Stop Ramp Time</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> [4] <i>Бърз стоп – обратно</i> е избрано като функция за цифров вход (<i>група параметри 5-1* Цифрови входове</i>). Съответстващата клемма не е активна. Функцията за бързо спиране е активирана чрез серийна комуникация.

Изменение	<p>Електродвигателят ускорява/забавя оборотите си, използвайки активното линейно нарастване/намаляване. Еталонът, ограничителната стойност или спиране все още не са достигнати.</p>
Задание макс.	<p>Сумата на всички активни еталони е над ограничението, зададено в <i>параметър 4-55 Warning Reference High</i>.</p>
Задание мин.	<p>Сумата на всички активни еталони е под ограничението, зададено в <i>параметър 4-54 Warning Reference Low</i>.</p>
Работа етал.	<p>Честотният преобразувател работи в диапазона на заданието. Стойността от обратната връзка съпада със стойността на точката на задаване.</p>
Заявка за работа	<p>Подадена е команда за пуск, но електродвигателят е спрял, докато не получи сигнал за разрешение за работа през цифровия вход.</p>
Работа	<p>Честотният преобразувател задвижва електродвигателя.</p>
Режим заспиване	<p>Функцията за енергоспестяване е разрешена. Електродвигателят е спрял, но ще се рестартира автоматично при необходимост.</p>
Скор. превиш.	<p>Скоростта на електродвигателя е над стойността, зададена в <i>параметър 4-53 Warning Speed High</i>.</p>
Скор. недост.	<p>Скоростта на електродвигателя е под стойността, зададена <i>параметър 4-52 Warning Speed Low</i>.</p>
Готовност	<p>В режим на автоматично управление честотният преобразувател пуска електродвигателя след пусков сигнал от цифров вход или серийна комуникация.</p>
Забавяне на пуска	<p>Зададено е време за забавяне на пуска в <i>параметър 1-71 Start Delay</i>. Подадена е команда за пуск и електродвигателят стартира след изтичане на времето за забавяне на пуска.</p>
Старт нап/наз	<p>[12] <i>Разреш. старт напред</i> и [13] <i>Разреш. старт назад</i> са избрани като опции за 2 различни цифрови входа (<i>група параметри 5-1* Цифрови входове</i>). Електродвигателят се развърта нормално или наобратно в зависимост от активираната клемма.</p>
Стоп	<p>Честотният преобразувател е получил команда за спиране от LCP, цифров вход или серийна комуникация.</p>
Изключване	<p>Издадена е аларма и електродвигателят е спрял. След като причината за алармата бъде отстранена, честотният преобразувател може да се нулира ръчно чрез натискане на [Reset] (Нулиране) или отдалечено чрез клемите на управлението или серийна комуникация.</p>

Блокировка при изключване	Издадена е аларма и електродвигателят е спрял. След като причината за алармата бъде отстранена, изключете и включете захранването на честотния преобразувател. След това честотният преобразувател може да се нулира ръчно чрез натискане на [Reset] (Нулиране) или отдалечено чрез клемите на управлението или серийна комуникация.
---------------------------	--

Таблица 7.3 Състояние по време на експлоатация

ЗАБЕЛЕЖКА

В автоматичен/отдалечен режим честотният преобразувател има нужда от външни команди, за да изпълнява функции.

7

7.3 Видове предупреждения и аларми

Предупреждения

Предупреждение се издава, когато предстои състояние на аларма или когато е налице аномално работно състояние, което може да предизвика възникване на аларма от честотния преобразувател. Предупреждението се изчиства само когато аномалното състояние бъде преустановено.

Аларми

Алармите указват неизправности, които изискват незабавно внимание. Неизправностите винаги задействат изключване или блокировка при изключване. Нулирайте системата след аларма.

Изключване

Аларма се издава при изключване на честотния преобразувател, което означава, че честотният преобразувател е спрял работата си, за да предотврати повреди по системата или себе си. Електродвигателят работи по инерция до спиране. Логиката на честотния преобразувател продължава да работи и да следи състоянието му. След отстраняване на състоянието на неизправност, честотният преобразувател може да бъде нулиран. След това е отново готов за работа.

Нулиране на честотния преобразувател след изключване/блокировка при изключване

Изключването може да бъде нулирано по 4 начина:

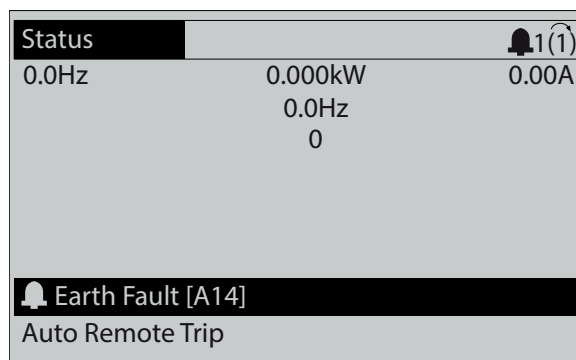
- Натиснете [Reset] (Нулиране) на LCP.
- Цифрова входна команда за нулиране.
- Входна команда за нулиране чрез серийна комуникация.
- Авто ресет.

Блокировка при изключване

Входното захранване е изключено и включено. Електродвигателят работи по инерция до спиране. Честотният преобразувател продължава да следи състоянието си. Спрете входното захранване на честотния преобразувател, отстранете причината за неизправността и го нулирайте.

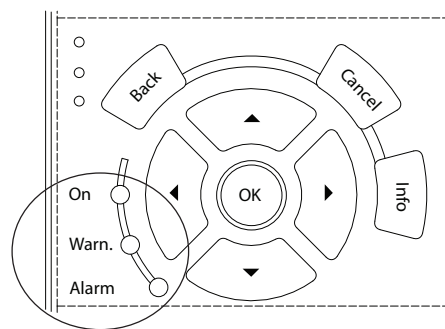
Показване на предупреждения и аларми

- На LCP е показано предупреждение заедно с номера на предупреждението.
- Алармата мига заедно с номера на алармата.



Илюстрация 7.2 Пример за аларма

Освен текста и кода на алармата на LCP, има 3 индикаторни лампички за състоянието.



	Светлинен индикатор за предупреждение	Светлинен индикатор за аларма
Предупреждение	Включено	Изключено
Аларма	Изключено	Включено (мигащо)
Блокировка при изключване	Включено	Включено (мигащо)

Илюстрация 7.3 Индикаторни лампички за състоянието

7.4 Списък с предупреждения и аларми

Информацията за предупреждения/аларми в тази глава описва всяко състояние на предупреждение/аларма, вероятната причина за състоянието и подробно решение на проблема или процедура за отстраняване на неизправността.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, Недост. 10 V

Напрежението на платката за управление от клемма 50 е <10 V.

Премахнете част от товара от клемма 50, тъй като 10 V захранване е претоварено. Максимум 15 mA или минимум 590 Ω.

Причината за това състояние може да е късо съединение в свързан потенциометър или неправилно свързване на потенциометъра.

Отстраняване на неизправности

- Извадете кабелите от клемма 50.
- Ако предупреждението се махне, проблемът е бил в инсталацията на клиента.
- Ако предупреждението остане, сменете платката за управление.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 2, Грешка нулиране фаза

Това предупреждение или аларма се появява само ако е програмирано в *параметър 6-01 Live Zero Timeout Function*. Сигналът на 1 от аналоговите входове е по-слаб от 50% от минималната стойност, програмирана за този вход. Нарушено окабеляване или сигнали от неизправно устройство предизвикват това състояние.

Отстраняване на неизправности

- Проверете връзките на всички аналогови входни клеми. Клеми 53 и 54 на платката за управление за сигнали, клемма 55 обща. VLT® V/I с общо предназначение MCB 101 клеми 11 и 12 за сигнали, клемма 10 обща. VLT® опция за аналогов V/I MCB 109 клеми 1, 3 и 5 за сигнали, клеми 2, 4 и 6 общи).
- Проверете дали програмирането на честотния преобразувател и настройките на превключвателя съответстват на типа аналогов сигнал.
- Изпълнете тест за сигнал на входна клемма.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 3, Няма ел.мотор

Няма мотор, свързан към изхода на честотния преобразувател.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 4, Загуба фаза на мрежово захранване

Липсва фаза на захранването или дисбаланса на мрежовото напрежение е твърде голям. Това съобщение се появява и в случай на неизправност на входен изправител на честотния преобразувател. Опциите се програмират в *параметър 14-12 Function at Mains Imbalance*.

Отстраняване на неизправности

- Проверете захранващото напрежение и захранващите токове на честотния преобразувател.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, Високо напрежение на кондензаторната батерия

DC напрежението на кондензаторната батерия е по-високо от ограничението за предупреждение за високо напрежение. Ограничението зависи от номиналното напрежение на честотния преобразувател. Устройството все още е активно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6, Ниско напрежение на кондензаторната батерия

DC напрежението на кондензаторната батерия е по-ниско от ограничението за предупреждение за ниско напрежение. Ограничението зависи от номиналното напрежение на честотния преобразувател. Устройството все още е активно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 7, DC свръхнапрежение

Ако DC напрежението на кондензаторната батерия превиши ограничението, честотният преобразувател се изключва след определено време.

Отстраняване на неизправности

- Свържете спирачен резистор.
- Увеличете рамповото време.
- Променете типа рампово време.
- Активирайте функциите в *параметър 2-10 Brake Function*.
- Увеличете *параметър 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 8, Понижено DC напрежение

Ако DC напрежението на кондензаторната батерия спадне под ограничението за понижено напрежение, честотният преобразувател проверява дали има свързано 24 V DC резервно захранващо напрежение. Ако няма 24 V DC резервно захранване, честотният преобразувател се изключва след фиксирано време на забавяне. Времето на забавяне зависи от размера на устройството.

Отстраняване на неизправности

- Проверете дали захранващото напрежение съответства на напрежението на честотния преобразувател.
- Направете тест на входното напрежение.
- Изпълнете тест за слаб заряд на верига

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 9, Претоварване на инвертора

Честотният преобразувател е на път да се изключи поради претоварване (твърде силен ток за твърде дълго време). Броячът за електронно-термична защита на инвертора генерира предупреждение при 98% и изключва при 100%, като издава аларма. Честотният преобразувател *не може* да бъде нулиран, докато броячът е под 90%.

Отстраняване на неизправности

- Сравнете изходния ток, показан на LCP, с номиналния изходен ток на честотния преобразувател.
- Сравнете изходния ток, показан на LCP, с измерения ток на мотора.
- Покажете топлинния товар на LCP и наблюдавайте стойността. При работа със стойност над непрекъснатия номинален ток на честотния преобразувател, броячът трябва да се увеличи. При работа със стойност под непрекъснатия номинален ток на честотния преобразувател, броячът трябва да се намали.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 10, Температура на претоварване на мотора

Според електронната термична защита (ETR) моторът е твърде горещ. Изберете дали честотният преобразувател да генерира предупреждение, или аларма, когато броячът достигне 100% в *параметър 1-90 Motor Thermal Protection*. Неизправността се получава, когато претоварването на мотора надвишава 100% твърде дълго време.

Отстраняване на неизправности

- Проверете мотора за прегряване.
- Проверете дали моторът не е механично претоварен.
- Проверете дали токът на мотора, зададен в *параметър 1-24 Motor Current*, е с правилна стойност.
- Уверете се, че данните на мотора в параметри от 1-20 до 1-25 са зададени правилно.
- Ако се използва външен вентилатор, проверете дали е избран в *параметър 1-91 Motor External Fan*.
- Използването на Автоматична адаптация към мотора (AMA) в *параметър 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* настройва по-точно честотния преобразувател към мотора и намалява топлинното натоварване.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 11, Прегряване на термистора на мотора

Термисторът може да се разедини. Изберете дали честотният преобразувател да генерира предупреждение или аларма в *параметър 1-90 Motor Thermal Protection*.

Отстраняване на неизправности

- Проверете мотора за прегряване.
- Проверете дали моторът не е механично претоварен.
- Проверете дали термисторът е свързан правилно между клемма 53 или 54 (аналогов вход за напрежение) и клемма 50 (+10 V захранване) и дали клемният превключвател за 53 или 54 е на позиция за напрежение. Проверете дали *параметър 1-93 Thermistor Source* избира клеми 53 или 54.
- Когато използвате цифрови входове 18 или 19, уверете се, че термисторът е правилно свързан между клемма 18 или 19 (цифров вход PNP само) и клемма 50.
- Ако се ползва KTY сензор, проверете дали клеми 54 и 55 са свързани правилно.
- Ако използвате термичен превключвател или термистор, проверете дали програмирането *параметър 1-93 Thermistor Source* съответства на свързването на сензора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 12, Пределен момент

Въртящият момент е надхвърлил стойността в *параметър 4-16 Torque Limit Motor Mode* или стойността в *параметър 4-17 Torque Limit Generator Mode*. *Параметър 14-25 Trip Delay at Torque Limit* може да промени това от състояние, генериращо предупреждение, на такова, генериращо предупреждение и аларма.

Отстраняване на неизправности

- Ако границата на въртящия момент е надвишена по време на пускане, увеличете рампово време при пускане.
- Ако границата на въртящия момент на генератора е надвишена по време на забавяне, увеличете рампово време при спиране.
- Ако границата на въртящия момент е надвишена по време на работа, по възможност я вдигнете. Уверете се, че системата може да работи безопасно при по-голям въртящ момент.
- Проверете приложението за повишена консумация на ток от мотора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 13, Свръхток

Ограничението на пиковия ток на инвертора (приблизително 200% от номиналния ток) е превишено. Предупреждението трае припл. 1,5 s, след което честотният преобразувател се изключва и издава аларма. Шоково натоварване или бързо ускорение с високоинерционни товари може да причини повреда. Ако е избрано разширено управление на механичната спирачка, изключването може да се нулира външно.

Отстраняване на неизправности

- Изключете захранването и проверете дали валът на мотора може да бъде завъртян.
- Проверете дали размерът на мотора съответства на честотния преобразувател.
- Проверете *параметри* от 1-20 до 1-25 за правилните данни на мотора.

АЛАРМА 14, Неизправност на заземяването

Протича ток от изходните фази към земя или в кабела между честотния преобразувател и мотора или в самия мотор.

Отстраняване на неизправности

- Изключете захранването на честотния преобразувател и отстранете неизправността в заземяването.
- Проверете за неизправност на заземяването в мотора, като измерите с мегаомметър съпротивлението към земя на кабелите на мотора и на самия него.
- Изпълнете текущия тест на сензора.

АЛАРМА 15, Несъответствие на хардуера

Поставената опция не може да работи с текущия хардуер или софтуер на панела за управление.

Запишете стойностите на следните параметри и се свържете с локалния доставчик на Danfoss:

- *Параметър 15-40 FC Type.*
- *Параметър 15-41 Power Section.*
- *Параметър 15-42 Voltage.*
- *Параметър 15-43 Software Version.*
- *Параметър 15-45 Actual Typecode String.*
- *Параметър 15-49 SW ID Control Card.*
- *Параметър 15-50 SW ID Power Card.*
- *Параметър 15-60 Option Mounted.*
- *Параметър 15-61 Option SW Version (за всеки опционен слот).*

АЛАРМА 16, Късо съединение

Има късо съединение в мотора или окабеляването му.

Отстраняване на неизправности

- Изключете захранването на честотния преобразувател и отстранете късото съединение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 17, Изтекло време за изчакване на управляваща дума

Няма връзка към честотния преобразувател.

Предупреждението ще бъде активно само когато *параметър 8-04 Control Timeout Function* НЕ е зададено на [0] *Изключено*.

Ако *параметър 8-04 Control Timeout Function* е с настройка [5] *Стоп и изключване*, ще се покаже предупреждение и честотният преобразувател ще понижи рамповото време, докато спре, след което ще покаже аларма.

Отстраняване на неизправности

- Проверете свързването на кабела за серийна комуникация.
- Увеличете *параметър 8-03 Control Timeout Time*.
- Проверете работата на комуникационното оборудване.
- Проверете дали електроинсталацията е съобразена с изискванията за ЕМС.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 22, Вдигане на механична спирачка

Когато това предупреждение е активирано, LCP показва типа на проблема.

0 = еталона за въртящия момент не е достигнато преди таймаута.

1 = няма обратна връзка от спирачката преди таймаута.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23, Неизправност на вътрешния вентилатор

Функцията за предупреждение на вентилатора е допълнителна функция на защита, която проверява дали вентилаторът функционира/е монтиран. Предупреждението за вентилатора може да се изключи в *параметър 14-53 Fan Monitor* ([0] *Забранено*).

Отстраняване на неизправности

- Проверете съпротивлението на вентилаторите.
- Проверете предпазителите с мек заряд.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 24, Неизправност на външния вентилатор

Функцията за предупреждение на вентилатора е допълнителна функция на защита, която проверява дали вентилаторът функционира/е монтиран. Предупреждението за вентилатора може да се изключи в *параметър 14-53 Fan Monitor* ([0] *Забранено*).

Отстраняване на неизправности

- Проверете съпротивлението на вентилаторите.
- Проверете предпазителите с мек заряд.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25, Късо съединение на спирачния резистор

Спирачният резистор се следи по време на работа. Ако се получи късо съединение, спирачната функция се забранява и се появява предупреждение. Честотният преобразувател може все още да работи, но без спирачна функция. Изключете захранването на честотния преобразувател и сменете спирачния резистор (вж. *параметър 2-15 Brake Check*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 26, Пределна мощност на спирачния резистор

Мощността, предавана към спирачния резистор, се пресмята като средна стойност върху 120 s работа. Изчисленията се базират на DC напрежението на кондензаторната батерия и на стойността на спирачния резистор, зададена в *параметър 2-16 AC brake Max. Current*. Предупреждението е активно, когато разсеяната спирачна мощност е по-висока от 90% от съпротиви-

телната мощност на резистора. Ако в *параметър 2-13 Brake Power Monitoring* е избрано [2] *Изключване*, честотният преобразувател ще се изключи, когато разсеяната спирачна мощност достигне 100%.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 27, Неизправност на спирачния модул

Спирачният транзистор се следи по време на работа. Ако се получи късо съединение, спирачната функция се изключва и се издава предупреждение. Честотният преобразувател все още е в състояние да работи, но тъй като спирачният транзистор е дал на късо, към спирачния резистор се предава значителна мощност, макар че не е активен.

Изключете захранването на честотния преобразувател и отстранете спирачния резистор.

Тази аларма/предупреждение може да възникне и при прегряване на спирачния резистор. Клеми 104 и 106 са налични като входове за спирачни резистори Klixon; вижте *Температурен превключвател на спирачния резистор в наръчника по проектиране*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 28, Неуспешна проверка на спирачката

Спирачният резистор не е свързан или не работи. Проверете *параметър 2-15 Brake Check*.

АЛАРМА 29, Температура на радиатора

Максималната температура на радиатора е надвишена. Температурната неизправност не се нулира, докато температурата не падне под зададената температура на радиатора. Точките на нулиране и изключване са дефинирани на база мощността на честотния преобразувател.

Отстраняване на неизправности

Проверете за следните състояния:

- Твърде висока температура на околната среда.
- Твърде дълъг кабел за мотора.
- Грешен размер междина за въздушния поток над и под честотния преобразувател.
- Блокиран въздушен поток около честотния преобразувател.
- Повреден вентилатор на радиатора.
- Мръсен радиатор.

Тази аларма се базира на температурата, измерена от сензора на радиатора, монтиран в IGBT модулите.

Отстраняване на неизправности

- Проверете съпротивлението на вентилаторите.
- Проверете предпазителите с мек заряд.
- Проверете сензора на температурата на IGBT.

АЛАРМА 30, Фаза U на мотора липсва

Фаза U на мотора между честотния преобразувател и мотора липсва.

Отстраняване на неизправности

- Изключете захранването на честотния преобразувател и проверете фаза U на мотора.

АЛАРМА 31, Фаза V на мотора липсва

Фаза V на мотора между честотния преобразувател и мотора липсва.

Отстраняване на неизправности

- Изключете захранването на честотния преобразувател и проверете фаза V на мотора.

АЛАРМА 32, Фаза W на мотора липсва

Фаза W на мотора между честотния преобразувател и мотора липсва.

Отстраняване на неизправности

- Изключете захранването на честотния преобразувател и проверете фаза W на мотора.

АЛАРМА 33, Пускова неизправност

Твърде много включения на захранването са се извършили в рамките на кратък период. Оставете устройството да се охлади до работна температура.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 34, Комуникационна неизправност в полевата бус шина

Комуникацията през полевата бус шина на платката на комуникационната карта (опция) не работи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 36, Отказ на мрежата

Това предупреждение/аларма е активно само ако захранващото напрежение към честотния преобразувател се загуби и *параметър 14-10 Mains Failure* HE е зададено на [0] *Няма функция*.

Отстраняване на неизправности

- Проверете предпазителите пред честотния преобразувател и тези между мрежовото захранване и устройството.

АЛАРМА 38, Вътрешна неизправност

Когато възникне вътрешна неизправност, се изписва кодов номер, описан в *Таблица 7.4*.

Отстраняване на неизправности

- Изключете и включете захранването.
- Проверете дали допълнението е правилно инсталирано.
- Проверете за хлабави или липсващи връзки.

Свържете се с доставчика на Danfoss или с отдела за обслужване на Danfoss, ако е необходимо. Запишете си кодovия номер за допълнителни указания за отстраняване на неизправността.

Номер	Текст
0	Серийният порт не може да се инициализира. Свържете се с доставчика на Danfoss или отдела за обслужване на Danfoss.
256–258	Данните в EEPROM на захранването са дефектни или остарели.

Номер	Текст
512	Данните в EEPROM на панела за управление са дефектни или твърде стари.
513	Изтекло е времето на комуникация при четене на EEPROM данни
514	Изтекло е времето на комуникация при четене на EEPROM данни
515	Управлението, ориентирано към приложения, не може да разпознае данните в EEPROM.
516	Не може да се записва в EEPROM, защото протича команда за запис.
517	Командата за запис е с изтекло време на изчакване.
518	Неизправност в EEPROM.
519	Липсващи или невалидни данни за баркод в EEPROM.
783	Стойността на параметъра е извън минимум/максимум ограничения.
1024–1279	Изпращането на телеграма CAN е неуспешно.
1281	Изтекло време на изчакване на флаш паметта на цифровия сигнален процесор.
1282	Несъответствие на версията на софтуера на захранването на микропроцесора.
1283	Несъответствие на версията на данните в EEPROM на захранването.
1284	Не може да се прочете версията на софтуера на цифровия сигнален процесор.
1299	Софтуерът на опцията в слот А е твърде стар.
1300	Софтуерът на опцията в слот В е твърде стар.
1301	Софтуерът на опцията в слот С0 е твърде стар.
1302	Софтуерът на опцията в слот С1 е твърде стар.
1315	Софтуерът на опцията в слот А не се поддържа (не е позволен).
1316	Софтуерът на опцията в слот В не се поддържа (не е позволен).
1317	Софтуерът на опцията в слот С0 не се поддържа (не е позволен).
1318	Софтуерът на опцията в слот С1 не се поддържа (не е позволен).
1379	Опция А не отговори при изчисляване версията на платформата.
1380	Опция В не отговори при изчисляване версията на платформата.
1381	Опция С0 не отговори при изчисляване версията на платформата.
1382	Опция С1 не отговори при изчисляване версията на платформата.
1536	Регистрирана е изключителна ситуация в управлението, ориентирано към приложение. Информация за отстраняване на грешки, записана на LCP.

Номер	Текст
1792	Проследяващата програма на DSP е активна. Отстраняване на грешки в данни на захранващата част; данните за управление, ориентирано към мотора, не са прехвърлени правилно.
2049	Данните на захранването са рестартирани.
2064–2072	H081x: опцията в слот x е рестартирана.
2080–2088	H082x: Опцията в слот x иницира изчакване на стартиране.
2096–2104	H983x: Опцията в слот x иницира легално изчакване на стартиране.
2304	Не можах да бъдат прочетени данни от EEPROM на захранването.
2305	Липсва версия на софтуера в захранващия блок.
2314	От захранващия блок липсват данни за него.
2315	Липсва версия на софтуера в захранващия блок.
2316	Липсва Io_statepage от захранващия блок.
2324	Конфигурацията на захранващата платка е определена като неправилна по време на захранване.
2325	Захранваща платка е спряла комуникацията по време на прилагане на основното захранване.
2326	Конфигурацията на захранващата платка е определена като неправилна, след забавянето за регистриране на захранващите платки.
2327	В момента има регистрирани твърде много местоположения на захранващи платки.
2330	Информацията за размера на мощността между захранващите платки не съвпада.
2561	Няма комуникация от DSP до ATACD.
2562	Няма комуникация от ATACD до DSP (състояние изпълнение).
2816	Препълване на стека в модула на панела за управление.
2817	Бавни задачи на планирането.
2818	Бързи задачи.
2819	Нишка на параметрите.
2820	Препълване на стека на LCP.
2821	Препълване на серийния порт.
2822	Препълване на USB порта.
2836	cfListMemPool е твърде малък.
3072–5122	Стойността на параметъра е извън ограниченията му.
5123	Опция в слот А: Хардуерът е несъвместим с хардуера на панела за управление.
5124	Опция в слот В: Хардуерът е несъвместим с хардуера на панела за управление.
5125	Опция в слот С0: Хардуерът е несъвместим с хардуера на панела за управление.
5126	Опция в слот С1: Хардуерът е несъвместим с хардуера на панела за управление.
5376–6231	Недостиг на памет.

Таблица 7.4 Кодови номера за вътрешни неизправности

АЛАРМА 39, Сензор на радиатора

Няма обратна връзка от сензора за температура на радиатора.

Сигналът от IGBT температурния сензор към захранващата платка липсва. Проблемът може да е в захранващата платка, шлюзовата платка на задвижването или лентовия кабел между захранващата платка и шлюзовата платка на задвижването.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, Претоварване на клемата 27 – цифров изход

Проверете товара, свързан към клемата 27, или отстранете късото съединение. Проверете параметър 5-00 Digital I/O Mode и параметър 5-01 Terminal 27 Mode.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, Претоварване на клемата 29 – цифров изход

Проверете товара, свързан към клемата 29, или отстранете късото съединение. Проверете параметър 5-00 Digital I/O Mode и параметър 5-02 Terminal 29 Mode.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42, Претоварване на цифровия изход на X30/6 или на X30/7

За X30/6: проверете товара, свързан към X30/6, или отстранете късото съединение. Проверете параметър 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101).

За X30/7: проверете товара, свързан към X30/7, или отстранете късото съединение. Проверете параметър 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101).

АЛАРМА 46, Захранване на захранващата платка

Захранването на захранващата платка е извън диапазона.

Има 3 вида захранвания, захранвани от импулсното захранване (SMPS) на захранващата платка: 24 V, 5 V, ± 18 V. При захранване с 24 V DC с 24V постояннооточково захранване на VLT® MCB 107 опция се наблюдават само 24 V и 5 V захранванията. Когато се захранва с 3-фазно мрежово напрежение, се следят всичките 3 захранвания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Недостатъчно 24 V захранване

24 V DC захранващо напрежение се измерва на платката за управление. Външното резервно 24 V DC захранване може да е претоварено; в противен случай се свържете с доставчика на Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, Недостатъчно 1,8 V захранване

1,8 V DC захранването, използвано на платката за управление, е извън разрешените ограничения. Захранването се измерва върху платката за управление. Проверете дали платката за управление не е дефектна. Ако има допълнителна платка, проверете дали няма условия за свръхнапрежение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Пределна скорост

Когато скоростта е извън указания в параметър 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM] и параметър 4-13 Motor Speed High Limit [RPM] обхват,

честотният преобразувател ще покаже предупреждение. Когато скоростта е под указаното в параметър 1-86 Trip Speed Low [RPM] ограничение (освен при пускане и спиране), честотният преобразувател се изключва.

АЛАРМА 50, Неуспешно калибриране на Автоматичната адаптация към мотора

Свържете се с доставчика на Danfoss или отдела за обслужване на Danfoss.

АЛАРМА 51, Автоматична адаптация към мотора проверка на U_{nom} и I_{nom}

Настройките за напрежението на електромотора, тока на електромотора и мощността на електромотора са неправилни. Проверете настройките в параметри 1-20 до 1-25.

АЛАРМА 52, Автоматична адаптация към мотора мин I_{nom}

Токът на електродвигателя е твърде нисък. Проверете настройките.

АЛАРМА 53, Автоматична адаптация към мотора – твърде голям мотор

Моторът е твърде голям, за да може Автоматична адаптация към мотора да работи правилно.

АЛАРМА 54, Автоматична адаптация към мотора – твърде малък мотор

Електродвигателят е твърде малък, за да работи Автоматичната адаптация към мотора.

АЛАРМА 55, Параметър на Автоматична адаптация към мотора извън обхвата

Стойностите на параметрите на електродвигателя са извън допустимия диапазон. АМА не се изпълнява.

АЛАРМА 56, Автоматична адаптация към мотора прекъсната от потребителя

Потребителят е прекъснал Автоматичната адаптация към мотора.

АЛАРМА 57, Вътрешна неизправност на Автоматична адаптация към мотора

Опитайте се да рестартирате АМА няколко пъти, докато се изпълни. Постоянните пускания могат да нагреят мотора до ниво, при което съпротивленията R_s и R_r се увеличават. В нормалния случай това не е критично.

АЛАРМА 58, Вътрешна неизправност на Автоматична адаптация към мотора

Обърнете се към доставчика на Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Ограничение на тока

Токът е по-висок от стойността в параметър 4-18 Current Limit. Уверете се, че данните на мотора в параметри 1-20 до 1-25 са зададени правилно. По възможност увеличете ограничението на тока. Уверете се, че системата може да работи безопасно при по-голямо ограничение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Външно блокиране

Активирано е външно заключване. За да възобновите нормалната работа:

1. Подайте 24 V DC на клемата, програмирана за външно заключване.
2. Нулирайте честотния преобразувател чрез
 - 2a Серийна комуникация.
 - 2b Цифров В/И.
 - 2c Бутон за нулиране [Reset].

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Изходна честота при максимално ограничение

Изходната честота е по-висока от стойността, зададена в параметър 4-19 *Max Output Frequency*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64, Пределно напрежение

Съчетанието на товара и скоростта изисква напрежение на мотора, по-високо от действителното напрежение на кондензаторната батерия.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 65, Прегряване на платката за управление

Платката за управление е достигнала температурата за изключване от 75°C (167°F).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, Ниска температура на радиатора

Честотният преобразувател е твърде студен, за да работи. Това предупреждение е базирано на сензора за температура в IGBT модула. Също така, може да се подаде малко ток до честотния преобразувател, когато се спира моторът, чрез задаване на параметър 2-00 *DC Hold/Preheat Current* на 5% и параметър 1-80 *Function at Stop*.

Отстраняване на неизправности

- Проверете сензора на температура.
- Проверете проводника на сензора между IGBT и шлюзната карта на задвижването.

АЛАРМА 67, Променена конфигурацията на допълнителен модул

Една или повече опции са добавени или премахнати след последното изключване. Проверете дали промяната на конфигурацията е преднамерена и нулирайте устройството.

АЛАРМА 68, Активирано безопасно спиране Функцията STO е активирана.

Отстраняване на неизправности

- За да възстановите нормалната работа, подайте 24 V DC на клемата 37, след това изпратете сигнал за нулиране (чрез шината, цифров Вх./Изх. или с натискане на [Reset] (Нулиране)).

АЛАРМА 69, Температура на захранващата платка

Сензорът за температура на захранващата платка е или твърде горещ, или твърде студен.

Отстраняване на неизправности

- Проверете дали работят вентилаторите на вратите.
- Проверете дали филтрите за вентилаторите на вратите не са се задръстили.
- Проверете дали платката с втулки е правилно монтирана в честотни преобразуватели с IP21/IP54 (NEMA 1/12).

АЛАРМА 70, Недопустима конфигурация на честотния преобразувател

Платката за управление и захранващата платка са несъвместими.

Отстраняване на неизправности

- Свържете се с доставчика и проверете съвместимостта с помощта на типовия код на устройството от табелката с името и номерата на частите на платките.

АЛАРМА 71, PTC 1 безопасно спиране

Safe Torque Off е активирано от VLT® PTC термисторната платка MCB 112 (моторът е твърде топъл). Нормалната работа може да се поднови, когато MCB 112 отново подаде 24 V DC на клемата 37 (когато температурата на мотора достигне приемливо ниво) и когато цифровият вход от MCB 112 се деактивира. Когато това се случи, трябва да се изпрати сигнал за нулиране (чрез шината, цифров Вх./Изх. или с натискане на [Reset] (Нулиране)).

ЗАБЕЛЕЖКА

Ако е разрешен автоматичен рестарт, моторът може да стартира при изчистване на неизправността.

АЛАРМА 72, Опасна неизправност

Safe Torque Off (STO) с блокировка при изключване. Неочаквани нива на сигнала за Safe Torque Off (STO) и цифров вход от VLT® PTC термисторната платка MCB 112.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Безопасно спиране с автоматично рестарт

Safe Torque Off (STO). При разрешен автоматичен рестарт моторът може да се стартира при изчистване на неизправността.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, Конфигурация захранващо устройство

Необходимият брой захранващи устройства не отговаря на открития брой активни захранващи устройства. Когато замените модул на корпус размер F, това предупреждение ще се появи, ако специфичните за захранването данни в захранващата платка на модула не отговарят на останалата част от честотния преобразувател. При прекъсване на връзката със захранващата платка устройството активира това предупреждение.

Отстраняване на неизправности

- Проверете дали резервната част и нейната захранваща платка са с правилния номер на част.
- Уверете се, че 44-щифтовите кабели между MDC1C и захранващите платки са монтирани правилно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 77, Режим на намалена мощност

Това предупреждение показва, че честотният преобразувател работи в режим на намалена мощност (т.е. по-малко от позволения брой инверторни секции). Това предупреждение се генерира при цикъл на захранването, когато честотният преобразувател е настроен да работи с по-малко инвертори и остава включен.

АЛАРМА 79, Неправилно настройване на захранващия блок

Мащабиращата платка има неправилен номер на част или не е инсталирана. Също така конектора МК102 на захранващата платка не може да бъде инсталиран.

АЛАРМА 80, Задвижването е инициализирано на стойности по подразбиране

Настройките на параметрите са инициализирани със стойностите по подразбиране след ръчно нулиране.

Отстраняване на неизправности

- Нулирайте устройството, за да спрете алармата.

АЛАРМА 81, Повреден CSIV

В CSIV (Специфични за клиента стойности за инициализиране) файла има синтактични грешки.

АЛАРМА 82, Грешка в CSIV параметър

CSIV (Специфични за клиента стойности за инициализиране) не успя да инициализира параметъра.

АЛАРМА 85, Опас. неизпр. РВ

Грешка в PROFIBUS/PROFIsafe.

АЛАРМА 92, Липса на поток

Открито е състояние на липса на поток в системата. На *Параметър 22-23 No-Flow Function* е зададена аларма.

Отстраняване на неизправности

- Намерете неизправността на системата и нулирайте честотния преобразувател след отстраняването ѝ.

АЛАРМА 93, Суха помпа

Състояние на липса на поток, при честотен преобразувател работещ с висока скорост, може да означава суха помпа. На *Параметър 22-26 Dry Pump Function* е зададена аларма.

Отстраняване на неизправности

- Намерете неизправността на системата и нулирайте честотния преобразувател след отстраняването ѝ.

АЛАРМА 94, Край на кривата

Обратната връзка е по-ниска от точката на задаване. Това състояние може да издава утечка в системата. На *Параметър 22-50 End of Curve Function* е зададена аларма.

Отстраняване на неизправности

- Намерете неизправността на системата и нулирайте честотния преобразувател след отстраняването ѝ.

АЛАРМА 95, Скъсан ремък

Въртящият момент е под стойността за въртящ момент без товар, което означава скъсан ремък. На *Параметър 22-60 Broken Belt Function* е зададена аларма.

Отстраняване на неизправности

- Намерете неизправността на системата и нулирайте честотния преобразувател след отстраняването ѝ.

АЛАРМА 100, Грешка в ограничение за отпушване

Възникна грешка във функцията *Отпушване* по време на изпълнение. Проверете дали работното колело на помпата не е блокирано.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АЛАРМА 104, Повреда на смесителния вентилатор

Електродвигателят на вентилатора проверява дали вентилаторът се върти при включването на честотния преобразувател, или винаги, когато смесителният вентилатор е включен. Ако вентилаторът не работи, грешката се показва. Смесителният вентилатор може да бъде конфигуриран за издаване на аларма или изключване при аларма от *параметър 14-53 Fan Monitor*.

Отстраняване на неизправности

- Включете и изключете захранването на честотния преобразувател, за да проверите дали предупреждението/алармата ще се покаже отново.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Нова резервна част

Има сменен компонент на честотния преобразувател. За да възобновите нормалната работа, нулирайте честотния преобразувател.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, Нов типов код

Захранващата платка или други компоненти са подменени и типовият код е променен.

Отстраняване на неизправности

- Нулирайте, за да премахнете предупреждението и да възстановите нормалната работа.

7.5 Отстраняване на неизправности

Симптом	Вероятна причина	Тест	Разрешение
Тъмен дисплей/Не работи	Липсващо входно захранване.	Вижте <i>Таблица 4.3</i> .	Проверете източника на входно захранване.
	Липсващи или изгорели предпазители или изключили прекъсвачи.	Вж. възможните причини в <i>Изгорели предпазители и изключили прекъсвачи</i> в тази таблица.	Следвайте приложените препоръки.
	Няма захранване към LCP.	Проверете кабела на LCP за повреди и дали е правилно свързан.	Заменете дефектния LCP или свързващ кабел.
	Късо съединение на управляващото напрежение (клеми 12 или 50) или при клемите на управлението.	Проверете захранването на 24 V управляващо напрежение на клемата от 12/13 до 20–39 или 10 V захранване на клемите 50–55.	Свържете клемите правилно.
		–	Използвайте само LCP 101 (P/N 130B1124) или LCP 102 (P/N 130B1107).
	Погрешна стойност на контраста.	–	Натиснете [Status] (Състояние) + [▲]/[▼], за да промените контраста.
	Дисплеят (LCP) е дефектен.	Изпробвайте, като използвате друг LCP.	Заменете дефектния LCP или свързващ кабел.
	Неизправност на вътрешното захранване или дефектно импулсно захранване.	–	Обърнете се към доставчика.
Примигващ дисплей	Претоварено захранване (SMPS) поради неправилно свързана управляваща верига или неизправност в честотния преобразувател.	За да изключите проблем в управляващата верига, прекъснете всички кабели на управлението, като отстраните клеморедите.	Ако дисплеят остане светнал, тогава проблемът е в управляващата верига. Проверете кабелните свързки за къси съединения или неправилно свързване. Ако дисплеят продължи да примигва, следвайте процедурата за тъмен дисплей.
Моторът не работи	Сервизният превключвател е отворен или моторът не е свързан.	Проверете дали моторът е свързан и дали връзката не е нарушена (от сервизен превключвател или друго устройство).	Свържете мотора и проверете сервизния превключвател.
	Няма мрежово захранване при използване на 24 V DC допълнителна платка.	Ако дисплеят работи, но не показва нищо, проверете дали честотният преобразувател е включен към мрежовото захранване.	Включете устройството към мрежовото захранване, за да го пуснете.
	Спрял LCP.	Проверете дали бутонът [Off] (Изкл.) е бил натиснат.	Натиснете [Auto On] (Автоматично управление) или [Hand On] (Ръчно управление) (в зависимост от режима на експлоатация), за да стартирате мотора.
	Липсващ пусков сигнал (Режим готовност).	Проверете <i>параметър 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> за правилната настройка на клемата 18 (използвайте настройка по подразбиране).	Подайте валиден пусков сигнал, за да пуснете мотора.
	Активен сигнал за движение по инерция на мотора (Спиране по инерция).	Проверете <i>параметър 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> за правилната настройка на клемата 27 (използвайте настройка по подразбиране).	Подайте 24 V на клемата 27 или ѝ задайте <i>Няма операция</i> .

Симптом	Вероятна причина	Тест	Разрешение
	Невалиден източник на сигнал на задание.	Проверете следното: <ul style="list-style-type: none"> • Сигнал на задание: Локален, отдалечен или шинен еталон? • Зададен еталон • Свързване на клемата. • Мащабиране на клемите. • Наличие на сигнал на задание. 	Програмирайте правилните настройки. Проверете <i>параметър 3-13 Reference Site</i> . Активирайте предварително вътрешно задание в <i>група параметри 3-1* Еталони</i> .
Моторът се върти в грешна посока	Ограничение на въртенето на мотора.	Проверете дали <i>параметър 4-10 Motor Speed Direction</i> е програмиран правилно.	Програмирайте правилните настройки.
	Активен реверсиращ сигнал.	Проверете дали е програмирана реверсираща команда за клемата в <i>група параметри 5-1* Цифрови входове</i> .	Деактивирайте реверсиращия сигнал.
	Неправилно свързване на фазите на мотора:	–	Вж. глава 5.5 Проверка на въртенето на електродвигателя.
Моторът не достига до максималната си скорост	Честотните ограничения са зададени неправилно.	Проверете изходните ограничения в <i>параметър 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>параметър 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> и <i>параметър 4-19 Max Output Frequency</i> .	Програмирайте правилните ограничения.
	Еталонният входен сигнал не е мащабиран правилно.	Проверете мащабирането на еталонния входен сигнал в <i>група параметри 6-0* Режим аналогов В/И</i> и <i>3-1* Еталони</i> . Проверете еталонните ограничения в <i>група параметри 3-0* Етал. ограничения</i> .	Програмирайте правилните настройки.
Нестабилна скорост на мотора	Възможно е да има неправилно настроени параметри.	Проверете настройките на всички параметри на мотора, включително всички настройки за компенсация на мотора. При работа в затворена верига проверете PID настройките.	Проверете настройките в <i>група параметри 1-6* Завис.настр. товар</i> . При работа в затворена верига проверете настройките в <i>група параметри 20-0* Обратна връзка</i> .
Моторът не работи гладко	Вероятно пренамагнетизиране.	Проверете за неправилни настройки на всички параметри на мотора.	Проверете настройките на мотора в <i>група параметри 1-2* Данни ел.мотор</i> , <i>1-3* Разш.данни ел.мотор</i> и <i>1-5* Незав. настр. товар</i> .
Моторът отказва да спре	Вероятно погрешни настройки в параметрите на спирачката. Вероятно прекалено късо рампово време при спиране.	Проверете параметрите на спирачката. Проверете настройките на рамповото време.	Проверете <i>група параметри 2-0* DC-спирачка</i> и <i>3-0* Етал. ограничения</i> .
Изгорели предпазители или изключили прекъсвачи	Късо съединение между фазите.	Моторът или панелът имат късо съединение между фазите. Проверете фазите на мотора и панела за къси съединения.	Поправете всички открити къси съединения.
	Претоварване на мотора.	Моторът се претоварва от това приложение.	Направете тестов пуск и се уверете, че токът на мотора е според спецификациите. Ако токът на мотора надхвърля означения на табелката с данни ток при пълно натоварване, моторът може да работи само с намален товар. Прегледайте отново спецификациите на приложението.
	Хлабави връзки.	Направете пре-стартова проверка за хлабави връзки.	Затегнете хлабавите връзки.

Симптом	Вероятна причина	Тест	Разрешение
Токов дисбаланс на захранващата мрежа >3%	Проблем с мрежовото захранване (Вж. описанието на <i>Аларма 4 Загуба фаз.мр.</i>)	Преместете подред входящите захранващи проводници на честотния преобразувател с 1 позиция: А на В, В на С, С на А.	Ако дефазирането се появява на един и същ входен проводник, то проблемът е в захранването. Проверете мрежовото захранване.
	Проблем с честотния преобразувател.	Преместете подред входящите захранващи проводници на честотния преобразувател с 1 позиция: А на В, В на С, С на А.	Ако дефазирането се появява на една и съща входна клема, то това е проблем с преобразувателя. Обърнете се към доставчика.
Токов дисбаланс на мотора >3%	Проблем с мотора или опроводяването му.	Преместете подред изходящите кабели на мотора с 1 позиция: U на V, V на W, W на U.	Ако дефазирането се появява на един и същ проводник, то проблемът е в мотора или опроводяването му. Проверете мотора и опроводяването му.
	Проблем с честотния преобразувател.	Преместете подред изходящите кабели на мотора с 1 позиция: U на V, V на W, W на U.	Ако дефазирането се появява на една и съща изходна клема, то проблемът е в честотния преобразувател. Свържете се с доставчика на Danfoss.
Проблеми с ускорението на честотния преобразувател	Данните на мотора са въведени неправилно.	Ако се появят предупреждения или аларми, вижте <i>глава 7.4 Списък с предупреждения и аларми</i> . Проверете дали данните на електромотора са въведени правилно.	Увеличете рамповото време при пускане в <i>параметър 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i> . Увеличете ограничението на тока в <i>параметър 4-18 Current Limit</i> . Увеличете границата на въртящия момент в <i>параметър 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> .
Проблеми със забавянето на честотния преобразувател	Данните на мотора са въведени неправилно.	Ако се появят предупреждения или аларми, вижте <i>глава 7.4 Списък с предупреждения и аларми</i> . Проверете дали данните на електромотора са въведени правилно.	Увеличете рампово време при спиране в <i>параметър 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i> . Разрешете управлението на свръхнапрежението в <i>параметър 2-17 Over-voltage Control</i> .
Акустичен шум или вибрации	Резонанси.	Байпасирайте критичните честоти, като използвате параметрите в <i>група параметри 4-6* Скорост обхождане</i> .	Проверете дали шумът и/или вибрациите са намалени до приемливо ниво.
		Изключете премодулирането в <i>параметър 14-03 Overmodulation</i> .	
		Променете модела на превключване и честотата в <i>група параметри 14-0*</i> <i>Превкл. инвертор</i> .	
		Увеличете затихването на резонанса в <i>параметър 1-64 Resonance Damping</i> .	

7

Таблица 7.5 Отстраняване на неизправности

8 Спецификации

8.1 Електрически данни

8.1.1 Мрежово захранване 1 x 200–240 V AC

Обозначение на типа	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Типичен изход на вала [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Типичен изход на вала при 240 V [к.с.]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Рейтинг на защита IP20/шаси	A3	–	–	–	–	–	–	–	–
Рейтинг на защита IP21/тип 1	–	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Рейтинг на защита IP55/тип 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Изходен ток									
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Непрекъснат kVA при 208 V [kVA]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
Максимален входен ток									
Непрекъснат (1 x 200–240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Периодичен (1 x 200–240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Макс. предварителни предпазители [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Допълнителни спецификации									
Макс. напречно сечение на кабела (захранваща мрежа, мотор, спирачка) [мм ²] ([AWG])	0,2–4 (4–10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа с прекъсваем комутатор [мм ²] ([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. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа без прекъсваем комутатор [мм ²] ([AWG])	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Номинална температура на изолацията на кабела [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Таблица 8.1 Мрежово захранване 1 x 200–240 V AC, Нормално претоварване 110% за 1 минута, P1K1–P22K

8.1.2 Мрежово захранване 3 x 200–240 V AC

Обозначение на типа	PK25		PK37		PK55		PK75	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾								
Типичен изход на вала [kW]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Типичен изход на вала при 208 V [к.с.]	0,34		0,5		0,75		1	
Рейтинг за защита IP20/шаси ⁶⁾	A2		A2		A2		A2	
Рейтинг на защита IP21/тип 1								
Рейтинг на защита IP55/тип 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X								
Изходен ток								
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Непрекъснат kVA при 208 V [kVA]	0,65		0,86		1,26		1,66	
Максимален входен ток								
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Макс. предварителни предпазители [A]	10		10		10		10	
Допълнителни спецификации								
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (минимум 0,2 (24))							
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.) ⁴⁾	21 (0,03)		29 (0,04)		42 (0,06)		54 (0,07)	
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,94		0,94		0,95		0,95	

Таблица 8.2 Мрежово захранване 3 x 200–240 V AC, PK25–PK75

Обозначение на типа	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾										
Типичен изход на вала [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Типичен изход на вала при 208 V [к.с.]	1,5		2		3		4		5	
Рейтинг за защита IP20/шаси ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Рейтинг на защита IP21/тип 1										
Рейтинг на защита IP55/тип 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X										
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Непрекъснат kVA при 208 V [kVA]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
Максимален входен ток										
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Макс. предварителни предпазители [A]	20		20		20		32		32	
Допълнителни спецификации										
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (минимум 0,2 (24))									
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ²] [(AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] ⁴⁾	63 (0,09)		82 (0,11)		116 (0,16)		155 (0,21)		185 (0,25)	
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Таблица 8.3 Мрежово захранване 3 x 200–240 V AC, P1K1–P3K7

Обозначение на типа	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типичен изход на вала [kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Типичен изход на вала при 208 V [к.с.]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20/Шаси ⁷⁾	B3		B3		B3		B4	
Рейтинг на защита IP21/тип 1	B1		B1		B1		B2	
Рейтинг на защита IP55/тип 12	B1		B1		B1		B2	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
Изходен ток								
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Непрекъснат kVA при 208 V [kVA]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Максимален входен ток								
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Макс. предварителни предпазители [A]	63		63		63		80	
Допълнителни спецификации								
IP20 maximum cable cross-section ²⁾ for mains, brake, motor, and load sharing [мм ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)	
Рейтинг за защита IP21 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)	
Рейтинг за защита IP21 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за мотор [мм ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.) 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)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96	

Таблица 8.4 Мрежово захранване 3 x 200–240 V AC, P5K5–P15K

Обозначение на типа	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типичен изход на вала [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Типичен изход на вала при 208 V [к.с.]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Рейтинг за защита IP20/шаси ⁷⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Рейтинг на защита IP21/тип 1										
Рейтинг на защита IP55/тип 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X										
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Непрекъснат kVA при 208 V [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Максимален входен ток										
Непрекъснат (3 x 200–240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Периодичен (3 x 200–240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Макс. предварителни предпазители [A]	125		125		160		200		250	
Допълнителни спецификации										
Рейтинг за защита IP20 макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа, спирачка, мотор и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа и мотор [мм ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела за спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач [мм ² (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)	
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] 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)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблица 8.5 Мрежово захранване 3 x 200–240 V AC, P18K–P45K

8.1.3 Мрежово захранване 1 x 380–480 V AC

Обозначение на типа	P7K5	P11K	P18K	P37K
Типичен изход на вала [kW]	7,5	11	18,5	37
Типичен изход на вала при 240 V [к.с.]	10	15	25	50
Рейтинг на защита IP21/тип 1	B1	B2	C1	C2
Рейтинг на защита IP55/тип 12	B1	B2	C1	C2
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Изходен ток				
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Периодичен (3 x 380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Периодичен (3 x 441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Непрекъснат kVA при 400 V [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Непрекъснат kVA при 460 V [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Максимален входен ток				
Непрекъснат (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
Периодичен (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85,5	166
Непрекъснат (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
Периодичен (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Макс. предварителни предпазители [A]	63	80	160	250
Допълнителни спецификации				
Макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа, мотор и спирачка [мм ²] (AWG)]	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] ⁴⁾	300 (0,41)	440 (0,6)	740 (1)	1480 (2)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Таблица 8.6 Мрежово захранване 1 x 380–480 V AC, Нормално претоварване 110% за 1 минута, P7K5–P37K

8.1.4 Мрежово захранване 3 x 380–480 V AC

Обозначение на типа	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типичен изход на вала [kW]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Типичен изход на вала при 460 V [к.с.]	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Рейтинг за защита IP20/шаси ⁶⁾	A2		A2		A2		A2		A2	
Рейтинг на защита IP55/тип 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Периодичен (3 x 380–440 V) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Периодичен (3 x 441–480 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Непрекъснат kVA при 400 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Непрекъснат kVA при 460 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
Максимален входен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Периодичен (3 x 380–440 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Периодичен (3 x 441–480 V) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Макс. предварителни предпазители [A]	10		10		10		10		10	
Допълнителни спецификации										
Рейтинги за защита IP20, IP21 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (минимум 0,2 (24))									
Рейтинги за защита IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач [мм ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] ⁴⁾	35 (0,05)		42 (0,06)		46 (0,06)		58 (0,08)		62 (0,08)	
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

Таблица 8.7 Мрежово захранване 3 x 380–480 V AC, PK37–P1K5

Обозначение на типа	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾										
Типичен изход на вала [kW]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Типичен изход на вала при 460 V [к.с.]	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Рейтинг за защита IP20/шаси ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
Рейтинг на защита IP55/тип 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Периодичен (3 x 380–440 V) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Периодичен (3 x 441–480 V) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Непрекъснат kVA при 400 V [kVA]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Непрекъснат kVA при 460 V [kVA]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
Максимален входен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Периодичен (3 x 380–440 V) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Периодичен (3 x 441–480 V) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Макс. предварителни предпазители [A]	20		20		20		30		30	
Допълнителни спецификации										
Рейтинги за защита IP20, IP21 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (минимум 0,2 (24))									
Рейтинги за защита IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач [мм ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] ⁴⁾	88 (0,12)		116 (0,16)		124 (0,17)		187 (0,25)		225 (0,31)	
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблица 8.8 Мрежово захранване 3 x 380–480 V AC, P2K2–P7K5

Обозначение на типа	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Типичен изход на вала [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Типичен изход на вала при 460 V [к.с.]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Рейтинг за защита IP20/шаси ⁷⁾	B3		B3		B3		B4			B4
Рейтинг на защита IP21/тип 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Рейтинг на защита IP55/тип 12	B1		B1		B1		B2		B2	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	–	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 380–440 V) [A]	–	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	–	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 441–480 V) [A]	–	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Непрекъснат kVA при 400 V [kVA]	–	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Непрекъснат kVA при 460 V [kVA]	–	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
Максимален входен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	–	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 380–440 V) [A]	–	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	–	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 441–480 V) [A]	–	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Макс. предварителни предпазители [A]	–	63		63		63		63		80
Допълнителни спецификации										
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, –, – (2, –, –)			
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за мотор [мм ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Рейтинг за защита IP20 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, спирачка, мотор и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)						35, –, – (2, –, –)			
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач [мм ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] 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)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.9 Мрежово захранване 3 x 380–480 V AC, P11K–P30K

Обозначение на типа	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Типичен изход на вала [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Типичен изход на вала при 460 V [к.с.]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Рейтинг за защита IP20/шаси ⁶⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Рейтинг на защита IP21/тип 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Рейтинг на защита IP55/тип 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 380–440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 441–480 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Непрекъснат kVA при 400 V [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Непрекъснат kVA при 460 V [kVA]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
Максимален входен ток										
Непрекъснат (3 x 380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 380–440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Непрекъснат (3 x 441–480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 441–480 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Макс. предварителни предпазители [A]	100		125		160		250		250	
Допълнителни спецификации										
Рейтинг за защита IP20 макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа и мотор [мм ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Рейтинг за защита IP20 макс. напречно сечение на кабела за спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа и мотор [мм ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела за спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (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)	
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] 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)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Таблица 8.10 Мрежово захранване 3 x 380–480 V AC, P37K–P90K

8.1.5 Мрежово захранване 3 x 525–600 V AC

Обозначение на типа	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типичен изход на вала [kW]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Типичен изход на вала [к.с.]	1		1,5		2		3	
Рейтинг на защита IP20/шаси	A3		A3		A3		A3	
Рейтинг на защита IP21/тип 1	A3		A3		A3		A3	
Рейтинг на защита IP55/тип 12	A5		A5		A5		A5	
Изходен ток								
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Периодичен (3 x 525–550 V) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Непрекъснат (3 x 551–600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Периодичен (3 x 551–600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
Непрекъснат kVA при 550 V [kVA]	1,7		2,5		2,8		3,9	
Непрекъснат kVA при 550 V [kVA]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Максимален входен ток								
Непрекъснат (3 x 525–600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Периодичен (3 x 525–600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Макс. предварителни предпазители [A]	10		10		10		20	
Допълнителни спецификации								
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (минимум 0,2 (24))							
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] ⁴⁾	35 (0,05)		50 (0,07)		65 (0,09)		92 (0,13)	
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблица 8.11 Мрежово захранване 3 x 525–600 V AC, PK75–P2K2

Обозначение на типа	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾								
Типичен изход на вала [kW]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Типичен изход на вала [к.с.]	4		5		7,5		10	
Рейтинг на защита IP20/шаси	A2		A2		A3		A3	
Рейтинг на защита IP21/тип 1								
IP55/Тип 12	A5		A5		A5		A5	
Изходен ток								
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Периодичен (3 x 525–550 V) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Непрекъснат (3 x 551–600 V) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Периодичен (3 x 551–600 V) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Непрекъснат kVA при 550 V [kVA]	5,0		6,1		9,0		11,0	
Непрекъснат kVA при 550 V [kVA]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Максимален входен ток								
Непрекъснат (3 x 525–600 V) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Периодичен (3 x 525–600 V) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Макс. предварителни предпазители [A]	20		20		32		32	
Допълнителни спецификации								
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (минимум 0,2 (24))							
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] ⁴⁾	122 (0,17)		145 (0,2)		195 (0,27)		261 (0,36)	
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблица 8.12 Мрежово захранване 3 x 525–600 V AC, P3K0–P7K5

Обозначение на типа	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾												
Типичен изход на вала [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Типичен изход на вала [к.с.]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Рейтинг на защита IP20/шаси	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Рейтинг на защита IP21/тип 1												
Рейтинг на защита IP55/тип 12												
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Изходен ток												
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Периодичен (3 x 525–550 V) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59

Обозначение на типа	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Непрекъснат (3 x 551–600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Периодичен (3 x 551–600 V) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Непрекъснат kVA при 550 V [kVA]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Непрекъснат kVA при 575 V [kVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Максимален входен ток												
Непрекъснат при 550 V [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Периодичен при 550 V [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Непрекъснат при 575 V [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Периодичен при 575 V [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Макс. предварителни предпазители [A]	40		40		50		60		80		100	
Допълнителни спецификации												
Рейтинг за защита IP20 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, спирачка, мотор и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35,-,- (2,-,-)					
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,-,- (2,-,-)					
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за мотор [мм ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] 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)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.13 Мрежово захранване 3 x 525–600 V AC, P11K–P37K

Обозначение на типа	P45K		P55K		P75K		P90K	
Високо/нормално претоварване ¹⁾	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типичен изход на вала [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Типичен изход на вала [к.с.]	50	60	60	75	75	100	100	125
Рейтинг на защита IP20/шаши	C3		C3		C4		C4	
Рейтинг на защита IP21/тип 1								
Рейтинг на защита IP55/тип 12	C1		C1		C2		C2	
Рейтинг на защита IP66/NEMA 4X								
Изходен ток								
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Периодичен (3 x 525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Непрекъснат (3 x 525–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Периодичен (3 x 525–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Непрекъснат kVA при 525 V [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Непрекъснат kVA при 575 V [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Максимален входен ток								
Непрекъснат при 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Периодичен при 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Непрекъснат при 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Периодичен при 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Макс. предварителни предпазители [A]	150		160		225		250	
Допълнителни спецификации								
Рейтинг за защита IP20 макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа и мотор [мм ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Рейтинг за защита IP20 макс. напречно сечение на кабела за спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа и мотор [мм ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Рейтинги за защита IP21, IP55, IP66 макс. напречно сечение на кабела за спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (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)	
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.) ⁴⁾	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.14 Мрежово захранване 3 x 525–600 V AC, P45K–P90K

8.1.6 Мрежово захранване 3 x 525–690 V AC

Обозначение на типа	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾														
Типичен изход на вала [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Типичен изход на вала [к.с.]	1,5		2		3		4		5		7,5		10	
IP20/Шаси	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
Изходен ток														
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	2,1		2,7		3,9		4,9		6,1		9,0		11,0	
Периодичен (3 x 525–550 V) [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
Непрекъснат (3 x 551–690 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,5		5,5		7,5		10,0	
Периодичен (3 x 551–690 V) [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
Непрекъснат kVA при 525 V [kVA]	1,9		2,5		3,5		4,5		5,5		8,2		10,0	
Непрекъснат kVA при 690 V [kVA]	1,9		2,6		3,8		5,4		6,6		9,0		12,0	
Максимален входен ток														
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	1,9		2,4		3,5		4,4		5,5		8,1		9,9	
Периодичен (3 x 525–550 V) [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
Непрекъснат (3 x 551–690 V) [A]	1,4		2,0		2,9		4,0		4,9		6,7		9,0	
Периодичен (3 x 551–690 V) [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
Допълнителни спецификации														
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, мотор, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (минимум (24))													
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] ⁴⁾	44 (0,06)		60 (0,08)		88 (0,12)		120 (0,16)		160 (0,22)		220 (0,3)		300 (0,41)	
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Таблица 8.15 Корпус А3, мрежово захранване 3 x 525–690 V AC IP20/защитено шаси, P1K1–P7K5

Обозначение на типа	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Типичен изход на вала при 550 V [kW]	5,9	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Типичен изход на вала при 550 V [к.с.]	7,5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Типичен изход на вала при 690 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Типичен изход на вала при 690 V [к.с.]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/Шаси	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/тип 1										
IP55/Тип 12	B2		B2		B2		B2		B2	
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	11	14	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 525–550 V) [A]	17,6	15,4	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Непрекъснат (3 x 551–690 V) [A]	10	13	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 551–690 V) [A]	16	14,3	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Непрекъснат kVA при 550 V [kVA]	10	13,3	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Непрекъснат kVA при 690 V [kVA]	12	15,5	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Максимален входен ток										
Непрекъснат при 550 V [A]	9,9	15	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Периодичен (60 сек претоварване) при 550 V [A]	15,8	16,5	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Непрекъснат (при 690 V) [A]	9	14,5	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Периодичен (60 сек претоварване) при 690 V [A]	14,4	16	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Допълнителни спецификации										
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за захранваща мрежа, motor, спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	16,10,10 (6, 8, 8)									
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.)] 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)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.16 Корпус B2/B4, мрежово захранване 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 – шаси/NEMA 1/NEMA 12, P11K–P22K

Обозначение на типа	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K ⁸⁾		P90K/N90K ⁸⁾	
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
Високо/нормално претоварване ¹⁾										
Типичен изход на вала при 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Типичен изход на вала при 550 V [к.с.]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Типичен изход на вала при 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Типичен изход на вала при 690 V [к.с.]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/Шази	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/тип 1										
IP55/Тип 12	C2		C2		C2		C2		C2	
Изходен ток										
Непрекъснат (3 x 525–550 V) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 525–550 V) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Непрекъснат (3 x 551–690 V) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Периодичен (60 сек претоварване) (3 x 551–690 V) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Непрекъснат kVA при 550 V [kVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Непрекъснат kVA при 690 V [kVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Максимален входен ток										
Непрекъснат при 550 V [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Периодичен (60 сек претоварване) при 550 V [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Непрекъснат при 690 V [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	–	–
Периодичен (60 сек претоварване) при 690 V [A]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	–	–
Допълнителни спецификации										
Макс. напречно сечение на кабела за захранваща мрежа и мотор [мм ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
Макс. напречно сечение на кабела за спирачка и разпределение на товара [мм ² (AWG)]	95 (3/0)									
Макс. напречно сечение на кабела ²⁾ за прекъсвач на захранващата мрежа [мм ² (AWG)]	95 (3/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Изчислена загуба на мощност ³⁾ при номинален макс. товар [W (к.с.) 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)
Коефициент на полезно действие ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.17 Корпус B4, C2, C3, мрежово захранване 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 – шази/NEMA1/NEMA 12, P30K–P75K

За номинални токове на предпазителите вж. глава 8.8 Предпазители и прекъсвачи.

1) Високо претоварване = 150% или 160% въртящ момент в продължение на 60 секунди. Нормално претоварване = 110% въртящ момент в продължение на 60 секунди.

2) 3-те стойности за макс. напречно сечение на кабела са респективно за едножилен, гъвкав проводник и гъвкав проводник с оплетка.

3) Прилага се за размери на охлаждането на честотния преобразувател. Ако честотата на превключване е по-висока от настройката по подразбиране, загубите на мощност може да се увеличат. Взети са предвид и типичната консумирана мощност на LCP и платката за управление. За данни за загуба на мощност според EN 50598–2 направете справка с www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

4) Ефективност, измерена при номинален ток. За класа на енергийна ефективност вижте глава 8.4.1 Условия на околната среда. За частични загуби на натоварване вижте www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

5) Измерванията са направени с екранирани кабели за мотори с дължина 5 м (16 фута) при номинален товар и номинална честота.

6) Корпуси с размер A2+A3 могат да се преобразуват в IP21 с помощта на комплект за преобразуване. Вижте също и глави Механично монтиране и IP 21/Тип 1 корпусен комплект в наръчника по проектиране.

7) Корпуси с размер B3+B4 и C3+C4 могат да се преобразуват в IP21 с помощта на комплект за преобразуване. Вижте също и глави Механично монтиране и IP 21/Тип 1 корпусен комплект в наръчника по проектиране.

8) Размерите на корпуса за N75K, N90K са D3h за IP20/шаси и D5h за IP54/min 12.

9) Необходими са два проводника.

10) Вариантът не е наличен в IP21.

8.2 Мрежово захранване

Мрежово захранване (L1, L2, L3)

Захранващо напрежение	200–240 V \pm 10%
Захранващо напрежение	380–480 V \pm 10%
Захранващо напрежение	525–600 V \pm 10%
Захранващо напрежение	525–690 V \pm 10%

Ниско мрежово напрежение/отпадане на мрежата:

При ниско мрежово напрежение или отпадане на мрежата честотният преобразувател продължава да работи, докато DC напрежението в кондензаторната батерия не падне под минималното ниво за спиране. Обикновено това съответства на 15% под най-ниското номинално захранващо напрежение на честотния преобразувател. Включване и пълн въртящ момент не могат да се очакват при напрежение <10% от най-ниското номинално захранващо напрежение на честотния преобразувател.

Захранваща честота	50/60 Hz +4/-6%
--------------------	-----------------

Захранването на честотния преобразувател е тествано в съответствие с IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6%.

Максимален временен дисбаланс между фазите на захранващата

мрежа	3,0% от номиналното захранващо напрежение
-------	---

Коефициент на активна мощност (λ)	Номинално $\geq 0,9$ при номинален товар
---	--

Коефициент на мощност при изместване ($\cos\phi$), близък до единица	(>0,98)
--	---------

Превключване на входното захранване L1, L2, L3 (включвания на захранването) $\leq 7,5$ kW (10 к.с.)	Максимум 2 пъти/минута
---	------------------------

Превключване на входното захранване L1, L2, L3 (включвания на захранването) 11–90 kW (15–125 к.с.)	Максимум 1 път/минута
--	-----------------------

Околна среда в съответствие с EN 60664-1	Категория на свръхнапрежение III/степен на замърсяване 2
--	--

Устройството е подходящо за употреба във верига, която дава не повече от 100 000 симетрични ампера ефективна стойност, максимум 240/480/600/690 V.

8.3 Изходна мощност на електродвигателя и данни на електродвигателя

Изходна мощност на мотора (U, V, W)

Изходно напрежение	0–100% от захранващото напрежение
--------------------	-----------------------------------

Изходна честота	0–590 Hz ¹⁾
-----------------	------------------------

Превключване на изхода	Неограничено
------------------------	--------------

Рампови времена	1–3600 сек
-----------------	------------

1) Зависи от размера на мощността.

Характеристики на въртящия момент, нормално претоварване

Пусков въртящ момент (постоянен въртящ момент)	Максимум 110% за 1 минута, веднъж на 10 минути ²⁾
--	--

Претоварване по въртящ момент (постоянен въртящ момент)	Максимум 110% за 1 минута, веднъж на 10 минути ²⁾
---	--

Характеристики на въртящия момент, високо претоварване

Пусков въртящ момент (постоянен въртящ момент)	Максимум 150/160% за 1 минута, веднъж на 10 минути ²⁾
--	--

Претоварване по въртящ момент (постоянен въртящ момент)	Максимум 150/160% за 1 минута, веднъж на 10 минути ²⁾
---	--

2) Процентът се отнася за номиналния въртящ момент на честотния преобразувател в зависимост от мощността.

8.4 Условия на околната среда

Околна среда

Корпус с размер А	IP20/шаси, IP21/тип 1, IP55/Тип 12, IP66/тип 4X
Корпус с размер В1/В2	IP21/тип 1, IP55/Тип 12, IP66/тип 4X
Корпус с размер В3/В4	IP20/Шаси
Корпус с размер С1/С2	IP21/тип 1, IP55/Тип 12, IP66/тип 4X
Корпус с размер С3/С4	IP20/Шаси
Предлага се корпусен комплект \leq корпус с размер А	IP21/ТИП 1/IP4X горна част
Тест за вибрации, корпус А/В/С	1,0 g
Максимална относителна влажност	5–95% (IEC 721-3-3; Клас 3К3 (без кондензация)) по време на експлоатация
Агресивна среда (IEC 721-3-3), без покритие	Клас 3С2
Агресивна среда (IEC 721-3-3), с покритие	Клас 3С3
Метод на изпитване в съответствие с IEC 60068-2-43 Н2S (10 дни)	
Температура на околната среда	Максимум 50°C (122°F)

Занижение на номиналните данни при висока температура на околната среда, вж. специалните условия в Наръчника по проектиране.

Минимална температура на околната среда при нормална експлоатация	0°C (32°F)
Минимална температура на околната среда при намалени работни показатели	-10°C (14°F)
Температура при съхранение/транспортиране	-25 до +65/70°C (-13 до 149/158°F)
Максимална надморска височина без занижение на номиналните данни	1000 м (3281 фута)
Максимална надморска височина със занижаване на номиналните данни	3000 м (9843 фута)

Занижение на номиналните данни при висока надморска височина, вижте специалните условия в Наръчника по проектиране

EMC стандарти, излъчване	EN 61800-3
EMC стандарти, имунитет	EN 61800-3
Клас на енергийна ефективност ¹⁾	IE2

1) Определено според EN50598-2 при:

- Номинален товар.
- 90% номинална честота.
- Фабрична настройка за честота на превключване.
- Фабрична настройка за модел на превключване.

8.5 Спецификации на кабела

Максимална дължина на кабела за мотора, екраниран/армиран	150 м (492 фута)
Максимална дължина на кабела за мотора, неекраниран/неармиран	300 м (984 фута)
Макс. напречно сечение към мотор, захранваща мрежа, разпределяне на товара и спирачка ¹⁾	
Максимално напречно сечение към клемите на управлението, твърд проводник	1,5 мм ² или 2 x 0,75 мм ² (16 AWG)
Максимално напречно сечение на клемите на управлението, гъвкав кабел	1 мм ² (18 AWG)
Максимално напречно сечение на клемите на управлението, кабел с облицована сърцевина	0,5 мм ² (20 AWG)
Минимално напречно сечение към клемите на управлението	0,25 мм ² (24 AWG)

1) Вижте таблиците с електрически данни в глава 8.1 Електрически данни за повече информация.

Задължително е свързването към мрежата да бъде заземено правилно чрез клема 95 (PE) на честотния преобразувател. Напречното сечение на кабела за заземяване трябва да бъде най-малко 10 мм² (8 AWG) или 2 номинални мрежови проводника с отделни крайници в съответствие с EN 50178. Вижте също глава 4.3.1 Заземяване. Използвайте неекраниран кабел.

8.6 Контролен вход/изход и данни за управление

Платка за управление, RS485 серийна комуникация

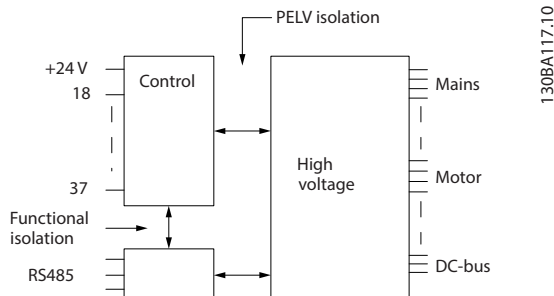
Клема номер	68 (PTX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Клема номер 61	Обща точка за клеми 68 и 69

Веригата на RS485 серийната комуникация е функционално разделена от другите централни вериги и галванично изолирана от захранващото напрежение (PELV).

Аналогови входове

Брой аналогови входове	2
Клема номер	53, 54
Режими	Напрежение или ток
Избор на режим	Превключватели S201 и S202
Режим на напрежение	Превключвател S201/S202 = ИЗКЛ. (U)
Ниво на напрежение	0–10 V (мащабируемо)
Входно съпротивление, R_i	Около 10 k Ω
Максимално напрежение	± 20 V
Токов режим	Превключвател S201/S202=ВКЛ. (I)
Ниво на тока	0/4–20 mA (мащабируемо)
Входно съпротивление, R_i	Приблизително 200 Ω
Максимален ток	30 mA
Разделителна способност на аналоговите входове	10 бита (+ знак)
Точност на аналоговите входове	Максимална грешка 0,5% от пълната скала
Честотна лента	200 Hz

Аналоговите входове са галванично изолирани от захранващото напрежение (PELV) и другите клеми под високо напрежение.



Илюстрация 8.1 PELV изолация на аналоговите входове

Аналогов изход

Брой програмируеми аналогови изходи	1
Клема номер	42
Обхват на тока на аналоговия изход	0/4–20 mA
Максимален съпротивителен товар към обща точка при аналоговия изход	500 Ω
Точност на аналоговия изход	Максимална грешка 0,8% от пълната скала
Разделителна способност на аналоговия изход	8 бита

Аналоговият изход е галванично изолиран от захранващото напрежение (PELV) и другите клеми под високо напрежение.

Цифрови входове

Програмируеми цифрови входове	4 (6)
Клема номер	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Логика	PNP или NPN логика
Ниво на напрежение	0–24 V DC
Ниво на напрежението, логическа 0 PNP	<5 V DC
Ниво на напрежението, логическа 1 PNP	>10 V DC
Ниво на напрежението, логическа 0 NPN	>19 V DC
Ниво на напрежението, логическа 1 NPN	<14 V DC
Максимално напрежение на входа	28 V DC
Входно съпротивление, R _i	Около 4 kΩ

Всички цифрови входове са галванично изолирани от захранващото напрежение (PELV) и други клеми под високо напрежение.

1) Клеми 27 и 29 може да се програмират и като изходи.

Цифров изход

Програмируеми цифрови/импулсни изходи	2
Клема номер	27, 29 ¹⁾
Ниво на напрежението на цифров/честотен изход	0–24 V
Максимален изходен ток (дрейн или сорс)	40 mA
Максимален товар при честотния изход	1 kΩ
Максимален капацитивен товар при честотния изход	10 nF
Минимална изходна честота на честотния изход	0 Hz
Максимална изходна честота на честотния изход	32 kHz
Точност на честотния изход	Максимална грешка 0,1% от пълната скала
Разделителна способност на честотните изходи	12 бита

1) Клеми 27 и 29 може да се програмират и като входове.

Цифровият изход е галванично изолиран от захранващото напрежение (PELV) и другите клеми под високо напрежение.

Импулсни входове

Програмируеми импулсни входове	2
Импулс на клема номер	29, 33
Максимална честота при клема 29, 33	110 kHz (с двутактово управление)
Максимална честота при клема 29, 33	5 kHz (отворен колектор)
Минимална честота при клема 29, 33	4 Hz
Ниво на напрежение	Вж. Цифрови входове
Максимално напрежение на входа	28 V DC
Входно съпротивление, R _i	Около 4 kΩ
Точност на импулсните входове (0,1–1 kHz)	Максимална грешка 0,1% от пълната скала

Платка за управление, 24 V DC изход

Клема номер	12, 13
Максимум товар	200 mA

24 V DC захранващо напрежение е галванично изолирано от захранващото напрежение (PELV), но има същия потенциал, както аналоговите и цифровите входове и изходи.

Релейни изходи

Програмируеми релейни изходи	2
Реле 01 клема номер	1–3 (изключване), 1–2 (включване)
Максимално натоварване на клема (AC-1) ¹⁾ на 1–3 (NC), 1–2 (NO) (съпротивителен товар)	240 V AC, 2 A
Максимално натоварване на клема (AC-15) ¹⁾ (индуктивен товар @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Максимално натоварване на клема (DC-1) ¹⁾ на 1–2 (NO), 1–3 (NC) (съпротивителен товар)	60 V DC, 1 A
Максимално натоварване на клема (DC-13) ¹⁾ (индуктивен товар)	24 V DC, 0,1 A
Реле 02 клема номер	4–6 (изключване), 4–5 (включване)
Максимално натоварване на клема (AC-1) ¹⁾ на 4–5 (NO) (съпротивителен товар) ^{2) 3)}	400 V AC, 2 A
Максимално натоварване на клема (AC-15) ¹⁾ на 4–5 (NO) (индуктивен товар @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Максимално натоварване на клема (DC-1) ¹⁾ на 4–5 (NO) (съпротивителен товар)	80 V DC, 2 A
Максимално натоварване на клема (DC-13) ¹⁾ на 4–5 (NO) (индуктивен товар)	24 V DC, 0,1 A
Максимално натоварване на клема (AC-1) ¹⁾ на 4–6 (NC) (съпротивителен товар)	240 V AC, 2 A
Максимално натоварване на клема (AC-15) ¹⁾ на 4–6 (NC) (индуктивен товар @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Максимално натоварване на клема (DC-1) ¹⁾ на 4–6 (NC) (съпротивителен товар)	50 V DC, 2 A
Максимално натоварване на клема (DC-13) ¹⁾ на 4–6 (NC) (индуктивен товар)	24 V DC, 0,1 A
Минимално натоварване на клема на 1–3 (NC), 1–2 (NO), 4–6 (NC), 4–5 (NO)	24 V DC, 10 mA, 24 V AC, 20 mA
Околна среда в съответствие с EN 60664-1	Категория на свръхнапрежение III/степен на замърсяване 2

1) IEC 60947 части 4 и 5.

Контактите на релетата са галванично изолирани от останалата част на веригата чрез подсилена изолация (PELV).

2) Свръхнапрежение категория II.

3) UL приложения 300 V AC 2 A

Платка за управление, 10 V DC изход

Клема номер	50
Изходно напрежение	10,5 V ±0,5 V
Максимум товар	25 mA
<i>Постояннотоковото захранване 10 V е галванично изолирано от захранващото напрежение (PELV) и други клеми под високо напрежение.</i>	

Характеристики на управлението

Разделителна способност на изходната честота при 0–590 Hz	±0,003 Hz
Време за реакция на системата (клеми 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 мсек
Обхват на управление на скоростта (отворена верига)	1:100 от синхронната скорост
Точност на скоростта (отворена верига)	30–4000 об./мин: Максимална грешка от ±8 об./мин

Всички характеристики на управлението са базирани на 4-полюсен асинхронен мотор.

Работни показатели на платката за управление

Интервал на сканиране	5 ms
-----------------------	------

Платка за управление, USB серийна комуникация

USB стандарт	1.1 (пълна скорост)
USB куплунг	USB куплунг тип B „устройство“

ЗАБЕЛЕЖКА

Свързването към компютър се извършва чрез стандартен USB кабел на хост/устройство.

USB връзката е галванично изолирана от захранващото напрежение (PELV) и другите клеми под високо напрежение.

USB връзката не е галванично изолирана от защитното заземяване. За връзка към USB конектора на честотния преобразувател използвайте само изолиран лаптоп/PC или изолиран USB кабел/преобразувател.

8.7 Моменти на затягане на свързките

Корпус	Въртящ момент [N•m (in-lb)]					
	Захранваща мрежа	Мотор	DC връзка	Спирачка	Земя	Земя
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)

Таблица 8.18 Моменти на затягане на клемите

1) За различни размери на кабелите x/y, където $x \leq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG) и $y \geq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG).

8.8 Предпазители и прекъсвачи

Използвайте предпазители и/или прекъсвачи от страната на захранването като защита, ако има авария на компонент в честотния преобразувател (първа неизправност).

ЗАБЕЛЕЖКА

Използването на предпазители от страна на захранването е задължително за IEC 60364 (CE) и NEC 2009 (UL) съвместими инсталации.

Препоръки

- предпазители от тип gG.
- прекъсвачи от тип Moeller. За други типове прекъсвачи се уверете, че енергията в честотния преобразувател е равна на или по-малка от енергията, осигурена от типове Moeller.

Използването на препоръчаните предпазители и прекъсвачи осигурява ограничаване на възможна повреда на честотния преобразувател само до щети във вътрешността на уреда. За повече информация вижте *Бележка за приложението Предпазители и прекъсвачи*.

Предпазителите в глава 8.8.1 Съответствие с CE до глава 8.8.2 Съответствие с UL са подходящи за употреба във вериги, способни да осигуряват $100\,000 A_{rms}$ (симетрични) в зависимост от номиналното напрежение на честотния преобразувател. При използване на правилните предпазители номиналният ток при късо съединение (SCCR) на честотния преобразувател е $100\,000 A_{rms}$.

8.8.1 Съответствие с CE

Корпус	Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен размер на предпазителя	Препоръчителен максимален предпазител	Препоръчителен тип прекъсвач Moeller	Макс. ниво на изключване [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

Таблица 8.19 200–240 V, корпус с размер А, В и С

Корпус	Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен размер на предпазителя	Препоръчителен максимален предпазител	Препоръчителен тип прекъсвач Moeller	Макс. ниво на изключване [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

Таблица 8.20 380–480 V, корпус с размер А, В и С

Корпус	Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен размер на предпазителя	Препоръчителен максимален предпазител	Препоръчителен тип прекъсвач Moeller	Макс. ниво на изключване [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

Таблица 8.21 525–600 V, корпус с размер А, В и С

Корпус	Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен размер предпазител	Препоръчителен максимален предпазител	Препоръчителен прекъсвач Danfoss	Макс. ниво на изключване [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	–	–

Таблица 8.22 525–690 V, корпус с размер А, В и С

8.8.2 Съответствие с UL



Препоръчителен максимален предпазител													
Мощност [kW (к.с.)]	Максимален размер на предварителен предпазител [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

Таблица 8.23 1 x 200–240 V, корпус с размер А, В и С

1) Siba допуска до 32 А.

2) Siba допуска до 63 А.

Препоръчителен максимален предпазител													
Мощност [kW (к.с.)]	Максимален размер на предпазител [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse 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

Таблица 8.24 1 x 380–500 V, корпус с размер В и С

- KTS предпазители от Bussmann могат да заместят KTN за честотни преобразуватели 240 V.
- FWH предпазители от Bussmann могат да заместят FWX за честотни преобразуватели 240 V.
- JJS предпазители от Bussmann могат да заместят JJN за честотни преобразуватели 240 V.
- KLSR предпазители от Littelfuse могат да заместят KLNK за честотни преобразуватели 240 V.
- A6KR предпазители от Ferraz-Shawmut могат да заместят A2KR за честотни преобразуватели 240 V.

8

Препоръчителен максимален предпазител						
Мощност [kW (к.с.)]	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	-	-	-

Таблица 8.25 3 x 200–240 V, корпус с размер А, В и С

Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен максимален предпазител							
	SIBA Тип RK1	Littelfuse Тип RK1	Ferraz- Shawmut Тип CC	Ferraz- Shawmut Тип RK1 ²⁾	Bussmann Тип 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

Таблица 8.26 3 x 200–240 V, корпус с размер А, В и С

- 1) KTS предпазители от Bussmann могат да заместят KTN за честотни преобразуватели 240 V.
 2) A6KR предпазители от Ferraz-Shawmut могат да заместят A2KR за честотни преобразуватели 240 V.
 3) FWH предпазители от Bussmann могат да заместят FWX за честотни преобразуватели 240 V.
 4) A50X предпазители от Ferraz-Shawmut могат да заместят A25X за честотни преобразуватели 240 V.

Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен максимален предпазител					
	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	–	–	–

Таблица 8.27 3 x 380–480 V, корпус с размер А, В и С

Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен максимален предпазител							
	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

Таблица 8.28 3 x 380–480 V, корпус с размер А, В и С

1) Предпазителите Ferraz-Shawmut A50QS могат да заменят предпазителите A50P.

Мощност [kW (к.с.)]	Препоръчителен максимален предпазител									
	Bussmann Тип RK1	Bussmann Тип J	Bussmann Тип T	Bussmann Тип CC	Bussmann Тип CC	Bussmann 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-R-15	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-R-20	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

Таблица 8.29 3 x 525–600 V, корпус с размер А, В и С

Мощност [kW (к.с.)]	Макс. предва- рителен предпазител [A]	Препоръчителен максимален предпазител						
		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

Таблица 8.30 3 x 525–690 V, корпус с размер В и С

8.9 Номинални мощности, тегло и размери

Размер на корпуса [kW (к.с.)]		A2		A3		A4	A5
3 x 525–690 V	T7	–	–	–	–	–	–
3 x 525–600 V	T6	–	–	0,75–7,5 (1–10)	–	–	0,75–7,5 (1–10)
3 x 380–480 V	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 V	S4	–	–	–	–	1,1–4,0 (1,5–5)	–
3 x 200–240 V	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 V	S2	–	–	1,1 (1,5)	–	1,1–2,2 (1,5–3)	1,1 (1,5)
IP NEMA		20	21	20	21	55/66	55/66
		Шаси	Тип 1	Шаси	Тип 1	Тип 12/4X	Тип 12/4X
Височина [мм (инча)]							
Височина на задната плоча	A ¹⁾	268 (10,6)	375 (14,8)	268 (10,6)	375 (14,8)	390 (15,4)	420 (16,5)
Височина с развързващата пластина за кабелите на полевата бус шина	A	374 (14,7)	–	374 (14,7)	–	–	–
Разстояние между монтажните отвори	a	257 (10,1)	350 (13,8)	257 (10,1)	350 (13,8)	401 (15,8)	402 (15,8)
Ширина [мм (инча)]							
Ширина на задната плоча	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	200 (7,9)	242 (9,5)
Ширина на задната плоча с 1 опция C	B	130 (5,1)	130 (5,1)	170 (6,7)	170 (6,7)	–	242 (9,5)
Ширина на задната плоча с 2 опция C	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	–	242 (9,5)
Разстояние между монтажните отвори	b	70 (2,8)	70 (2,8)	110 (4,3)	110 (4,3)	171 (6,7)	215 (8,5)
Дълбочина²⁾ [мм (инча)]							
Без опция A/B	C	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	175 (6,9)	200 (7,9)
C опция A/B	C	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	175 (6,9)	200 (7,9)
Отвори за винтове [мм (инча)]							
	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)
Максимално тегло [кг (фунта)]		4,9 (10,8)	5,3 (11,7)	6,6 (14,6)	7 (15,4)	9,7 (21,4)	14 (31)
1) Вижте <i>Илюстрация 3.4</i> и <i>Илюстрация 3.5</i> за горните и долните монтажни отвори.							
2) Дълбочината на обвивката се различава при инсталирането на различни опции.							

Таблица 8.31 Номинални мощности, тегло и размери, корпуси с размер A2-A5

Размер на корпуса [kW (к.с.)]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3 x 525–690 V	T7	–	11–30 (15–40)	–	–	–	37–90 (50–125)	–	–
3 x 525–600 V	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 V	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 V	S4	7,5 (10)	11 (15)	–	–	18 (24)	37 (50)	–	–
3 x 200–240 V	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 V	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 Шаси	20 Шаси	21/55/66 Тип 1/12/4X	21/55/66 Тип 1/12/4X	20 Шаси	20 Шаси
Височина [мм (инча)]									
Височина на задната плоча	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)
Височина с развързващата пластина за кабелите на полевата бус шина	A	–	–	419 (16,5)	595 (23,4)	–	–	630 (24,8)	800 (31,5)
Разстояние между монтажните отвори	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 (инча)]									
Ширина на задната плоча	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 на задната плоча с 1 опция 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 на задната плоча с 2 опция 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)
Разстояние между монтажните отвори	b	210 (8,3)	210 (8,3)	140 (5,5)	200 (7,9)	272 (10,7)	334 (13,1)	270 (10,6)	330 (13)
Дълбочина²⁾ [мм (инча)]									
Без опция 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)
С опция 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 за винтове [мм (инча)]									
	c	12 (0,47)	12 (0,47)	8 (0,32)	–	12 (0,47)	12 (0,47)	–	–
	d	∅19 (0,75)	∅19 (0,75)	12 (0,47)	–	∅19 (0,75)	∅19 (0,75)	–	–
	e	∅9 (0,35)	∅9 (0,35)	6,8 (0,27)	8,5 (0,33)	∅9 (0,35)	∅9 (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)
Максимално тегло [кг (фунта)]		23 (51)	27 (60)	12 (26,5)	23,5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)
1) Вижте <i>Илюстрация 3.4</i> и <i>Илюстрация 3.5</i> за горните и долните монтажни отвори.									
2) Дълбочината на обвивката се различава при инсталирането на различни опции.									

Таблица 8.32 Номинални мощности, тегло и размери, корпуси с размер B1-B4, C1-C4

9 Приложение

9.1 Символи, съкращения и условности

°C	Градуси по Целзий
°F	Градуси по Фаренхайт
AC	Променлив ток
AEO	Автоматично оптимизиране на енергията
AWG	Американска номенклатура за проводници
AMA	Автоматична адаптация към мотора
DC	Постоянен ток
EMC	Електромагнитна съвместимост
ETR	Електронно термично реле
$f_{M,N}$	Номинална честота на мотора
FC	Честотен преобразувател
I_{INV}	Номинален изходен ток на инвертора
I_{LIM}	Ограничение на тока
$I_{M,N}$	Номиналната стойност на тока
$I_{VLT,MAX}$	Максимален изходен ток
$I_{VLT,N}$	Номиналният изходен ток, доставян от честотния преобразувател
IP	Степен на защита от проникване
LCP	Локален контролен панел
MCT	Инструмент за управление на движението
n_s	Скорост на синхронния мотор
$P_{M,N}$	Номинална мощност на мотора
PELV	Предпазно извънредно ниско напрежение
PCB	Печатна платка
Дв. с ПМ	Електродвигател с постоянен магнит
PWM	Модулация на ширината на импулса
Об./мин	Обороти в минута
Реген.	Регенеративни клеми
T_{LIM}	Пределен момент
$U_{M,N}$	Номинално напрежение на мотора

Таблица 9.1 Символи и съкращения

Условности

Номерираните списъци указват процедури. Списъци с водещи символи показват друга информация.

Курсивен текст показва:

- Кръстосана справка.
- Връзка.
- Име на параметър.
- Име на група параметри.
- Опция на параметър.
- Бележка под линия

Всички размери в чертежите са в [мм] (инча).

9.2 Структура на менюто на параметрите

ЗАБЕЛЕЖКА

Наличието на някои от параметрите зависи от хардуерната конфигурация (монтирани опции и номинална мощност).

0-0*	Операция / дисплей	1-0*	Общи настройки	1-61	Компенсация при товар висока скорост	3-11	Скорост бавно подаване [Hz]	4-58	Липсаща функция на фаза ел.мотор
0-0*	Основни настройки	1-00	Режим на конфигурация	1-62	Компенсация на хлъзгане	3-13	Еталонен обект	4-6*	Скорост обхождане
0-01	Език	1-01	Принцип на управление на ел.мотора	1-63	Времекомпенсация на момента хлъзгане	3-14	Зададен относителен еталон	4-60	Скорост на обхождане от [об./мин]
0-02	Единица скорост ел.мотор	1-03	Характеристики на момента	1-64	Резонансно затихване	3-15	Източник еталон 1	4-61	Скорост на обхождане до [об./мин]
0-03	Регионални настройки	1-04	Режим на претоварване	1-65	Резонансно затихване резонансно затихване	3-16	Източник еталон 2	4-62	Скорост на обхождане до [об./мин]
0-04	Работно състояние при захранване	1-06	По пос. час. стрелка	1-66	Избор на ел.мотор	3-17	Източник еталон 3	4-63	Скорост на обхождане до [Hz]
0-05	Единица локален режим	1-1*	Избор на ел.мотор	1-67	Конструкция на мотора	3-19	Скорост бавно подаване [об./мин]	4-64	Настройка полу-автоматично обхождане
0-1*	Образ. настройка	1-10	WCS+ PM/SYN RM	1-68	Мин. ток при ниска скорост	3-4*	Изменение 1		
0-10	Активна настройка	1-1*	Намал. усил.	1-69	Настройки старт	3-41	Изменение 1 време за повишаване	5-5*	Цифров вход/изход
0-11	Настройка програмиране	1-15	Вр. конст. нискочаст. филт.	1-70	PM старт.реж.	3-42	Изменение 1 време за понижаване	5-0*	Режим цифров В/И
0-12	Тази настройка свързана с	1-16	Вр. конст. високочаст. филт.	1-71	Забавяне на старта	3-5*	Изменение 2	5-00	Режим на цифров В/И
0-13	Показание: Свързани настройки	1-17	Напр. вр. конст. филт.	1-72	Летящ старт	3-51	Изменение 2 време за повишаване	5-01	Режим на клема 27
0-14	Програмиране	1-2*	Данни ел.мотор	1-73	Макс. пуск скорост компресор [об./мин]	3-52	Изменение 2 време за понижаване	5-02	Режим на клема 29
0-2*	Дисплей LCP	1-20	Мощност на ел.мотора [kW]	1-77	Макс. пуск скорост компресор [об./мин]	3-80	Време на изменение при премеждане	5-10	Цифров вход на клема 18
0-20	Ред 1.1 на дисплея дребен	1-21	Мощност на ел.мотора [к.с.]	1-78	Макс. пуск скорост компресор [Hz]	3-81	Време на изменение при бързо спиране	5-11	Цифров вход на клема 19
0-21	Ред 1.2 на дисплея дребен	1-22	Напрежение на ел.мотора	1-79	Пуск компресор макс вр. изкл.	3-81	Начално рампово време	5-12	Цифров вход на клема 27
0-22	Ред 1.3 на дисплея дребен	1-23	Честота на ел. мотора	1-8*	Настройки спирене	3-84	Проверка рампово време на клапа	5-13	Цифров вход на клема 29
0-23	Ред 2 на дисплея едър	1-24	Ток на ел.мотора	1-80	Функция при спирене	3-85	Проверка рампово време на клапа	5-14	Цифров вход на клема 32
0-24	Ред 3 на дисплея едър	1-25	Номинална скорост на ел.мотора	1-81	Мин.скорост функция спирене [об./мин]	3-86	Проверка рампово крайна скорост на клапа [об./мин]	5-15	Цифров вход на клема 33
0-25	Моето лично меню	1-26	Непр. ном. момент ел.мотор	1-82	Мин.скорост функция спирене [Hz]	3-87	Проверка рампово крайна скорост на клапа [Hz]	5-16	Цифров вход на клема X30/2
0-3*	LCP показ.по избор	1-28	Проверка въртене ел.мотор	1-86	Ниска скорост на изключване [об./мин]	3-88	Крайно рампово време	5-17	Цифров вход на клема X30/3
0-30	Единица на показание по избор	1-29	Автоматична адаптация към мотора (AMA)	1-87	Ниска скорост на изключване [Hz]	3-89	Цифров RotoMeter	5-18	Цифров вход на клема X30/4
0-31	Мин. стойност при показание по избор	1-3*	Разш. Данни ел.мотор	1-9*	Темпер. ел.мотор	3-90	Размер на стъпката	5-19	Безоп. стоп клема 37
0-32	Макс. стойност при показание по избор	1-30	Съпротивление на статора (Rs)	1-91	Термична защита на ел.мотора	3-91	Рампово време	5-20	Цифров вход на клема X46/1
0-37	Текст на дисплея 1	1-31	Съпротивление на ротора (Rr)	1-92	Външен вентилатор на ел.мотора	3-92	Възстановяване на захранването	5-21	Цифров вход на клема X46/3
0-38	Текст на дисплея 2	1-33	Реактивно съпротивление на утечка на статора (X1)	1-93	Термистор източник	3-93	Макс. ограничение	5-22	Цифров вход на клема X46/5
0-39	Текст на дисплея 3	1-34	Реактивно съпротивление на утечка на ротора (X2)	1-94	ATEX ETR намаляване скоростта чрез отгорт.	3-95	Мин. ограничение	5-23	Цифров вход на клема X46/7
0-4*	Клавиатура LCP	1-35	Плавеен реактанс (Xh)	1-98	ATEX ETR честота на интерпол. точки	4-1*	Огранич. / предупр.	5-24	Цифров вход на клема X46/9
0-41	[Off] бутон на LCP	1-36	Устойчивост на зазуби на желязо	1-99	ATEX ETR ток на интерпол. точки	4-10	Посока на скоростта на ел.мотора	5-25	Цифров вход на клема X46/11
0-42	[Auto on] бутон на LCP	1-37	Индуктивно съпротивление на оста d (Ld)	2-*	Спирачка	4-11	Долна граница скорост ел.м. [об./мин]	5-26	Цифров вход на клема X46/13
0-43	[Reset] бутон на LCP	1-38	Индуктивно съпротивление на оста q (Lq)	2-00	DC-спирачка	4-12	Долна граница скорост ел.м. [Hz]	5-3*	Цифрови изходи
0-44	[Off/Reset] бутон на LCP	1-39	Полуси на ел.мотора	2-01	DC ток на задържане/поддържане	4-13	Горна граница скорост ел.м. [об./мин]	5-30	Цифров изход на клема 27
0-45	[Drive Bypass] бутон на LCP	1-40	Обратен EMF при 1000 об./мин	2-02	DC спирачно време	4-14	Горна граница скорост ел.м. [Hz]	5-31	Цифров изход на клема 29
0-5*	Копиране/съхран.	1-44	Нас. на индуктивна съпротивление на оста d (LdSat)	2-03	Скорост вкл. DC спирачка [об./мин]	4-16	Режим ел.мотор с отгр. въртящ момент	5-32	Цифр.изх. клема X30/6 (MSB 101)
0-50	LCP копиране	1-45	Нас. на индуктивно съпротивление на оста q (LqSat)	2-04	Скорост на включване DC спирачка [Hz]	4-17	Режим генератор с отгр. въртящ момент	5-33	Цифр.изх. клема X30/7 (MSB 101)
0-51	Копиране настройка	1-46	Позиц. усилв. откритв.	2-06	Спир. ток	4-18	Пределен ток	5-4*	Релета
0-6*	Парола	1-47	Калибриране на въртящия момент	2-1*	Енерг.функц.спир.	4-18	Пределен ток	5-40	Функция на релето
0-60	Парола за главното меню	1-48	Точка на индуктивна наситеност	2-10	Спирачна функция	4-19	Макс. изходна честота	5-41	Забавено включване, реле
0-61	Достъп до личното меню без парола	1-50	Незав. настр.товар	2-11	Спирачен резистор (ома)	4-50	Предупр. Предупреждения	5-42	Забавено изключване, реле
0-65	Парола за личното меню	1-51	Скорост	2-12	Пределна мощност на спирене (kW)	4-51	Предупреждение за недостатъчен ток	5-5*	Импулсен вход
0-66	Достъп до личното меню без парола	1-52	Норм. намагнет. мин.скорост [об./мин]	2-13	Следене на мощността на спирене	4-52	Предупреждение за превишен ток	5-50	Клема 29 ниска честота
0-67	Достъп с парола до шината	1-53	Норм. намагнет. мин.скорост [Hz]	2-16	АС спирачка макс. ток	4-53	Предупреждение за недостатъчна скорост	5-51	Клема 29 висока честота
0-70	дата и час	1-54	V/f характеристика - f	3-*	Еталон / изменение	4-54	Предупреждение за превишена скорост	5-52	Клема 29 стойност мин.етал./обр.
0-71	Формат на дата	1-55	Ток имп. тест лет. старт	3-0*	Еталон / изменение	4-55	Предупреждение за мин. еталон	5-53	Стойност
0-72	Формат на часа	1-56	Честота имп. тест лет. старт	3-02	Минимален еталон	4-56	Предупреждение за макс. еталон	5-54	Стойност
0-74	ЛЧВ/Лятно време	1-57	Честота имп. тест лет. старт	3-03	Максимален еталон	4-57	Предупреждение за макс. връзка	5-55	Стойност
0-76	ЛЧВ/Начало на лятно време	1-58	V/f характеристика - V	3-04	Еталонна функция			5-56	Клема 33 висока честота
0-77	ЛЧВ/Край на лятно време	1-59	Неизправност на часовника	3-1*	Еталони			5-57	Клема 33 стойност мин.етал./обр.
0-81	Работни дни	1-60	Завис.настр. Настройка	3-10	Зададен еталон			5-58	Стойност
0-82	Допълнителни работни дни							5-59	Клема 33 стойн. макс.етал./обр.
0-83	Допълнителни работни дни								
0-89	Показание на дата и час								
1-*	Товар/ел.мотор								

5-6*	Импулсен изход	6-41	Клема X30/12 превизиено напрежение	8-4*	FC MC прот. зазд.	10-0**	CAN Fieldbus	12-27	Осн. пл.
5-60	Клема 27 променлива импулсен изход	6-44	Клема X30/12 мин/о. Стойност	8-40	Избор на телеграма	10-0*	Общи настройки	12-28	Съхраняване на данни за стойности
5-62	Импулсен изход макс. чест. 27	6-45	Клема X30/12 макс/о. Стойност	8-42	Конфигурация на РСД запис	10-00	CAN протокол	12-29	Съхраняване винаги
5-63	Клема 29 променлива импулсен изход	6-46	Клема X30/12 времеконстанта	8-43	Конфигурация на РСД четене	10-01	Избор на скорост в бордове	12-3*	EtherNet/IP
5-65	Импулсен изход макс. чест. 29	6-47	Клема X30/12 нулиране на фазата	8-50	Избор на движение по инерция	10-02	MAC ID	12-30	Параметър за предупредение
5-66	Кл. X30/6 пром. импулсен изх.	6-5*	Аналогов изход 42	8-51	Избор на бърз стоп	10-05	Показание брояч грешки при предаване	12-31	Еталон мрежа
5-68	Импулсен изход макс. чест. X30/6	6-50	Изход на клема 42	8-52	Избор на DC спиратка	10-06	Показание брояч на грешки при приемане	12-32	Управление мрежа
5-8*	I/O Options (Вх./Изх.)	6-51	Мин. диапазон за изход на клема 42	8-53	Избор старт	10-07	Показание брояч включване на шината	12-33	Издание на СР
5-80	АНФ кап. повт. св. заб.	6-52	Макс. диапазон за изход на клема 42	8-54	Избор реверсирание	10-07	Показание брояч изключване на шината	12-34	Код на издана СР
5-9*	Управл. от шината	6-53	Изход управление шина на клема 42	8-55	Избор реверсирание	10-1*	DeviceNet	12-35	Параметър EDS
5-90	Цифрово и релейно упр. шина	6-54	Клема 42 Изход зададен таймаут	8-56	Избор зададен еталон	10-10	Избор на тип технологични данни	12-37	Таймер забрана COS
5-93	Импулсен изход 27 управление шина	6-55	Филтър анал. изх.	8-8*	Диагностика на FC порт	10-11	Запис на конфиг. на технологични данни	12-38	COS филтър
5-94	Импулсен изход 27 зададен таймаут	6-6*	Аналогов изход X30/8	8-80	Брояч съобщения на шината	10-10	Избор на тип технологични данни	12-4*	Modbus TCP
5-95	Импулсен изход 29 управление шина	6-60	Цифров изход на клема X30/8	8-81	Брояч грешки на шината	10-11	Запис на конфиг. на технологични данни	12-40	Парам. съст.
5-96	Импулсен изход 29 зададен таймаут	6-61	Клема X30/8 мин. мащаб	8-82	Брояч съобщения подчинен	10-12	Четене на конфиг. технологични данни	12-41	Брояч съобщ. подч.
5-97	Импулсен изход #X30/6 управление шина	6-62	Клема X30/8 макс. мащаб	8-83	Брояч грешки подчинен	10-13	Параметър за предупредение	12-42	Брояч изключ. съобщ. подч.
5-98	Импулсен изход #X30/6 зададен таймаут	6-63	Клема X30/8 Изход управление шина	8-9*	Преместване шина	10-14	Еталон мрежа	12-48	Други Ethernet услуги
		6-64	Клема X30/8 Изход зададен таймаут	8-95	Обр. връзка шина 2	10-15	Управление мрежа	12-80	FTP сървър
		6-7*	Аналогов изход X45/1	8-96	Обр. връзка шина 3	10-2*	COS филтри	12-81	HTTP сървър
6-0*	Аналогов вх./изход	6-70	Изход на клема X45/1	9-0*	REGistRive	10-20	COS филтър 1	12-82	SMTP услуга
6-00	Време таймаут нула на фазата	6-71	Клема X45/1 мин. мащаб	9-00	Регистър аларма: Точка на задаване	10-21	COS филтър 2	12-83	SNMP Agent (SNMP agent)
6-01	Функция таймаут нула на фазата	6-72	Клема X45/1 макс. мащаб	9-07	Действителна стойност	10-22	COS филтър 3	12-84	Address Conflict Detection (Откриване на конфликт между адреси)
6-1*	Аналогов вход 53	6-73	Клема X45/1 управление шина	9-15	Конфигурация на РСД запис	10-23	COS филтър 4	12-85	ACD Last Conflict (Последен конфликт на ACD)
6-10	Клема 53 достатъчно напрежение	6-74	Клема X45/1 изход зададен таймаут	9-16	Конфигурация на РСД четене	10-3*	Достъп до парам.	12-89	Порт на канал за прозрачен цокъл
6-11	Клема 53 превизиено напрежение	6-80	Изход на клема X45/3	9-18	Адрес на взел	10-30	Индекс в масив	12-9*	Разширени Ethernet услуги
6-12	Клема 53 достатъчен ток	6-81	Клема X45/3 мин. мащаб	9-22	Избор на телеграма	10-31	Съхраняване на данни за стойности	12-90	Диагностика на кабела
6-13	Клема 53 превизиен ток	6-82	Клема X45/3 макс. мащаб	9-23	Параметри за сигнали	10-32	Корекция в DeviceNet	12-91	MDI-X
6-14	Клема 53 стойн. недостотетал./обр. Стойност	6-83	Клема X45/3 изход управление шина	9-27	Редактиране на параметър	10-33	Съхраняване винаги	12-92	IGMP снулинг
6-15	Клема 53 стойност прев.етал./обр. Стойност	6-84	Клема X45/3 изход зададен таймаут	9-28	Управление на процес	10-34	DeviceNet продуктов код	12-93	Грешка в дължина на кабела
6-16	Клема 53 времеконстанта филтър	6-84	Клема X45/3 изход зададен таймаут	9-31	Безопасен адрес	10-39	Параметри на DeviceNet F	12-94	Защита за буря при Broadcast
6-17	Клема 53 Нулиране на фазата	8-0*	Общи настройки	9-44	Брояч съобщения за неизправност	12-0*	EtherNet	12-95	Inactivity timeout (Време на изчакване при неактивност)
6-20	Клема 54 недостатъчно напрежение	8-01	Общи настройки	9-45	Невалиден код	12-00	IP настройки	12-96	Конфиг. порт
6-21	Клема 54 превизиено напрежение	8-02	Източник на управление	9-47	Неизправност номер	12-01	IP адрес	12-97	QoS Priority (QoS приоритет)
6-22	Клема 54 недостатъчен ток	8-03	Време на таймаут на управление	9-52	Брояч неизправни ситуации	12-02	Маска на подмрежа	12-98	Броячи на интерфейса
6-23	Клема 54 превизиен ток	8-04	Функция таймаут на управление	9-53	Дума за предупредение на Profibus	12-03	Gateway по подразб.	12-99	Броячи на носители
6-24	Клема 54 стойн. недостотетал./обр. Стойност	8-05	Функция край на таймаут	9-63	Действителна скорост в бордове	12-04	DHCP сървър	13-0*	Интелиг. логика
		8-06	Нулиране таймаут на управление	9-64	Идентификация на устройство	12-05	Срок на сесията	13-0*	SLS настройки
		8-07	Диагностичен тригер	9-65	Профил номер	12-06	Сървъри за имена	13-00	Режим SLC контролер
		8-08	Филтър. показ.	9-68	Дума за състояние 1	12-07	Име на домейн	13-01	Старт събитие
6-25	Клема 54 стойн.превиш.етал./обр. Стойност	8-1*	Настройки на управление	9-70	Настройка програмиране	12-08	Име на хост	13-02	Стоп събитие
6-26	Клема 54 времеконстанта филтър	8-10	Профил на контролер	9-71	Съхран. стойности данни Profibus	12-09	Физически адрес	13-03	Нулиране SLC
6-27	Клема 54 нулиране на фазата	8-13	Конфигурируема дума състояние STW	9-72	Profibus Нулиране Задвижване DO идентиф.	12-1*	Параметри на Ethernet връзката	13-1*	Компаратори
6-30	Клема 54 недостатъчно напрежение	8-14	Конфигурируема управляваща дума	9-75	DO идентиф.	13-10	Състояние на връзката	13-10	Операнд на компаратора
6-31	Клема X30/11 превизиено напрежение	8-17	Configurable Alarm and Warningword (конфигурируема аларма и дума за предупредение)	9-80	Дефинирани параметри (1)	12-11	Времетраене на връзката	13-11	Оператор на компаратора
6-34	Клема X30/11 макс/о. Стойност	8-3*	FC настройки порт	9-81	Дефинирани параметри (2)	12-12	Автоматично договаряне	13-12	Стойност на компаратора
6-35	Клема X30/11 времеконстанта	8-31	Адрес	9-82	Дефинирани параметри (3)	12-13	Скорост на връзката	13-1*	RS тригери
6-36	Филтър	8-32	Бодова скорост	9-83	Дефинирани параметри (4)	12-14	Дуплексна връзка	13-15	RS тригер операнд S
6-37	Клема X30/11 нулиране на фазата	8-33	Четност/стоп битове	9-84	Дефинирани параметри (5)	12-18	Supervisor MAC (Супервайзър MAC)	13-16	RS тригер операнд R
6-40	Клема X30/12 недост. напрежение	8-35	Мин. забавяне на реакция	9-85	Defined Parameters (6) (Дефинирани параметри (6))	12-19	Supervisor IP Addr. (Супервайзър IP адрес)	13-2*	Таймери
		8-36	Максимум забавяне на реакция	9-90	Променени параметри (1)	12-2*	Данни процес	13-20	Таймер SLC контролер
		8-37	Максимум забавяне между защите	9-91	Променени параметри (2)	13-4*	Логически правила	13-40	Логическо правило булев 1
				9-92	Променени параметри (3)	13-41	Логическо правило булев 1	13-41	Логическо правило булев 2
				9-93	Променени параметри (4)	13-42	Логическо правило булев 2	13-43	Логическо правило булев 3
				9-94	Променени параметри (5)	13-43	Логическо правило булев 2	13-44	Логическо правило булев 3
				9-99	Брояч издание Profibus				

13-5*	Състояния	14-6*	Автоматично понижаване номинална мощност	15-50	Слова платка ид. софтуер	16-30	Напрежение на DC връзката	16-95	Дума външно състояние 2	
13-51	Събитие SL контролер	14-60	Функция при превишена температура	15-51	Сервен номер честотен преобразувател	16-31	System Temp. (Системна темп.)	16-96	Дума за поддръжка	
13-52	Действие SL контролер	14-61	Функция при претоварване инвертор	15-53	Сервен номер захранваща платка	16-32	Спиратчна енергия /s	18-8*	Информация и показания	
13-9*	Дефинирани от потребителя предупреждения	14-62	Обр. на понижаване при претоварване инвертор	15-54	Config File Name (Име на конфигурационен файл)	16-33	Спиратчна енергия / 2 min	18-0*	Регистър на поддръжка	
13-90	Активиране на предупреждение	14-8*	Опции	15-58	Име на SmartStart	16-34	Темп. радиатор	18-00	Регистър на поддръжка: елемент	
13-91	Действие по предупреждението	14-80	Опция, захранвана от външно 24 V-	15-59	Име на файл	16-35	Инвертор термична	18-01	Регистър на поддръжка: Действие	
13-92	Текст на предупреждението	14-9*	Настр. неизправност	15-6*	Идент. опции	16-36	Обр. ном. ток	18-02	Регистър на поддръжка: час	
13-99	Дефинирани от потребителя показания	14-90	Ниво неизпр.	15-60	Опцията монтирана	16-37	Обр. макс. ток	18-03	Регистър на поддръжка: дата и час	
13-97	Дума за аларма за предупреждение	15-0*	Работни данни	15-61	Софтуерна версия опция	16-38	Състояние на SL контролер управление	18-3*	Входове и изходи	
13-98	Дума за предупреждение	15-00	Часове на експлоатация	15-62	№ поръчка опция	16-39	Температура на платка за управление	18-30	Аналогов вход X42/1	
13-99	Дума на състоянието на предупреждение	15-01	Часове на работа	15-63	Сервен № опция	16-40	Буфер за регистриране пълнен	18-31	Аналогов вход X42/3	
14-1*	Специални функции	15-02	Брояч на kWh	15-70	Опция в слот A	16-41	Изн. неизпр. в тока	18-32	Аналогов вход X42/5	
14-0*	Превкл. инвертор	15-03	Включване	15-71	Софтуерна версия опция в слот A	16-5*	Еталон и обр. връзка	18-33	Аналогов изход X42/7 [V]	
14-00	Схема на превключване	15-04	Превишена температура	15-72	Опция в слот B	16-50	Външен еталон	18-34	Аналогов изход X42/9 [V]	
14-01	Честота на превключване	15-05	Превишено напрежение	15-73	Софтуерна версия опция в слот B	16-51	Обратна връзка [единица]	18-35	Аналогов изход X42/11 [V]	
14-03	Премодулиране	15-06	Нулиране напрежение	15-74	Опция в слот C0/E0	16-52	Обратна връзка [единица]	18-36	Аналогов вход X48/2 [mA]	
14-04	RPM случайно	15-07	Нулиране на брояча за работни часове	15-75	Софтуерна версия опция в слот C0/E0	16-53	Обратна връзка 2 [единица]	18-37	Темп. вход X48/4	
14-1*	Мрежа вкл/изкл	15-08	Брой пускания	15-76	Опция в слот C1/E1	16-54	Обратна връзка 1 [единица]	18-38	Темп. вход X48/7	
14-10	Отказ на мрежата	15-09	Хронологичен регистър: Събитие	15-77	Софтуерна версия опция в слот C1/E1	16-55	Обратна връзка 3 [единица]	18-39	Темп. вход X48/10	
14-11	Мрежово напрежение при отказ на мрежата	15-1*	Настройки регистър	15-8*	Раб. данни II	16-56	Обратна връзка 2 [единица]	18-5*	Еталон и обр. връзка	
14-12	Функция при дисбаланс на мрежата	15-10	Източник на регистрация	15-80	Раб. ч. вентилат.	16-57	Регулирана точка на задаване	18-50	Безсензорно показание [устройство]	
14-16	Кин. Резервоу усилавне	15-11	Интервал на регистриране	15-81	Предв. зад. раб. ч. вент.	16-6*	Входове и изходи	18-6*	Inputs & Outputs 2 (Входове и изходи 2)	
14-2*	Нулиране функции	15-12	Пусково събитие	15-82	Превишено събитие	16-60	Цифров вход:	18-60	Digital Input 2 (Цифров вход 2)	
14-20	Режим на нулиране	15-13	Режим на регистриране	15-9*	Инф. параметри	16-61	Настройка превключвател на клемата	18-7*	Rectifier Status (Статус на изправител)	
14-21	Време на автоматичен рестарт	15-14	Проби преди пуск	15-92	Дефинирани параметри	16-62	Аналогов вход 53	18-70	Мрежово напрежение	
14-22	Режим на експлоатация	15-15	Хронол. регистър	15-93	Модифицирани параметри	16-63	Настройка превключвател на клемата	18-71	Mains Frequency (Честота на захранващата мрежа)	
14-25	Забавяне изключване при огр.взр.вом.	15-20	Хронологичен регистър: Събитие	15-98	Идент. задаване	16-64	Аналогов вход 54	18-72	Дефаз. мр.	
14-26	Заб. изкл. неизпр. инвертор	15-21	Хронологичен регистър: Час	15-99	Мета-данни на параметрите	16-65	Аналогов изход 42 [mA]	18-75	Rectifier DC Volt. (DC напрежение на изправител)	
14-28	Производствени настройки	15-22	Хронологичен регистър: дата и час	16-0*	Общо състояние	16-66	Цифров изход [дв.]	20-2*	Затворена верига задвижване	
14-29	Службени код	15-23	Хронологичен регистър: дата и час	16-00	Управляваща дума	16-67	Импулсен вход № 29 [Hz]	20-0*	Обратна връзка	
14-3*	Упр. пределен ток	15-3* Alarm Log (Регистър на алармите)	15-30	Регистър аларма: код на грешка	16-01	Еталон [единица]	16-68	Импулсен вход № 33 [Hz]	20-00	Източник – обратна връзка 1
14-30	Контр. пределен ток, време пропорц.усилавне	15-31	Регистър аларма: Стойност	16-02	Еталон [%]	16-70	Импулсен изход № 29 [Hz]	20-01	Преобразуване на обратна връзка 1	
14-31	Контр. пределен ток, време интгриране	15-32	Регистър аларма: час	16-03	Външно състояние	16-71	Релеен изход [дв.]	20-02	Единица източник - обратна връзка 2	
14-32	Контр. пределен ток, време филтър	15-33	Регистър аларма: дата и час	16-05	Главна действителна стойност [%]	16-72	Брояч A	20-03	Източник – обратна връзка 2	
14-4*	Оптимизир. енергия	15-34	Регистър аларма: (Регистър аларма: Точка на задаване)	16-09	Показание по избор	16-73	Брояч B	20-04	Преобразуване на обратна връзка 2	
14-40	VT ниво	15-35	Регистър аларма: Обратна връзка	16-10	Мощност [kW]	16-75	Аналогов вход X30/11	20-05	Единица източник - обратна връзка 2	
14-41	AEO минимално намагнетизиране	15-36	Регистър аларма: (Регистър аларма: Нужда от ток)	16-11	Мощност [к.с.]	16-76	Аналогов вход X30/12	20-06	Източник - обратна връзка 3	
14-42	Минимална AEO честота	15-37	Регистър аларма: (Регистър аларма: Процес упр. устройство)	16-12	Напрежение на ел.мотора	16-77	Аналогов изход X30/8 [mA]	20-07	Преобразуване на обратна връзка 3	
14-43	Косинус фи ел.мотор	15-4*	Идент. задвижване	16-13	Честота	16-78	Аналогов изход X45/1 [mA]	20-08	Единица източник - обратна връзка 3	
14-50	RFI филтър	15-40	FC тип	16-14	Ток на мотора	16-79	Аналогов изход X45/3 [mA]	20-12	Единица за зададена/обратна връзка	
14-51	Компенс. DC връзка	15-41	Захранваща секция	16-15	Честота [%]	16-8*	Fieldbus и FC порт	20-2*	Обратна връзка и точка на задаване	
14-52	Управление вентилатор	15-42	Напрежение	16-16	Момент на затегане [Nm]	16-80	Fieldbus CTW 1	20-20	Функция обратна връзка	
14-53	Наблюдение вентилатор	15-43	Софтуерна версия	16-17	Скорост [об/мин]	16-82	Fieldbus REF 1	20-21	Точка на задаване 1	
14-56	Капацитивен изходен филтър	15-44	Последователност поръчан тип код	16-18	Термична ел.мотор	16-84	Ком. опция STW	20-21	Точка на задаване 2	
14-57	Индуктивен изходен филтър	15-45	Последователност на текущия тип код	16-20	Вълг ел. мотор	16-85	FC порт CTW 1	20-22	Точка на задаване 3	
14-58	Филтър на усилавне на напрежението	15-46	№ на поръчка за чест. преобразувател	16-22	Врътящ момент [%]	16-86	FC порт REF 1	20-6*	Безсензорен	
14-59	Действителен брой инверторни устройства	15-47	№ за поръчка на захранваща платка	16-23	Motor Shaft Power [kW] (Мощност на валта на мотора)	16-88	Configurable Alarm/Warning Word (Конфигурируема аларма/дума за предупреждение)	20-60	Безсензорно устройство	
		15-48	ID № на ICP	16-24	Calibrated Stator Resistance (Калибрирано съпротивление на статора)	16-9*	Диагн. показания	20-69	Безсензорна информация	
		15-49	Платка за управление ИД софтуер	16-26	Мощност филтрирана [kW]	16-90	Дума за аларма 2	20-70	Тип затворена верига	
				16-27	Мощност филтрирана [к.с.]	16-91	Дума за аларма 2	20-71	Производителност PID	
				16-3*	Съст. задвижване	16-92	Дума за предупреждение	20-72	PID - смяна на изход	
						16-93	Дума за предупреждение 2	20-73	Минимално ниво обратна връзка	
						16-94	Дума външно състояние	20-74	Максимално ниво обратна връзка	

20-79	Автонастройка PID	21-50	Единица задание/обратна връзка	22-75	Защита от кратък цикъл	24-1*	Байпас на задвижване	26-00	Режим на клема X42/1
20-8*	Основни настройки на PID	21-51	Външен 3	22-76	Интервал между пускания	24-10	Функция за байпас на задв.	26-01	Режим на клема X42/3
20-81	Норм./инв. PID контролер	21-52	Максимално задание	22-77	Минимално време на работа	24-11	Време за заключване при байпас	26-02	Режим на клема X42/5
20-82	Пускова скорост PID [об./мин]	21-53	Източник задание	22-78	Мин. вр. на работа презап. ст-т	25-0*	Каскаден контролер	26-1*	Аналогов вход X42/1
20-83	Пускова скорост PID [Hz]	21-54	Източник обратна връзка	22-79	Мин. вр. на работа презап. ст-т	25-0*	Системни настройки	26-10	Клема X42/1 недостатъчно напрежение
20-84	По зададена честотна лента	21-55	Точка на задаване	22-80	Компенсация на потока	25-00	Каскаден контролер	26-11	Клема X42/1 превਿхишено напрежение
20-9*	PID контролер	21-57	Задание	22-81	Квадратно-линейна апроксимация на крива	25-02	Старт електромотор	26-14	Клема X42/1 Стойн. мин.задание/обр.
20-91	PID против възбуждане	21-58	Обратна връзка	22-82	Изчисление на работна точка	25-05	Фиксирана водеща помпа	26-15	Стойност
20-93	Пропулсиване PID контролер	21-59	Изход	22-83	Изчисление на работна точка [об./мин]	25-06	Брой помпи	26-16	Клема X42/1 Стойн. макс.задание/обр.
20-94	Интегрално време на PID	21-60	Външен 3 [%]	22-84	Скорост при липса на поток [об./мин]	25-2*	Настройки на честотна лента	26-16	Клема X42/1 Стойн. макс.задание/обр.
20-95	Диференциално време на PID	21-61	Усилване пропорционален	22-85	Скорост в проектна точка [об./мин]	25-20	Честотна лента на включване	26-17	Клема X42/1 Нулиране на фазата
20-96	Ограничение на усилване на PID	21-62	Интегрално време	22-86	Скорост в проектна точка [Hz]	25-21	Приоритетна честотна лента	26-2*	Аналогов вход X42/3
21-*	Дума Затворена верига	21-63	Диференциално време	22-87	Налягане при скорост без поток	25-22	Честотна лента с фиксирана скорост	26-20	Клема X42/3 недостатъчно напрежение
21-0*	Автонастройка на външен PID	21-64	Граница диф. усилв.	22-88	Налягане при номинална скорост	25-24	Забавяне при SBW включване	26-21	Клема X42/3 превਿхишено напрежение
21-00	Тип затворена верига	22-*	Функция Функции	22-89	Поток в проектна точка	25-25	OBW време	26-24	Клема X42/3 Стойн. макс.etal./обр.
21-01	Производителност PID	22-0*	Разни	22-90	Поток при номинална скорост	25-26	Изместване при липса на поток	26-24	Стойност
21-02	PID - смяна на изход	22-00	Забавяне външно блокиране	23-*	Функции на база време	25-27	Функция включване	26-25	Клема X42/3 Стойн. макс.задание/обр.
21-03	Минимално ниво обратна връзка	22-01	Време на филтър мощност	23-0*	Действия с определено време	25-28	Време на функция включване	26-25	Стойност
21-04	Максимално ниво обратна връзка	22-02	Откриване на липса на поток	23-00	Час на Вкл.	25-29	Функция изключване	26-26	Клема X42/3 Времеконстанта филтър
21-09	PID – автонастройка	22-2*	Откриване на липса на поток	23-01	Действие на Вкл.	25-30	Време на функция изключване	26-27	Клема X42/3 Нула на фазата
21-10	Единица задание/обратна връзка	22-20	Автонастройка при ниска мощност	23-02	Час на ИЗКЛ.	25-4*	Настройки при включване	26-3*	Аналогов вход X42/5
21-11	Минимално задание	22-21	Откриване на ниска мощност	23-03	Действие на ИЗКЛ.	25-40	Забавяне при спиране	26-30	Клема X42/5 недостатъчно напрежение
21-12	Максимално задание	22-22	Откриване на ниска скорост	23-04	Външване	25-42	Праг на включване	26-31	Клема X42/5 превਿхишено напрежение
21-13	Източник задание	22-23	Откриване на липса на поток	23-04	Действие на ИЗКЛ.	25-44	Праг на изключване	26-34	Клема X42/5 Стойн. мин.задание/обр.
21-14	Източник обратна връзка	22-24	Забавяне при липса на поток	23-1*	Поддръжка	25-45	Скорост на включване [об./мин]	26-35	Клема X42/5 Стойн. макс.задание/обр.
21-15	Точка на задаване	22-26	Функция суха помпа	23-11	Елемент на поддръжка	25-46	Скорост на изключване [об./мин]	26-36	Клема X42/5 Времеконстанта филтър
21-17	Задание	22-27	Забавяне суха помпа	23-12	Действие при поддръжката	25-51	Скорост на включване [Hz]	26-37	Клема X42/5 Нулиране на фазата
21-18	Обратна връзка	22-28	Ниска скорост без поток [об./мин]	23-13	Интервал от време за поддръжка	25-52	Скорост на изключване [Hz]	26-40	Аналогов вход X42/7
21-19	Изход	22-3*	Настройка на мощност без поток	23-14	Задавяне на дата и час на поддръжка	25-53	Скорост на изключване [Hz]	26-41	Клема X42/7 мин. мащаб
21-2*	Външен CL 1 PID	22-30	Мощност при липса на поток	23-15	Нулиране при поддръжка	25-54	Задено време при превключване	26-42	Клема X42/7 макс. мащаб
21-20	Нормален/обратен контролер	22-31	Коэф. корелация на мощност	23-16	Текст за поддръжка	25-55	Превключване при товар <50%	26-43	Клема X42/7 управление шина
21-21	Усилване пропорционален	22-32	Ниска скорост [об./мин]	23-17	Нулиране на думата за поддръжка	25-56	Режим на включване при превключване	26-44	Клема X42/7 зададен таймаут
21-22	Интегрално време	22-33	Ниска скорост [Hz]	23-5*	Регистър на енергия	25-58	Забавяне при развъртане на следваща помпа	26-50	Аналогов изход X42/9
21-23	Диференциално време	22-34	Мощност при ниска скорост [kW]	23-50	Разделителна способност на регистъра на енергия	25-59	Забавяне при развъртане на мрежата	26-60	Изход на клема X42/11
21-24	Граница диф. усилв.	22-35	Мощност при висока скорост [к.с.]	23-51	Начало на периода	25-80	Каскадно състояние	26-61	Клема X42/11 мин. мащаб
21-3*	Външен CL 2 Зад./обр.вр.	22-36	Висока скорост [об./мин]	23-53	Регистър на енергия	25-81	Състояние на помпа	26-62	Клема X42/11 макс. мащаб
21-30	Единица задание/обратна връзка	22-37	Висока скорост [Hz]	23-54	Нулиране регистър на енергия	25-82	Водеща помпа	26-63	Клема X42/11 управление шина
21-31	Минимално задание	22-38	Мощност при висока скорост [kW]	23-55	Трендове	25-83	Състояние на реле	26-64	Клема X42/11 зададен таймаут
21-32	Максимално задание	22-39	Мощност при висока скорост [к.с.]	23-60	Променлива на тренда	25-84	Час ВКЛЮЧВАНЕ на помпа	27-*	Cascade CTL Option (Опция за каскаден контрол)
21-33	Източник задание	22-40	Минимално време на работа	23-61	Непрекъснати двоични данни	25-85	Час ВКЛЮЧВАНЕ на реле	27-0*	Control & Status (Контрол и състояние)
21-34	Източник обратна връзка	22-41	Минимално време на заспиване	23-62	Двоични данни по време	25-86	Броячи за нулиране на релета	27-01	Състояние на помпа
21-35	Точка на задаване	22-42	Скорост на събуждане [об./мин]	23-63	Начало на периода по време	25-90	Обслужване	27-02	Ръчен контрол на помпата
21-37	Задание	22-43	Скорост на събуждане [Hz]	23-64	Край на периода по време	25-90	Блокиране на помпа	27-03	Текущи работни часове
21-38	Обратна връзка	22-44	Разлика задание/обратна връзка събуждане	23-65	Минимална двоична стойност	26-0*	Режим аналогов В/И		
21-39	Изход	22-45	Усилвана точка на задаване	23-66	Нулиране непрекъснати двоични данни				
21-40	Нормален/обратен контролер	22-46	Максимално време усилване	23-67	Нулиране двоични данни по време				
21-41	Усилване пропорционален	22-5*	Край на кривата	23-8*	Броячи на компенсация				
21-42	Интегрално време	22-50	Край на функция крива	23-80	Коеф. еталон на мощност				
21-43	Диференциално време	22-51	Край на забавяне крива	23-81	Стойност на енергията				
21-44	Граница диф. усилв.	22-6*	Откриване на скъсан ремък	23-82	Инвестиция				
21-5*	Външен CL 3 Зад./обр.вр.	22-60	Функция скъсан ремък	23-82	Икономиюта на енергия				
		22-61	Момент при скъсан ремък	23-83	Икономиюта на енергия				
		22-62	Забавяне при скъсан ремък	23-84	Икономиюта в стойност				
		22-7*	Защита от кратък цикъл	24-*	Функции на приложение 2				

27-04	Общо часове от началото на експлоатацията на помпите	27-62	Цифров вход на клемма X66/5	29-34	Интервал на последващо отпущане	35-17	Клемма X48/4 ограничение висока темп.
27-1* Configuration (Конфигурация)		27-63	Цифров вход на клемма X66/7	29-35	Отпущане при блокиран ротор	35-2* Темп. вход X48/7	
27-10	Каскаден контролер	27-64	Цифров вход на клемма X66/9	29-4* Предварително/последващо смазване		35-24	Клемма X48/7 времеконстанта филтър
27-11	Брой задвижвания	27-65	Цифров вход на клемма X66/11	29-40	Функция за предотвратително/последващо смазване	35-25	Клемма X48/7 темп. наблюдение
27-12	Брой помпи	27-66	Цифров вход на клемма X66/13	29-41	Време за предотвратително смазване	35-26	Клемма X48/7 ограничение ниска темп.
27-14	Капацитет на помпата	27-7* Връзки		29-42	Време за предотвратително смазване	35-27	Клемма X48/7 ограничение висока темп.
27-16	Балансиране по време на работа	27-70	Relays	29-43	Време за предотвратително смазване	35-3* Темп. вход X48/10	
27-17	Стартери на моторите	27-9* Readouts (Показания)		29-44	Време за предотвратително смазване	35-34	Клемма X48/10 времеконстанта филтър
27-18	Време на въртене за неизползваните помпи	27-91	Еталон при каскаден режим	29-45	Време за предотвратително смазване	35-35	Клемма X48/10 темп. наблюдение
27-19	Нулиране на текущите работни часове	27-92	% от общия капацитет	29-5* Потвърждаване на поток		35-36	Клемма X48/10 ограничение ниска темп.
27-2* Настройки на честотна лента		27-93	Състояние на опцията за каскада	29-51	Време за верификация	35-37	Клемма X48/10 ограничение висока темп.
27-20	Нормален работен диапазон	27-94	Състояние на каскадната система	29-52	Време за верификация за загуба на сигнал	35-4* Аналогов вход X48/2	
27-21	Граници на шунтиране	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]	29-53	Режим за потвърждаване на поток	35-42	Клемма X48/2 малък ток
27-22	Работен диапазон само за фиксирана скорост	29-0* Water Application Functions (Функции за водни приложения)		29-54	Режим за предотвратително смазване	35-43	Клемма X48/2 голям ток
27-23	Забавяне при включване	29-0* Пъл.тр.		29-55	Време за предотвратително смазване	35-44	Клемма X48/2 стойност мин. зад./обр.
27-24	Забавяне при изключване	29-01	Скорост на пълнене на тръби [об./мин]	29-56	Действителен обем	35-45	Клемма X48/2 стойност макс. зад./обр.
27-25	Време на задържане на шунтирането	29-02	Скорост на пълнене на тръби [Hz]	29-57	Нулиране на обобщен обем	35-46	Клемма X48/2 времеконстанта филтър
27-27	Забавяне на изключване при минимална скорост	29-03	Скорост на пълнене на тръби [Hz]	29-58	Нулиране на действителен обем	35-47	Клемма X48/2 Нула на фазата
27-3* Скорост на включване		29-04	Скорост на пълнене на тръби	30-** Специални характеристики		43-3** Unit Readouts (Показания за единици)	
27-30	Автонастройка за включване – скорост	29-05	Скорост на пълнене на тръби	30-2* Разш. регул. старт		43-0* Component Status (Статус на компонент)	
27-31	Скорост на включване [об./мин]	29-06	Скорост на пълнене на тръби	30-22	Откриване блокиран ротор	43-00	Component Temp. (Темп. на компонент)
27-32	Скорост на включване [Hz]	29-07	Попълнена точка на задаване.	30-23	Вр. откр. блок. ротор [s]	43-01	Auxiliary Temp. (Допълнителна темп.)
27-33	Скорост на изключване [об./мин]	29-1* Функция за отпущане		30-24	Вр. откр. блок. ротор [s]	43-1* Power Card Status (Статус на захранващата платка)	
27-34	Скорост на изключване [Hz]	29-10	Цикли на отпущане	30-25	Време на пълнене на тръби	43-10	HS Temp. ph.U (Рад. темп. ф.U)
27-4* Настройки при включване		29-11	Отпущане при старт/стоп	30-26	Време на пълнене на тръби	43-11	HS Temp. ph.V (Рад. темп. ф.V)
27-40	Автонастройка за включване – настройки	29-12	Време на работа за отпущане	30-27	Време на пълнене на тръби	43-12	HS Temp. ph.W (Рад. темп. ф.W)
27-41	Забавяне при спиране	29-13	Скорост на отпущане [об./мин]	30-28	Време на пълнене на тръби	43-13	PC Fan A Speed (Скорост А на PC вентилатор)
27-42	Забавяне при развъртане	29-14	Скорост на отпущане [Hz]	30-29	Време на пълнене на тръби	43-14	PC Fan B Speed (Скорост В на PC вентилатор)
27-43	Праг на включване	29-15	Забавяне на изключването на отпущането	30-3* Unit Configuration (Конфигуриране на единици)		43-15	PC Fan C Speed (Скорост С на PC вентилатор)
27-44	Праг на изключване	29-2* Настройка на мощност на отпущане		30-30	Heat Sink Fan Mode (Режим на вентилатора на радиатора)	43-2* Fan Row,Card Status (Статус на вентилатора на захранващата платка)	
27-45	Скорост на включване [об./мин]	29-20	Мощност на отпущане[kW]	30-31	Съвместимост (I)	43-20	FPC Fan A Speed (Скорост А на FPC вентилатор)
27-46	Скорост на включване [Hz]	29-21	Мощност на отпущане [к.с.]	30-8* Спиращ резистор (ома)		43-21	FPC Fan B Speed (Скорост В на FPC вентилатор)
27-47	Скорост на изключване [об./мин]	29-22	Коефициент на мощност на отпущане	31-** Опция обхождане		43-22	FPC Fan C Speed (Скорост С на FPC вентилатор)
27-48	Скорост на изключване [Hz]	29-23	Забавяне на захранване на отпущането	31-00	Режим обхождане	43-23	FPC Fan D Speed (Скорост D на FPC вентилатор)
27-49	Принцип на разбиване по етапи	29-24	Ниска скорост [об./мин]	31-01	Време закъснение включване при обхождане	43-24	FPC Fan E Speed (Скорост E на FPC вентилатор)
27-5* Alternate Settings (Настройки за редуване)		29-25	Ниска скорост [Hz]	31-02	Време закъснение изключване при обхождане	43-25	FPC Fan F Speed (Скорост F на FPC вентилатор)
27-50	Automatic Alternation (Автоматично редуване)	29-26	Мощност при ниска скорост [kW]	31-03	Активиране тест режим		
27-51	Събитие при превключване	29-27	Мощност при ниска скорост [к.с.]	31-10	Обхождане дума на състоянието		
27-52	Интервал от време при превключване	29-28	Висока скорост [об./мин]	31-11	Обхождане часове на работа		
27-53	Стойност на таймера при превключване	29-29	Висока скорост [Hz]	31-19	Отдал. актив. байпас		
27-54	Редуване в час от деня	29-30	Мощност при висока скорост [kW]	35-0* Темп. - режим на вход			
27-55	Зададено време при превключване	29-31	Мощност при висока скорост [к.с.]	35-00	Клемма X48/4 темп. единица		
27-56	Капацитетът на редуване е <	29-32	Deleg Op Ref Bandwidth (Отпущане при етал. честотна лента)	35-01	Клемма X48/4 тип вход		
27-58	Забавяне при развъртане на следваща помпа	29-33	Ограничение на мощността отпущане	35-02	Клемма X48/7 темп. единица		
27-6* Цифрови входове				35-03	Клемма X48/7 тип вход		
27-60	Цифров вход на клемма X66/1			35-04	Клемма X48/10 темп. единица		
27-61	Цифров вход на клемма X66/3			35-05	Клемма X48/10 тип вход		

Индекс

(
(Регистър аларма: Точка на задаване)..... 43

A

AC

вход..... 8, 20
Захранващо напрежение..... 8, 20
Форма на захранващото напрежение..... 8

AMA

AMA..... 42, 46, 50
Автоматична адаптация към мотора..... 35

ASM..... 32

C

Cos φ..... 73, 77

D

Danfoss FC..... 24

E

EMC смущения..... 18

I

IEC 61800-3..... 20

L

LCP..... 27

M

MCT 10..... 21, 27

Modbus RTU..... 24

P

PELV..... 40, 75, 76, 77

R

RMS ток..... 8

RS485..... 40

S

Safe Torque Off..... 23

SmartStart..... 31

STO..... 23

вижте също *Safe Torque Off*

SynRM..... 34

V

VVC+..... 33

A

Авто ресет..... 27

Автоматично въртене..... 11

Автоматично оптимизиране на енергията..... 35

Автоматично управление..... 29, 36, 41, 43

Аларми..... 44

Аналогов изход..... 21, 22, 75

Аналогов сигнал..... 45

Аналогов сигнал, задание за скорост..... 38

Б

Безопасност..... 11

Блокиране..... 39

Бутон за менюто..... 28

Бутон за навигация..... 28, 31, 41

Бързо меню..... 28

В

Вибрация..... 12

Високо напрежение..... 10, 27

Влага..... 74

Време за разреждане..... 11

Време на повишаване..... 55

Време на понижаване..... 55

Вход

Аналогов вход..... 21, 22, 45, 75

Входен прекъсвач..... 20

Входен сигнал..... 23

Входна клема..... 20, 23, 27, 45

Входно захранване..... 8, 15, 18, 20, 25, 44

Входно напрежение..... 27

Входящи силови проводници..... 25

Импулсен вход..... 76

Цифров вход..... 21, 23, 43, 46, 76

Външна команда..... 8, 44

Външни контролери..... 4

Външно блокиране..... 39

Външно нулиране на аларма..... 39

Въртящ момент

Пределен момент..... 55

Пусков въртящ момент..... 73

Характеристика на въртящия момент..... 73

Г

Главно меню..... 28

Голяма надморска височина..... 74

Д

Дв. с ПМ.....	32
Дисбаланс на напрежението.....	45
Дисплей на състоянието.....	41
Допълнителни ресурси.....	4
Допълнително оборудване.....	20, 23, 25, 27
Доставени елементи.....	12

Е

Екраниран кабел.....	18, 25
Електрическа монтажна схема	
Схема на проводниците.....	17
Управляваща верига.....	23
Управляваща верига на термистор.....	20
Еталон за скорост.....	41

З

Загуба на фаза.....	45
Задна плоча.....	13
Заземено свързване в „триъгълник“.....	20
Заземяване.....	19, 20, 25, 27
Заземяващ проводник.....	15
Занижение на номиналните данни.....	74
Затворена верига.....	23
Захранваща мрежа	
Мрежово напрежение.....	28, 42
Преходни процеси.....	8
Захранващо напрежение.....	20, 21, 27, 48
Защита от преходни процеси.....	8
Защита срещу свръхток.....	15

И

Изисквания за междини.....	12
Изключване	
Блокировка при изключване.....	44
Изключване.....	40, 44
Ниво на изключване.....	79, 80, 81
Изолация от смущения.....	25
Изравняване на потенциала.....	16
Изходящи силови проводници.....	25
Инициализиране.....	30
Инсталиране	
Инсталиране.....	22, 24
Контролен списък.....	25
Среда за монтаж.....	12
Инсталиране в съответствие с EMC.....	15

К

Кабел	
Дължина на кабела за мотора.....	74
за електродвигателя.....	15
за мотора.....	19, 72
Полагане на кабели.....	25
Спецификации.....	74
Квалифициран персонал.....	10
Клема	
Изходна клема.....	27
53.....	23
54.....	23
Моменти на затягане на клемите.....	78
Коефициент на активна мощност.....	73
Коефициент на мощност.....	73
Коефициент на мощността при изместване.....	73
Коефициент на полезно действие.....	72, 74
Команда за пуск.....	36
Команда за пуск/спиране.....	39
Комуникационна опция.....	48
Конвенция.....	89
Кондензаторна батерия.....	45
Късо съединение.....	47

Л

Локален контролен панел.....	27
------------------------------	----

М

Междина за охлаждане.....	25
Монтиране.....	13, 25
Мостче.....	23

Мотор

Въртене на мотора.....	35
Данни за мотора.....	32, 35, 46, 50, 55
Защита от топлинно натоварване на мотора.....	40
Изходен ток.....	46
Изходна мощност на мотора.....	73
Изходни работни показатели (U, V, W).....	73
Кабел за електродвигателя.....	15
Кабел за мотора.....	19
Мощност на електродвигателя.....	28
Мощност на мотора.....	15, 50
Нежелано въртене на електродвигателя.....	11
Опровождаване на мотора.....	18, 25
Скорост на мотора.....	31
Състояние ел.мотор.....	4
Термистор.....	40
Термистор на мотора.....	40
Ток на ел.мотора.....	28
Ток на мотора.....	8, 35, 50

Мощност

Входно захранване.....	27, 53
Коефициент на мощност.....	8, 25
Силови връзки.....	15

Н		Размери.....	87, 88
Настройка.....	36	Разпределение на товара.....	10, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
Настройки по подразбиране.....	30	Разрешение за работа.....	39, 42
Нежелан пуск.....	10, 41	Регистър на алармите.....	28
Ниво на напрежение.....	76	Регистър неизправности.....	28
Нулиране.....	27, 28, 29, 30, 43, 44, 46, 52	Режим заспиване.....	43
О		Режим на състоянието.....	41
Обратна връзка.....	23, 25, 37, 42, 50, 52	Реле	
Обратна връзка от системата.....	4	Реле.....	22
Обслужване.....	41	1.....	77
Одобрение.....	8	2.....	77
Околна среда.....	74	Релеен изход.....	77
Отворена верига.....	23	Ръчно инициализиране.....	30
Отдалечени команди.....	4	Ръчно управление.....	29, 41
Отстраняване на неизправности.....	0, 55	С	
Охлаждане.....	12, 72	Свърхнапрежение.....	43, 55, 73, 77
П		Свързване към земя.....	25
Пиков преходен процес.....	16	Серийна комуникация	
Плаващо свързване в „триъгълник“.....	20	RS485.....	23
Платка за управление		Серийна комуникация.....	21, 22, 23, 29, 41, 42, 43
USB серийна комуникация.....	77	Серийна комуникация.....	43
Платка за управление.....	45	Сертифициране.....	8
Платка за управление, 10 V DC изход.....	77	Символ.....	89
Платка за управление, 24 V DC изход.....	76	Спецификации.....	24
Платка за управление, RS485 серийна комуникация.....	75	Спиране.....	42, 47
Работни показатели на платката за управление.....	77	Справка	
Повдигане.....	13	Дистанционно задаване.....	42
Поведение.....	25	Еталон за скорост.....	23, 36, 38
Поддръжка.....	41	Справка.....	28, 37, 41, 42, 43
Потенциометър.....	38	Стартиране.....	30
Превключвател.....	23	Структура на менюто.....	28
Предназначение.....	4	Структура на менюто на параметрите.....	90
Предпазител.....	15, 25, 48, 53, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86	Съкращение.....	89
Предупреждения.....	44	Съответствие с UL.....	82
Прекъсваем комутатор.....	27	Съхраняване.....	12, 74
Прекъсвач.....	25, 78, 79, 80, 81	Т	
Претоварване		Табелка.....	12
Високо претоварване.....	72, 73	Тегло.....	87, 88
Нормално претоварване.....	56, 61, 73	Термистор.....	20, 46
по въртящ момент.....	73	Термична защита.....	8
Програмиране.....	23, 27, 28, 29, 45		
Р			
Работен бутон.....	28		
Разгърнат поглед.....	6, 7		
Размер на проводник.....	15, 19		

Ток	
DC ток.....	8, 15, 42
Входен ток.....	20
Изходен ток.....	42
Ниво на тока.....	75
Номинален ток.....	46
Обхват на тока.....	75
Ограничение на тока.....	55
Токов режим.....	75
Ток на утечка.....	11, 15
У	
Удар.....	12
Управление	
Електрическа монтажна схема.....	15
Клема на управлението.....	29, 32, 41, 43
Контролен сигнал.....	41
Локално управление.....	27, 29, 41
Управляваща верига.....	18, 23, 25
Характеристика на управлението.....	77
Условия на околната среда.....	74
Ф	
Филтър за радиочестотни смущения.....	20
Х	
Хармон.	
Хармон.....	8
Ц	
Цифров изход.....	76
Ч	
Честота на превключване.....	43



.....
Danfoss не поема никаква отговорност за евентуални грешки в каталози, брошури и други печатни материали. Danfoss си запазва правото без предварително предупреждение да предприеме промени в продуктите си, между които и такива, които са поръчани, при положение че това не води до промяна на вече договорени спецификации. Всички търговски марки в този материал са собственост на съответните търговски фирми. Фирменият шрифт и емблемата на Danfoss са търговска марка на Danfoss A/S. Всички права запазени.
.....

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

