

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Руководство по эксплуатации

VLT® Compressor Drive CDS 803

6–30 kW



Содержание

1	Введение	6
1.1	Цель этого руководства по эксплуатации	6
1.2	Дополнительные ресурсы	6
1.2.1	Дополнительная документация	6
1.2.2	Поддержка программного обеспечения VLT® Motion Control Tool MCT 10	6
1.3	Версия руководства и программного обеспечения	6
1.4	Допуски и сертификаты	6
1.5	Утилизация	8
1.6	Декларации	9
2	Техника безопасности	13
2.1	Символы безопасности	13
2.2	Квалифицированный персонал	13
2.3	Меры предосторожности	13
3	Монтаж	16
3.1	Механический монтаж	16
3.1.1	Монтаж рядом вплотную друг к другу	16
3.1.2	Окружающая среда	16
3.1.2.1	Снижение номинальных характеристик температуры окружающей среды и частоты коммутации	16
3.1.2.2	Снижение номинальных характеристик в случае низкого атмосферного давления и больших высот	16
3.2	Электрический монтаж	16
3.2.1	Общие сведения по электромонтажу	16
3.2.1.1	Номинальные усилия затяжки крепежа	16
3.2.2	Предохранители и автоматические выключатели	17
3.2.2.1	Рекомендации по предохранителям и автоматическим выключателям	17
3.2.3	Схема электрических соединений	18
3.2.3.1	Схема соединений	18
3.2.3.2	Обзор клемм для корпусов H3–H5	20
3.2.3.3	Обзор клемм для корпуса H6	21
3.2.3.4	Подключение к клеммам сети питания и компрессора	21
3.2.3.5	Клеммы реле	22
3.2.3.6	Клеммы управления	23
3.2.4	Монтаж интерфейса последовательной связи RS485	24
3.2.5	Электрический монтаж с учетом требований ЭМС	25

4	Ввод в эксплуатацию	29
4.1	Интерфейсы программирования	29
4.2	Панель управления (LCP)	29
4.2.1	Программирование с помощью быстрого меню	30
4.2.2	Программирование с помощью Main menu (Главного меню)	31
4.2.3	Передача данных из преобразователя частоты в панель управления	31
4.2.4	Передача данных из панели управления в преобразователь частоты	31
4.2.5	Восстановление настроек по умолчанию	31
4.2.5.1	Рекомендуемый порядок инициализации (с помощью параметра 14-22 Operation Mode (Режим работы))	31
4.2.5.2	Инициализация в два касания	32
4.3	Первый запуск преобразователя частоты	32
5	Устранение неисправностей	34
5.1	Акустический шум или вибрация	34
5.2	Предупреждения и аварийные сигналы	34
6	Технические характеристики	40
6.1	Электрические характеристики	40
6.1.1	Электрические характеристики 3 x 200–240 В перем. тока	40
6.1.2	Электрические характеристики 3 x 380–480 В перем. тока	40
6.2	Питание от сети (L1, L2, L3)	41
6.3	Выходные характеристики компрессора (U, V, W)	42
6.4	Вход/выход для подключения элементов управления	42
6.4.1	Выход 10 В пост. тока	42
6.4.2	Выход 24 В пост. тока	42
6.4.3	Аналоговые входы	42
6.4.4	Аналоговые выходы	42
6.4.5	Цифровые входы	43
6.4.6	Цифровые выходы	43
6.4.7	Релейные выходы, размеры корпусов H3–H5	43
6.4.8	Релейные выходы, размер корпуса H6	44
6.4.9	Интерфейс последовательной связи RS485	44
6.5	Условия окружающей среды	45
6.6	Соответствие стандартам	45
6.7	Длина и сечение кабелей	46
6.8	Акустический шум	46
6.9	Габариты в упаковке	47
6.10	Принадлежности и запасные части	47

7 Приложение	48
7.1 Сокращения	48
7.2 Условные обозначения	49

1 Введение

1.1 Цель этого руководства по эксплуатации

Это руководство по эксплуатации содержит сведения о безопасном монтаже и вводе в эксплуатацию преобразователя частоты. Оно предназначено для использования квалифицированным персоналом.

Прочитайте инструкции и следуйте им, чтобы обеспечить безопасное и профессиональное использование привода.

Обращайте особое внимание на инструкции по технике безопасности и общие предупреждения. Держите это руководство поблизости от привода, чтобы всегда иметь возможность обратиться к нему.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком Danfoss A/S.

1.2 Дополнительные ресурсы

1.2.1 Дополнительная документация

Существуют дополнительные источники информации о расширенных функциях и программировании привода.

- *Руководство по программированию* содержит сведения о программировании и полные описания параметров.
- *Руководство по проектированию* содержит подробное описание возможностей, в том числе функциональных, относящихся к проектированию систем управления двигателями.
- В *инструкции по эксплуатации Modbus RTU* объясняется, как физически установить и настроить связь между изделиями серии Danfoss VLT® и контроллером с использованием протокола Modbus RTU. Загрузить инструкции по эксплуатации можно на сайте www.danfoss.com в разделе *Сервис и поддержка/Документация*.

Дополнительную документацию см. на сайте www.danfoss.com.

1.2.2 Поддержка программного обеспечения VLT® Motion Control Tool MCT 10

Это программное обеспечение можно загрузить в разделе «Сервис и поддержка» на сайте www.danfoss.com.

Во время установки программного обеспечения введите код с компакт-диска (34544400), чтобы активировать функции CDS 803. Для использования функций CDS 803 ключ активации не требуется.

Последние версии программного обеспечения не всегда содержат обновления. Чтобы получить последние обновления (файлы *.upd) для преобразователей частоты, обратитесь в местное торговое представительство или загрузите обновления в разделе «Сервис и поддержка» на сайте www.danfoss.com.

1.3 Версия руководства и программного обеспечения

Это руководство регулярно пересматривается и обновляется. Все предложения по его улучшению будут приняты и рассмотрены.

Таблица 1: Версия руководства и программного обеспечения

Редакция	Комментарии	Версия ПО
AQ321748767627, версия 0401	Добавлены мощности 11 и 15 кВт.	6,0–10 кВт (8–15 л. с.): версия 2.10 11–15 кВт (15–20 л. с.): версия 51.00 18–30 кВт (25–40 л. с.): версия 61.30

1.4 Допуски и сертификаты

Описание	Знак соответствия
<p>Декларация соответствия нормам ЕС (EC/CE = European Conformity/Conformité Européenne) Директива по низковольтному оборудованию/электромагнитная совместимость (ЭМС)/ограничение использования опасных веществ (RoHS) Страны использования: Европа</p>	
<p>Декларация соответствия UKCA (UKCA — оценка соответствия нормам Великобритании) Директива по низковольтному оборудованию/электромагнитная совместимость (ЭМС)/ограничение использования опасных веществ (RoHS) Страны использования: Великобритания</p>	

Описание	Знак соответствия
<p>Декларация соответствия АСМА (RCM — знак соответствия нормативным требованиям) Управление по средствам связи Австралии (АСМА) Директива по низковольтному оборудованию/электромагнитная совместимость (ЭМС) Страны использования: Австралия и Новая Зеландия</p>	
<p>Декларация соответствия ВИТ-СЕПРО (VIT — Украинский институт трансформаторостроения) Директива по низковольтному оборудованию/электромагнитная совместимость (ЭМС) Страна использования: Украина</p>	
<p>Марокканская декларация соответствия (СМММ — знак соответствия нормативным требованиям Марокко) Директива по низковольтному оборудованию/электромагнитная совместимость (ЭМС) Страна использования: Марокко</p>	
<p>Декларация соответствия требованиям Евразийского экономического союза (ЕАС — знак соответствия нормативным требованиям Евразийского Союза) Технические регламенты Таможенного союза (ТР ТС) Директива по низковольтному оборудованию/электромагнитная совместимость (ЭМС)/директива по ограничению использования опасных веществ (RoHS) Страны использования: Евразийский экономический союз (Россия, Белоруссия, Казахстан, Армения и Кыргызстан)</p>	
<p>Сертификат соответствия UL listed (UL — Underwriters Laboratories) Организация по утверждению требований к безопасности Страны использования: США и Канада</p>	
<p>Сертификат соответствия UL recognized (UL — Underwriters Laboratories) Организация по утверждению требований к безопасности Страны использования: США и Канада</p>	
<p>Декларация соответствия КС (КС — сертификация Кореи) Директива по низковольтному оборудованию/электромагнитная совместимость (ЭМС)/ограничение использования опасных веществ (RoHS) Страны использования: Корея</p>	

У В Е Д О М Л Е Н И Е

VLT® Compressor Drive CDS 803 с SXXX в коде типа сертифицирован согласно UL 508C/EN 61800-5-1. Например:
CDS803P7K5T4E20H4XXCXXXSXXXXXAXBXCXXXXDX

VLT® Compressor Drive CDS 803 с S129 в коде типа сертифицирован в соответствии с EN/IEC 60730-1. Например:
CDS803P15KT4E20H2XXCXXXS129XAXBXCXXXXDX

VLT® Compressor Drive CDS 803 с S096 в коде типа сертифицирован в соответствии с UL/EN/IEC 60730-1. Например:
CDS803P30KT4E20H2XXXXXXS096XAXBXCXXXXDX

1.5 Утилизация



Оборудование, содержащее электрические компоненты, нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. Его следует собирать для утилизации отдельно в соответствии с действующими местными правовыми актами.

1.6 Декларации

DocuSign Envelope ID: CDA99A52-665C-4D32-B325-E6DA2E929782

ENGINEERING
TOMORROW



Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

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

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): CDS803PXXXYY*****

Character XXX: 6K0, 7K5, 10K, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K

Character YY: T2, T4.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729791.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), regulation(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

6K0, 7K5, 10K :

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

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

11K, 15K, 18K, 22K, 30K :

EN60730-1:2016 + A1:2019

Automatic Electrical controls for house hold and similar use –
Part1: General Requirements

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.

EN IEC63000:2018

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

Date: 2023.03.02 Place of issue: Graasten, DK	Issued by DocuSigned by: Signature: Dennis Sehnert Name: Dennis Sehnert Title: Technical Product Manager	Date: 2023.03.02 Place of issue: Graasten, DK	Approved by DocuSigned by: Signature: Frank-Erik Johansen Name: Frank-Erik Johansen Title: Head of Customized Drives
---	---	---	---

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

DocuSign Envelope ID: CDA99A52-665C-4D32-B325-E6DA2E929782

Commission Regulation (EU) 2019/1781 under the Ecodesign Directive 2009/125/EC including amendment in Commission Regulation (EU) 2021/341
EN61800-9-2:2017

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 9-2:
Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics and their driven applications - Energy efficiency indicators for power drive systems and motor starters.

DocuSign Envelope ID: CDA99A52-665C-4D32-B325-E6DA2E929782

ENGINEERING
TOMORROW



Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

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

UK DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): CDS803PXXXYY*****

Character XXX: 6K0, 7K5, 10K, 11K, 15K,18K, 22K, 30K

Character YY: T2, T4.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729791.

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

Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016

6K0, 7K5, 10K :

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

11K, 15K, 18K, 22K, 30K :

EN60730-1:2016 +A1:2019 Automatic Electrical controls for house hold and similar use –
Part1: General Requirements

Electromagnetic Compability Regulations 2016

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

The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment

Regulations 2012 as amended

BS EN IEC63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and
electronic products with respect to the restriction of hazardous
substances

**Commission Regulation (EU) 2019/1781 under the Ecodesign Directive 2009/125/EC including
amendment in Commission Regulation (EU) 2021/341**

Date: 2023.03.02 Place of issue: Graasten, DK	Issued by DocuSigned by: Signature: Dennis Sehnert Name: Dennis Sehnert Title: Technical Product Manager	Date: 2023.03.02 Place of issue: Graasten, DK	Approved by DocuSigned by: Signature: Frank-Erik Johansen Name: Frank-Erik Johansen Title: Head of Customized Drives
---	--	---	--

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

ID No: 00730869
This doc. is managed by 500B0577

Revision No: A,8

Page 3 of 4

DocuSign Envelope ID: CDA99A52-665C-4D32-B325-E6DA2E929782

BS EN61800-9-2:2017

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 9-2:
Ecodesign for power drive systems, motor starters, power
electronics and their driven applications - Energy efficiency
indicators for power drive systems and motor starters.

2 Техника безопасности

2.1 Символы безопасности

В этом руководстве используются следующие символы:

⚠ О П А С Н О ⚠

Указывает на опасную ситуацию; если не принять меры предосторожности, существует риск летального исхода или серьезных травм.

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

Указывает на опасную ситуацию; если не принять меры предосторожности, существует риск летального исхода или серьезных травм.

⚠ В Н И М А Н И Е ⚠

Указывает на опасную ситуацию; если не принять меры для ее недопущения, возможно получение незначительных травм или травм средней тяжести.

У В Е Д О М Л Е Н И Е

Обозначает важную информацию, не связанную с предотвращением опасности для жизни или здоровья (например, сообщения о возможности повреждения имущества).

2.2 Квалифицированный персонал

Для обеспечения бесперебойной и безопасной эксплуатации устройства к его транспортировке, хранению, сборке, установке, программированию, вводу в эксплуатацию, обслуживанию и выводу из эксплуатации допускается только квалифицированный персонал с проверенными навыками.

Лица с проверенными навыками:

- квалифицированные инженеры-электрики или лица, проинструктированные квалифицированными инженерами-электриками и имеющие опыт управления устройствами, системами, установками и оборудованием в соответствии с действующим законодательством и нормами;
- хорошо знают основные нормы и правила техники безопасности, относящиеся к предупреждению несчастных случаев;
- ознакомились с инструкциями по технике безопасности, приведенными во всех руководствах, поставляемых с устройством, в особенности с инструкциями в руководстве по установке оборудования и руководстве по технике безопасности;
- хорошо знают общие и специальные стандарты, относящиеся к определенной области применения.

2.3 Меры предосторожности

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Подключенные к сети переменного тока или к клеммам постоянного тока преобразователи частоты содержат опасное напряжение. Выполнение установки, пуска и обслуживания неквалифицированным персоналом может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Установка, пусконаладка и техническое обслуживание должны выполняться только квалифицированным персоналом.

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, двигатель может включиться в любой момент. Случайный пуск во время программирования, техобслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или порче имущества. Двигатель запускается внешним переключателем, командой по шине последовательной связи, входным сигналом задания с LCP, в результате дистанционной работы программного обеспечения МСТ 10 либо после устранения неисправности.

- Отключите преобразователь частоты от сети питания.
- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./сброс).
- Прежде чем подключать преобразователь частоты к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, убедитесь, что подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты полностью завершены.

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ

В цепи постоянного тока преобразователя частоты установлены конденсаторы, которые остаются заряженными даже после отключения питания. Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если индикаторы предупреждений погасли.

Несоблюдение установленного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Остановите двигатель.
- Отключите сеть переменного тока, двигатели с постоянными магнитами и дистанционно расположенные источники питания звена постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
- Дождитесь полной разрядки конденсаторов. Минимальная продолжительность времени ожидания указана в таблице *Время разрядки*, а также на паспортной табличке в верхней части преобразователя частоты.
- Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту удостоверьтесь с помощью устройства для измерения напряжения, что конденсаторы полностью разряжены.

Таблица 2: Время разрядки

Напряжение [В]	Диапазон мощности [кВт (л. с.)]	Минимальное время ожидания (в минутах)
3 x 200	6,0–10 (8,0–15)	15
3 x 400	6,0–7,5 (8,0–10)	4
3 x 400	10–30 (15–40)	15

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ

Токи утечки превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Убедитесь в том, что минимальный размер заземляющего проводника соответствует местным нормам и правилам техники безопасности для оборудования с большим током прикосновения.

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠**ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Прикосновение к вращающимся валам и электрическому оборудованию может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Обеспечьте, чтобы монтаж, пусконаладка и техническое обслуживание выполнялись только обученным и квалифицированным персоналом.
- Убедитесь, что электромонтажные работы выполняются в соответствии с государственными и местными электротехническими нормами.
- Соблюдайте процедуры, описанные в настоящем руководстве.

⚠ В Н И М А Н И Е ⚠**ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО ОТКАЗА**

Если преобразователь частоты не закрыт должным образом, внутренняя неисправность в нем может привести к серьезным травмам.

- Перед включением в сеть убедитесь, что все защитные крышки установлены на свои места и надежно закреплены.

3 Монтаж

3.1 Механический монтаж

3.1.1 Монтаж рядом вплотную друг к другу

Приводы можно устанавливать вплотную боковыми сторонами, но в этом случае для охлаждения требуется свободное пространство над корпусами и под ними, требования к которому изложены в разделе [Таблица 3](#).

Таблица 3: Зазоры, необходимые для охлаждения

Размер	Класс защиты IP	Мощность [кВт (л. с.)]		Свободное пространство над корпусом/под ним [мм (дюймов)]
		3 x 200–240 В	3 x 380–480 В	
H3	IP20	–	6,0–7,5 (8,0–10)	100 (4)
H4	IP20	6,0–7,5 (8,0–10)	10 (15)	100 (4)
H5	IP20	10 (15)	11–22 (15–30)	100 (4)
H6	IP20	–	30 (40)	200 (7,9)

У В Е Д О М Л Е Н И Е

С установленным дополнительным комплектом IP21/NEMA типа 1 необходимо соблюсти расстояние между блоками 50 мм (2 дюйма).

3.1.2 Окружающая среда

3.1.2.1 Снижение номинальных характеристик температуры окружающей среды и частоты коммутации

Убедитесь в том, что температура окружающей среды, измеренная за период 24 часа, по меньшей мере на 5 °C (9 °F) ниже максимально допустимой для привода. Если привод работает при высокой температуре окружающей среды, уменьшите длительный выходной ток. Подробно о снижении номинальных характеристик см. в руководстве по проектированию VLT® Compressor Drive CDS 803 в [1.2 Дополнительные ресурсы](#).

3.1.2.2 Снижение номинальных характеристик в случае низкого атмосферного давления и больших высот

С понижением атмосферного давления охлаждающая способность воздуха уменьшается. При высоте над уровнем моря свыше 2000 м (6562 фута) свяжитесь с Danfoss по вопросу о защитном сверхнизком напряжении (PELV). При высоте над уровнем моря менее 1000 м (3281 фут) снижение номинальных параметров не требуется. На высотах более 1000 м (3281 фут) понизьте температуру окружающей среды или максимальный выходной ток. При высоте, превышающей 1000 м (3281 фут), понизьте выходной ток на 1 % на каждые 100 м (328 футов) высоты или понизьте максимальную температуру воздуха охлаждения на 1 °C (1,8 °F) на каждые 200 м (656 футов).

3.2 Электрический монтаж

3.2.1 Общие сведения по электромонтажу

Вся система кабелей должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения кабелей и температуры окружающей среды. Необходимо использовать медные проводники. Рекомендуется использовать проводники, рассчитанные на 75 °C (167 °F).

3.2.1.1 Номинальные усилия затяжки крепежа

Таблица 4: Моменты затяжки для корпусов размера Н3 — Н6, 3 x 200–240 В и 3 x 380–480 В

Мощность [кВт (л. с.)]				Усилие затяжки [Н·м (дюйм-фунт)]					
Размер корпуса	Класс защиты IP	3 x 200–240 В	3 x 380–480 В	Сеть питания	Двигатель	Подключение постоянного тока	Клеммы управления	Земля	Реле
Н3	IP20	–	6,0–7,5 (8,0–10)	0,8 (7)	0,8 (7)	0,8 (7)	0,5 (4)	0,8 (7)	0,5 (4)
Н4	IP20	6,0–7,5 (8,0–10)	10 (15)	1,2 (11)	1,2 (11)	1,2 (11)	0,5 (4)	0,8 (7)	0,5 (4)
Н5	IP20	10 (15)	11–22 (15–30)	1,2 (11)	1,2 (11)	1,2 (11)	0,5 (4)	0,8 (7)	0,5 (4)
Н6	IP20	–	30 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	–	0,5 (4)	3 (27)	0,5 (4)

3.2.2 Предохранители и автоматические выключатели

Предохранители и автоматические выключатели используются для того, чтобы ограничить возможные повреждения преобразователя частоты лишь его внутренними повреждениями. В качестве защиты Danfoss рекомендует использовать предохранители на стороне сети питания. Дополнительную информацию см. в примечании «Предохранители и автоматические выключатели» на сайте www.danfoss.com в разделе *Сервис и поддержка/Документация/Руководства и рекомендации*.

У В Е Д О М Л Е Н И Е

Использование предохранителей на стороне питания является обязательным в установках, сертифицируемых по IEC 60364 (CE) и NEC 2009 (UL).

3.2.2.1 Рекомендации по предохранителям и автоматическим выключателям

Таблица 5: Предохранители и автоматические выключатели

Мощность [кВт (л. с.)]	Автоматические выключатели ⁽¹⁾		Предохранитель				
	UL	Без соответствия UL	UL				Без соответствия UL
			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Макс. ток предохранителя
			Тип RK5	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип gG
3 x 200–240 В							
6,0 (8,0)	–	–	FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	gG-50
7,5 (10)			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	gG-50
10 (15)			FRS-R-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	gG-63
3 x 380–480 В							
6,0 (8,0)	–	–	FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	gG-25
7,5 (10)			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	gG-25
10 (15)			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	gG-50
11 (15)			–	–	–	–	gG-63

	Автоматические выключатели ⁽¹⁾		Предохранитель				
	UL	Без соответствия UL	UL			Без соответствия UL	
			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Макс. ток предохранителя
Мощность [кВт (л. с.)]			Тип RK5	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип gG
15 (20)						–	gG-63
18,5 (25)						JJS-80	gG-63
22 (30)						JJS-80	gG-63
30 (40)						JJS-125	gG-80

¹ Автоматические выключатели не оценивались Danfoss в рамках процесса сертификации.

3.2.3 Схема электрических соединений

3.2.3.1 Схема соединений

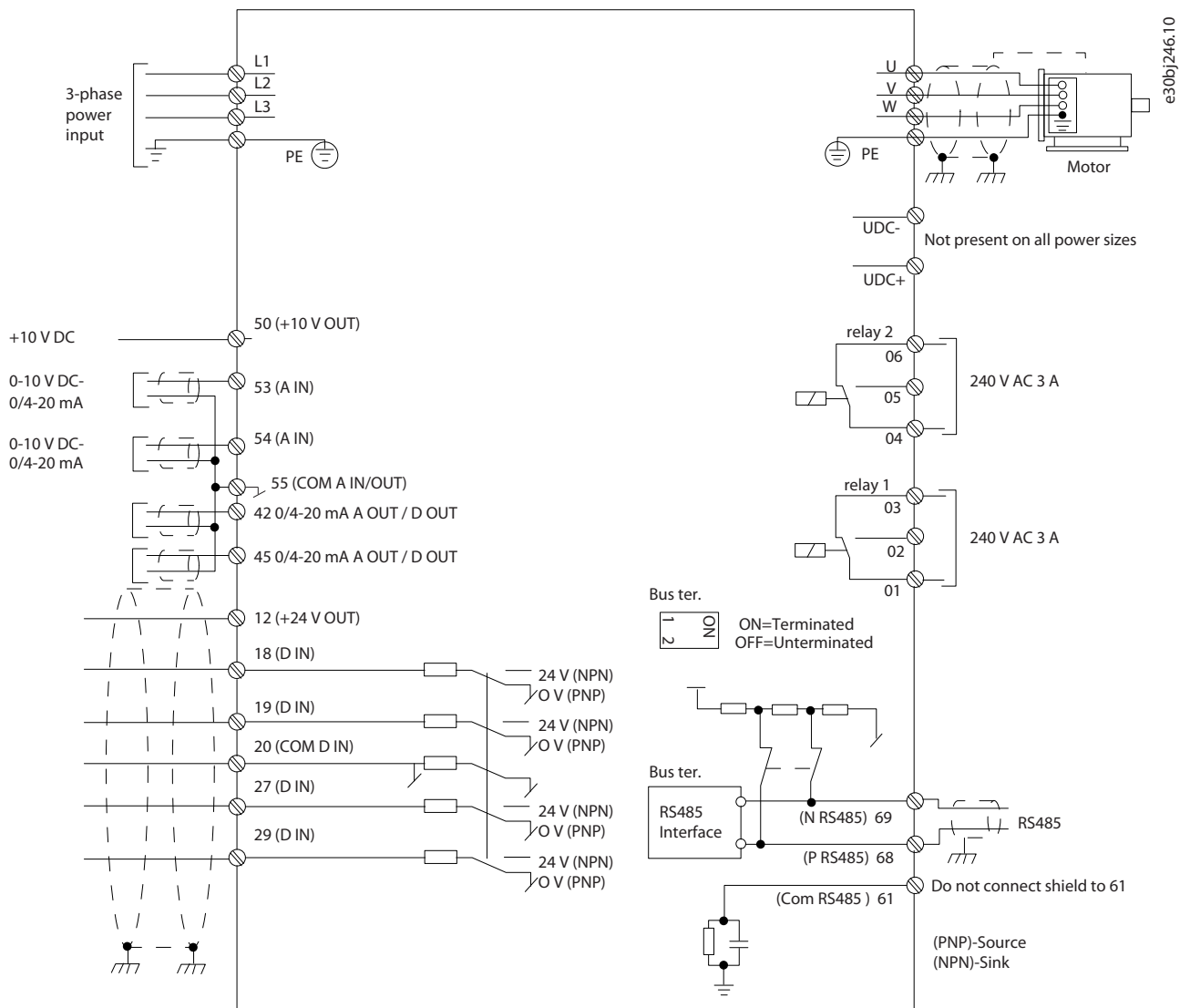


Рисунок 1: Схема основных соединений

У В Е Д О М Л Е Н И Е

В следующих блоках отсутствует доступ к клеммам UDC- и UDC+:

- IP20, 380–480 В, 30 кВт (40 л. с.).

3.2.3.2 Обзор клемм для корпусов Н3–Н5

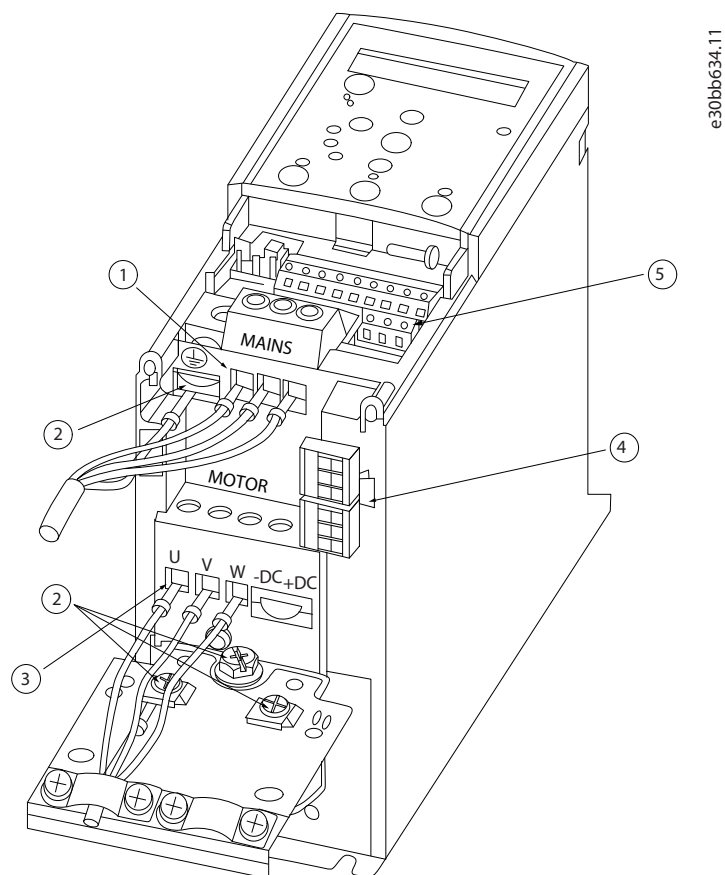


Рисунок 2: Корпуса размера Н3–Н5

1	Сеть питания	4	Реле
2	Земля	5	Клеммы управления
3	Компрессор		

3.2.3.3 Обзор клемм для корпуса Н6

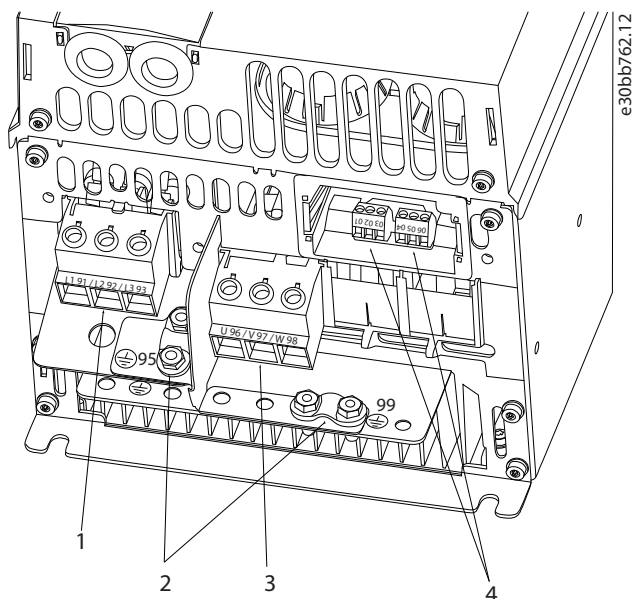


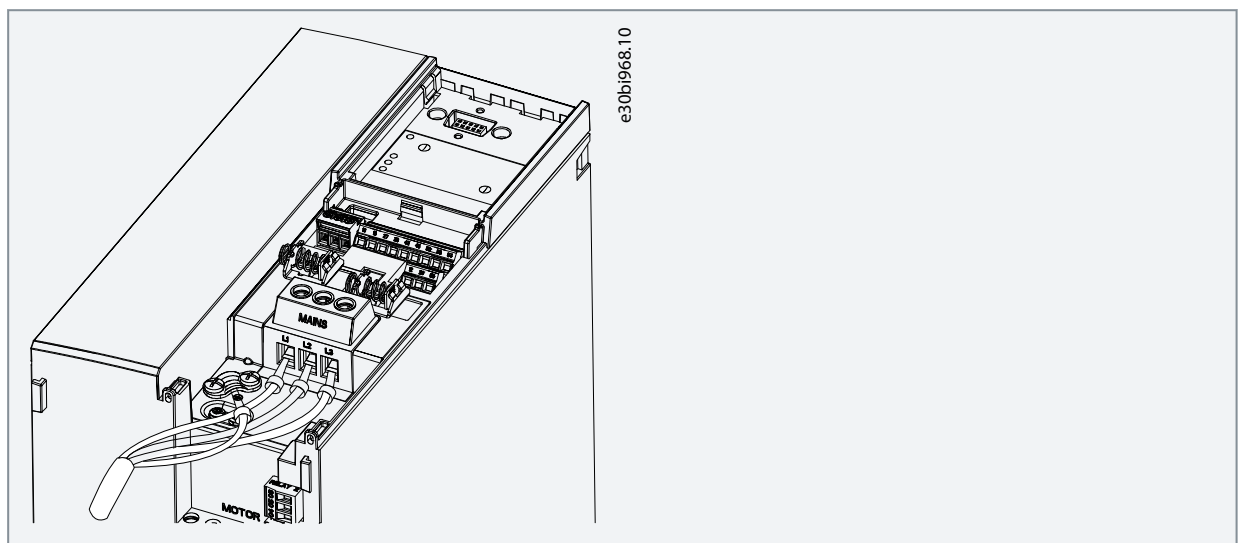
Рисунок 3: Размер корпуса Н6

1	Сеть питания	3	Компрессор
2	Земля	4	Реле

3.2.3.4 Подключение к клеммам сети питания и компрессора

- Момент затяжки всех клемм должен соответствовать данным, указанным в [3.2.1.1 Номинальные усилия затяжки крепежа](#).
- Для снижения уровня помех и токов утечки кабель компрессора должен быть как можно более коротким.
- Чтобы обеспечить соответствие требованиям ЭМС по защите от излучений, используйте для подключения компрессора экранированный/защищенный кабель, причем соедините его и с развязывающей панелью и с компрессором. Также см. [3.2.5 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС](#).

1. Подсоедините кабель заземления к клемме заземления, затем подсоедините сетевое питание к клеммам L1, L2 и L3.



2. Подсоедините кабель заземления к клемме заземления, затем подсоедините компрессор к клеммам U, V и W.

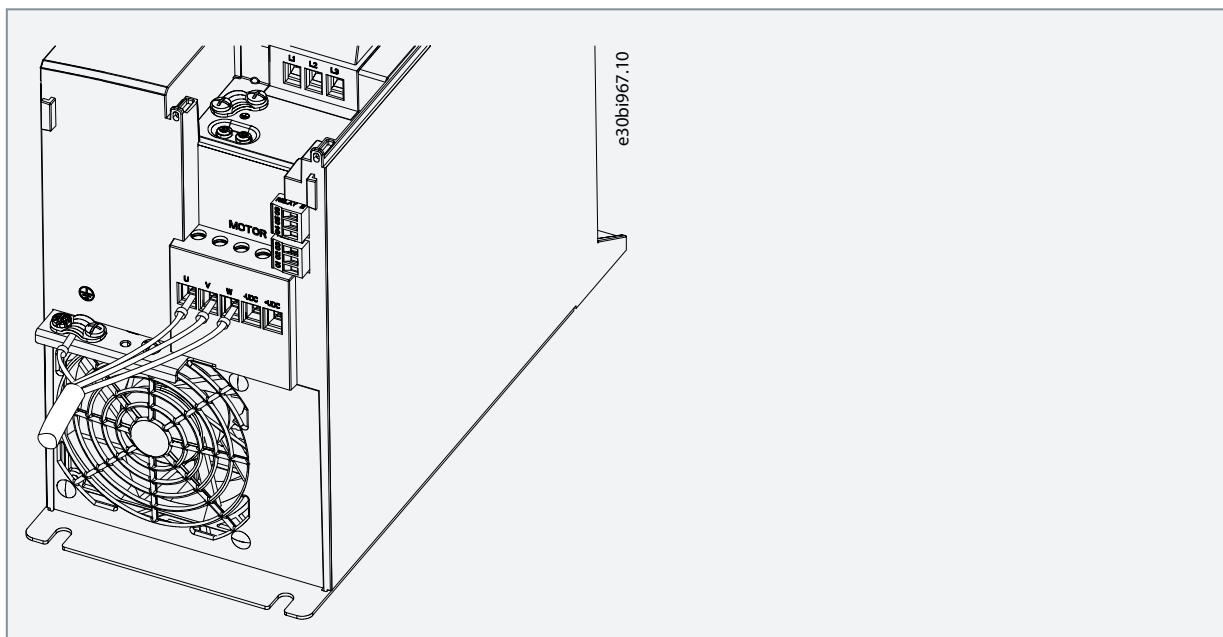


Таблица 6: Подключение компрессора к клеммам

Клеммы преобразователя частоты	Компрессор
U	T1
V	T2
W	T3

3.2.3.5 Клеммы реле

Реле 1

- Клемма 01: общий провод.
- Клемма 02: нормально разомкнутый контакт.
- Клемма 03: нормально замкнутый контакт.

Реле 2

- Клемма 04: общий провод.
- Клемма 05: нормально разомкнутый контакт.
- Клемма 06: нормально замкнутый контакт.

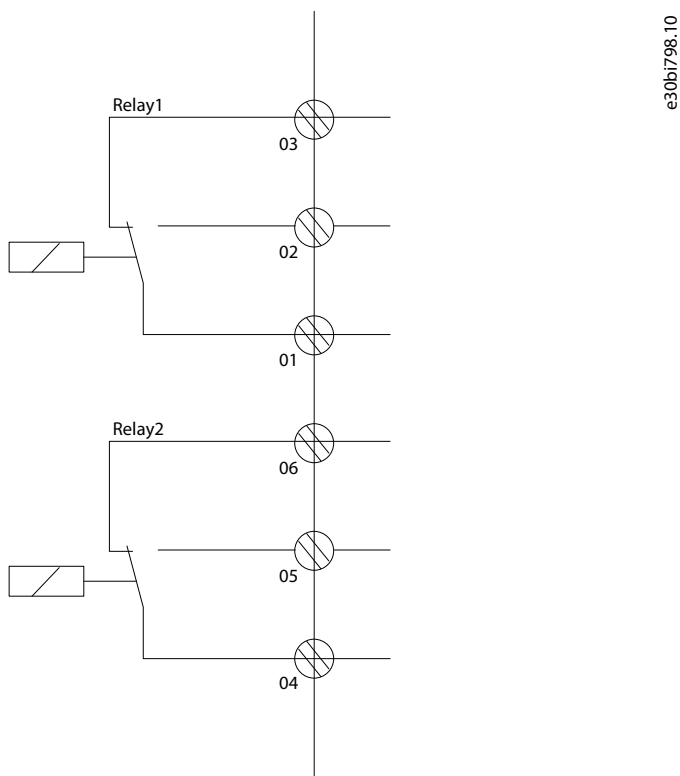


Рисунок 4: Выходы реле 1 и 2

3.2.3.6 Клеммы управления

Снимите клеммную крышку для доступа к клеммам управления.

Нажмите плоской отверткой запирающий рычаг клеммной крышки, расположенной под панелью управления, и снимите ее, как показано на следующей иллюстрации.

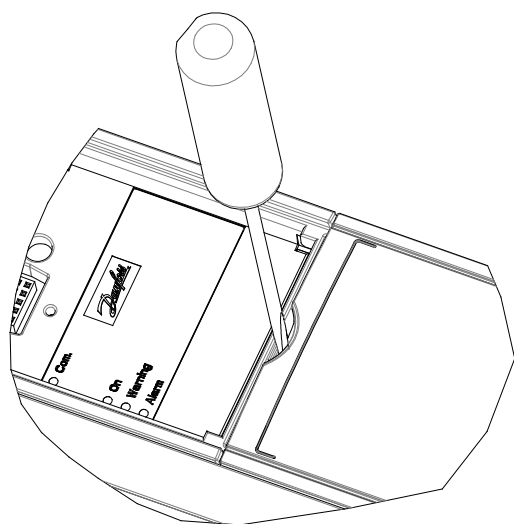


Рисунок 5: Снятие клеммной крышки

На следующей иллюстрации показаны все клеммы управления преобразователя частоты. Для работы преобразователя частоты необходим сигнал пуска (клемма 18), соединение между клеммами 12–27 и аналоговое задание (клеммы 53 или 54 и 55).

Настройка режима цифрового входа для клемм 18, 19, 27 и 29 выполняется в *параметре 5-00 Digital Input Mode* (Режим цифрового входа) (значение по умолчанию — PNP).

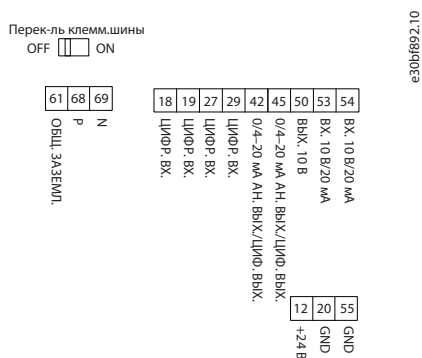


Рисунок 6: Клеммы управления

3.2.4 Монтаж интерфейса последовательной связи RS485

3.2.4.1 Возможности RS485

RS485 представляет собой двухпроводной интерфейс шины, совместимый с топологией многоабонентской сети. Этот интерфейс поддерживает следующие функции:

- Возможность выбора следующих протоколов связи:
 - FC (протокол по умолчанию);
 - Modbus RTU.
- Функции можно программировать удаленно с использованием соединения RS485 либо в *группе параметров 8-** Communications and Options (Связь и доп. устр.)*.
- Для выбора оконечного сопротивления шины предусмотрен переключатель на плате управления (BUS TER).

У В Е Д О М Л Е Н И Е

Для смены поддерживаемых протоколов связи нужно использовать панель управления, поскольку *параметр 8-30 Protocol (Протокол)* недоступен в VLT® Motion Control Tool MCT 10.

3.2.4.2 Настройка интерфейса последовательной связи RS485

Порядок действий

1. Подключите провода интерфейса последовательной связи RS485 к клеммам (P RS485) 68 и (N RS485) 69.
 - Используйте экранированный кабель последовательной связи.
 - Заземлите проводку правильно. См. [3.2.5 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС](#).
2. Настройте все необходимые параметры, такие как адрес, скорость передачи данных и т. д. в *группе параметров 8-** Communications and Options (Связь и доп. устр.)*. Подробнее о параметрах см. в руководстве по программированию VLT® Compressor Drive CDS 803, упомянутом в разделе [1.2 Дополнительные ресурсы](#).

Пример

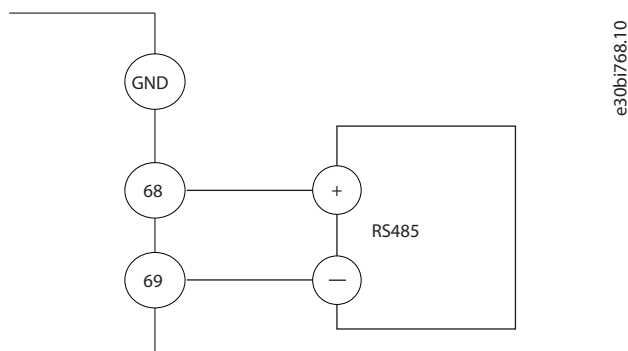


Рисунок 7: Подключение проводов RS485

3.2.5 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС

Чтобы выполнить монтаж в соответствии с требованиями ЭМС, следуйте всем инструкциям по электрическому монтажу. Также не забывайте выполнить следующие рекомендации:

- В кабелях подключения реле, кабелях цепи управления, а также в кабелях сигнального интерфейса, промышленной шины и тормозного резистора экран следует присоединять к корпусу на обоих концах. Если контур заземления имеет высокое комплексное сопротивление, если на нем присутствуют шумы или по нему протекает ток, разорвите подключение экрана с одного конца, чтобы исключить протекание тока через контур заземления.
- Возвращайте токи назад на устройство через металлическую монтажную пластину. Обеспечьте хороший электрический контакт монтажной пластины с шасси привода, надежно закрутив крепежные винты.
- Используйте экранированные выходные кабели двигателя. Вместо этого также можно применять неэкранированные кабели двигателя в металлических кабелепроводах.
- Используйте как можно более короткие кабели двигателя и тормозного резистора, чтобы уменьшить уровень помех, создаваемых всей системой.
- Не прокладывайте сигнальные кабели чувствительных устройств вдоль кабелей двигателя и тормозного резистора.
- При прокладывании линий обмена данными, а также линий команд/управления следуйте требованиям соответствующих стандартов протоколов связи. Например, для USB использование экранированных кабелей обязательно, а для RS485/Ethernet может использоваться как экранированная, так и неэкранированная витая пара.
- Убедитесь, что все подключения клемм управления соответствуют стандартам защитного сверхнизкого напряжения (PELV).

У В Е Д О М Л Е Н И Е

СКРУЧЕННЫЙ ЭКРАН

Скрученные концы увеличивают комплексное сопротивление экрана на высоких частотах, что увеличивает ток утечки.

- Используйте интегрируемые зажимы экрана вместо скрученных концов экранов.

У В Е Д О М Л Е Н И Е

ЭКРАНИРОВАННЫЕ КАБЕЛИ

Без использования экранированных кабелей либо металлических кабелепроводов устройство и установка не соответствуют нормативным требованиям к уровню излучения помех на радиочастотах.

У В Е Д О М Л Е Н И Е

ПОМЕХИ ЭМС

Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, кабелей двигателя и кабелей цепи управления может привести к непредусмотренным ситуациям и снижению эффективности работы оборудования.

- Используйте для подключения двигателя и устройств управления экранированные кабели.
- Обеспечьте минимальное расстояние 200 мм (7,9 дюйма) между входным кабелем сети, кабелями двигателя и кабелями цепи управления.

У В Е Д О М Л Е Н И Е

НЕСОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ЭМП/ЭМС

Использование компонентов щита, установленных не Danfoss, ведет к аннулированию сертификатов соответствия требованиям к ЭМП/ЭМС и другим стандартам.

У В Е Д О М Л Е Н И Е**УСТАНОВКА НА БОЛЬШОЙ ВЫСОТЕ НАД УРОВНЕМ МОРЯ**

Существует риск превышения напряжения. Изоляция между компонентами и критическими деталями может быть недостаточной и не соответствовать требованиям сверхнизкого напряжения.

- Используйте внешние защитные устройства или гальваническую изоляцию. При установке на большой (выше 2000 м (6500 футов)) высоте над уровнем моря обратитесь в Danfoss относительно требований защитного сверхнизкого напряжения (PELV).

У В Е Д О М Л Е Н И Е**ТРЕБОВАНИЯ ЗАЩИТНОГО СВЕРХНИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (PELV)**

Для предотвращения поражения электрическим током используйте электропитание с защитным сверхнизким напряжением (PELV), соблюдая местные и национальные нормы PELV.

e30bf228.11

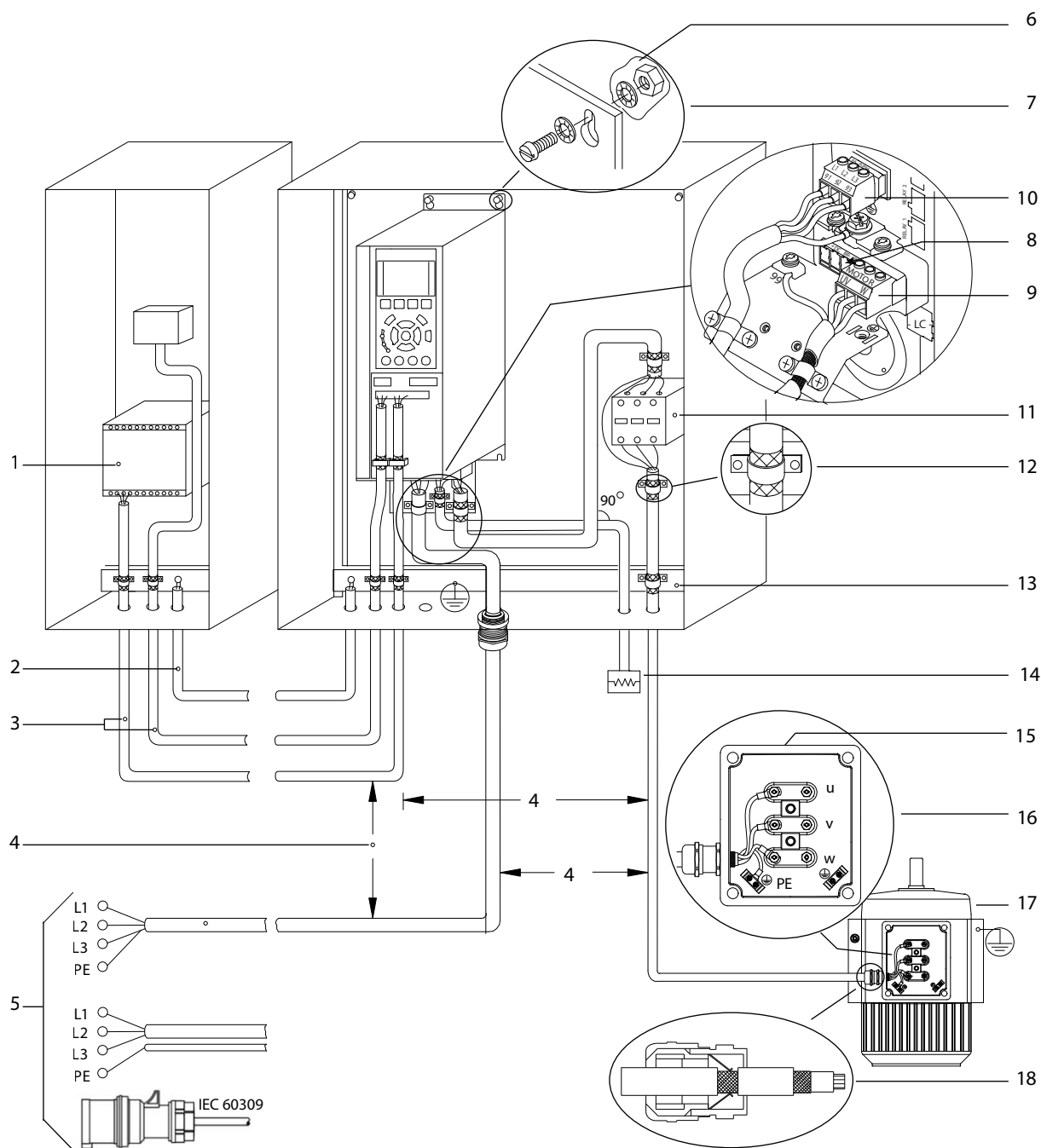


Рисунок 8: Пример правильной установки в соответствии с требованиями ЭМС

1	Программируемый логический контроллер (ПЛК)	10	Кабель сети питания (неэкранированный)
2	Уравнивающий кабель сечением минимум 16 мм ² (6 AWG)	11	Выходной контактор
3	Кабели цепи управления	12	Изолятор кабеля, защищенный
4	Минимальное расстояние между кабелями цепи управления, кабелями двигателя и кабелями сети питания составляет 200 мм (7,9 дюйма)	13	Шина общего заземления. Соблюдайте местные и государственные требования к заземлению шкафов.
5	Питание от сети	14	Тормозной резистор
6	Оголенная (неокрашенная) поверхность	15	Металлическая коробка
7	Звездообразные шайбы	16	Подключение к двигателю
8	Кабель тормозного резистора (экранированный)	17	Двигатель
9	Кабель двигателя (экранированный)	18	Кабельное уплотнение, соответствующее требованиям ЭМС

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Интерфейсы программирования

Преобразователь частоты можно запрограммировать тремя различными способами:

- Локально с панели управления.
- Дистанционно через интерфейс RS485 одним из следующих способов:
 - с использованием Modbus RTU;
 - с помощью VLT® Motion Control Tool MCT 10.

Полное меню и технические характеристики параметров см. в руководстве по программированию VLT® Compressor Drive CDS 803, упомянутом в разделе [1.2 Дополнительные ресурсы](#).

4.2 Панель управления (LCP)

LCP разделена на 4 функциональные зоны.

- А. Дисплей
- В. Кнопка меню
- С. Кнопки навигации и световые индикаторы
- D. Кнопки управления и световые индикаторы

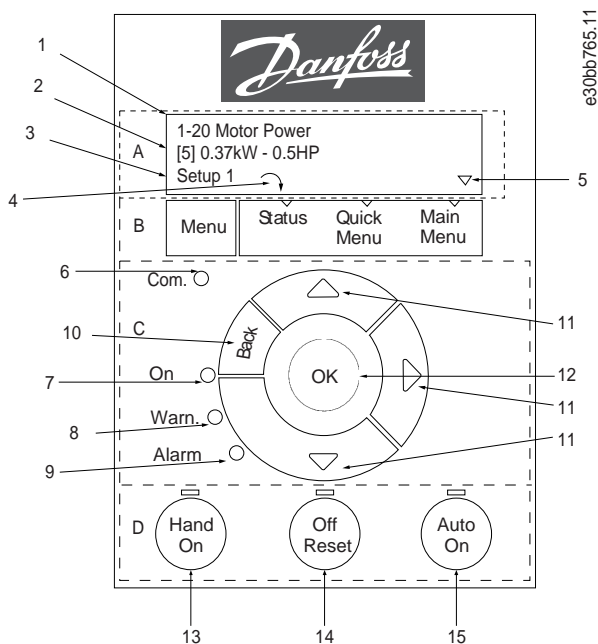


Рисунок 9: Панель управления (LCP)

А. Дисплей

ЖК-дисплей имеет две буквенно-цифровые строки. [Таблица 7](#) содержит информацию, которая может отображаться на дисплее.

Таблица 7: Пояснения к разделу А

1	Номер и название параметра.
2	Значение параметра.
3	Номера наборов обозначают активный набор и редактируемый набор. Если один и тот же набор является и активным, и редактируемым, отображается только номер активного набора (заводская настройка). Если активный и

	редактируемый наборов разные, на дисплее отображаются оба номера (набор 12). Мигающий номер означает редактируемый набор параметров.
4	Направление вращения двигателя показано слева в нижней части дисплея и обозначается небольшой стрелкой, направленной либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки.
5	Треугольник указывает, находится ли панель управления в меню состояния, быстром меню или главном меню.

В. Кнопка меню

Кнопка [Menu] (Меню) позволяет переключаться между меню состояния, быстрым меню и главным меню.

С. Кнопки навигации и световые индикаторы

Таблица 8: Пояснения к разделу С

6	Com. (желтый индикатор): мигает при наличии связи по шине.
7	On (зеленый индикатор): секция управления работает правильно.
8	Warn. (желтый индикатор): обозначает предупреждение.
9	Alarm (красный индикатор): обозначает аварийный сигнал.
10	[Back] (Назад): позволяет возвратиться к предыдущему шагу или уровню в структуре перемещений.
11	[▲] [▼] [▶]: используются для перехода между группами параметров, параметрами и значениями в пределах параметров. Также используются для настройки местного задания.
12	[OK]: используется для выбора параметра и принятия изменений, внесенных в значение параметра.

Д. Кнопки управления и световые индикаторы

Таблица 9: Пояснения к разделу D

13	<p>[Hand On] (Ручной режим): используется для запуска двигателя и позволяет управлять преобразователем частоты с помощью панели управления.</p> <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">У В Е Д О М Л Е Н И Е</div> <p>[2] Coast inverse (Выбег, инверсный) — значение по умолчанию для параметра 5-12 Terminal 27 Digital Input (Клемма 27, цифровой вход). При отсутствии напряжения 24 В на клемме 27 нельзя запустить компрессор с помощью кнопки [Hand On] (Ручной режим). Следует подключить клемму 12 к клемме 27.</p>
14	[Off/Reset] (Выкл./Сброс): останавливает подключенный компрессор. В аварийном режиме выполняется сброс сигнализации.
15	[Auto On] (Автоматический режим): преобразователь частоты управляется через клеммы управления или последовательную связь.

4.2.1 Программирование с помощью быстрого меню

Процедура

- Для входа в *быстрое меню*, нажимайте кнопку [Menu] (Меню) до перемещения индикатора на дисплее на пункт *Quick Menu* (Быстрое меню).
- С помощью кнопок со стрелками [▲] [▼] выберите краткое руководство, настройку замкнутого контура, настройку компрессора или внесенные изменения и нажмите [OK].
- Для перехода между параметрами в *быстром меню* нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
- Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK].
- Для изменения значения параметра нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
- Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK].
- Двойное нажатие кнопки [Back] (Назад) позволяет перейти в *меню состояния*, а нажатие кнопки [Menu] (Меню) позволяет перейти в *главное меню*.

4.2.2 Программирование с помощью Main menu (Главного меню)

Порядок действий

1. Нажимайте кнопку [Menu] (Меню) до перемещения индикатора на дисплее на *Main Menu* (Главное меню).
2. Для перехода между группами параметров используйте кнопки со стрелками [▲] [▼].
3. Чтобы выбрать группу параметров, нажмите кнопку [OK].
4. Для перехода между параметрами в группе используйте кнопки со стрелками [▲] [▼].
5. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK].
6. Для установки/изменения значения параметра используйте кнопки со стрелками [▲] [▼].
7. Нажмите [OK], чтобы принять новое значение, или [Back] (Назад), чтобы вернуться на предыдущий уровень.

4.2.3 Передача данных из преобразователя частоты в панель управления

После завершения настройки преобразователя частоты Danfoss рекомендует сохранить данные в панели управления или на ПК с помощью программы VLT® Motion Control Tool МСТ 10.

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

Перед выполнением этой операции остановите компрессор.

Процедура

1. Перейдите к *параметру 0-50 LCP Copy* (Копирование с помощью LCP).
2. Нажмите [OK].
3. Выберите [1] *All to LCP* (Все в LCP).
4. Нажмите [OK].

4.2.4 Передача данных из панели управления в преобразователь частоты

Подключите панель управления к другому преобразователю частоты, чтобы скопировать в него значения параметров.

⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

Перед выполнением этой операции остановите компрессор.

Процедура

1. Перейдите к *параметру 0-50 LCP Copy* (Копирование с помощью LCP).
2. Нажмите [OK].
3. Выберите [2] *All from LCP* (Все из LCP).
4. Нажмите [OK].

4.2.5 Восстановление настроек по умолчанию

Предусмотрено два способа инициализации преобразователя частоты с заводскими настройками:

- С помощью *параметра 14-22 Operation Mode* (Режим работы) (это рекомендуемый способ).
- Инициализация в два касания

Некоторые параметры не будут сброшены, подробнее см. [4.2.5.1 Рекомендуемый порядок инициализации \(с помощью параметра 14-22 Operation Mode \(Режим работы\)\)](#) и [4.2.5.2 Инициализация в два касания](#).

4.2.5.1 Рекомендуемый порядок инициализации (с помощью параметра 14-22 Operation Mode (Режим работы))

Инициализация преобразователя частоты с установками по умолчанию (с помощью *параметра 14-22 Operation Mode* (Режим работы)).

Процедура

1. Выберите *параметр 14-22 Operation Mode* (Режим работы).
2. Нажмите [OK].
3. Выберите [2] *Initialisation* (Инициализация) и нажмите [OK].
4. Отключите сетевое питание и подождите, пока выключится дисплей.

5. Вновь подключите питание.

- ➔ Настройки преобразователя частоты сброшены, за исключением следующих параметров:
- Параметр 1-06 Clockwise Direction (По часовой стрелке)
 - Параметр 1-13 Compressor Selection (Выбор компрессора)
 - Параметр 4-18 Current Limit (Предел по току)
 - Параметр 8-30 Protocol (Протокол)
 - Параметр 8-31 Address (Адрес)
 - Параметр 8-32 Baud Rate (Скорость передачи данных)
 - Параметр 8-33 Parity/Stop Bits (Биты контроля четности/стоповые биты)
 - Параметр 8-35 Minimum Response Delay (Минимальная задержка реакции)
 - Параметр 8-36 Maximum Response Delay (Максимальная задержка реакции)
 - Параметр 8-37 Maximum Inter-char delay (Макс. задержка между символами)
 - Параметры с 15-00 Operating hours (Время работы в часах) до 15-05 Over Volt's (Кол-во перенапряжений).
 - Параметр 15-03 Power Up's (Кол-во включений питания)
 - Параметр 15-04 Over Temp's (Кол-во перегревов)
 - Параметр 15-05 Over Volt's (Кол-во перенапряжений)
 - Параметр 15-30 Alarm Log: Error Code (Журнал аварий: код ошибки)
 - Группа параметров 15-4* Drive identification parameters (Идентиф. привода)

4.2.5.2 Инициализация в два касания

Процедура

1. Выключите питание преобразователя частоты.
2. Нажмите [OK] и [Menu].
3. Включите питание преобразователя частоты, удерживая указанные выше кнопки в течение 10 с.

- ➔ Настройки преобразователя частоты сброшены, за исключением следующих параметров:
- Параметр 1-06 Clockwise Direction (По часовой стрелке)
 - Параметр 15-00 Operating hours (Время работы в часах)
 - Параметр 15-03 Power Up's (Кол-во включений питания)
 - Параметр 15-04 Over Temp's (Кол-во перегревов)
 - Параметр 15-05 Over Volt's (Кол-во перенапряжений)
 - Параметр 15-30 Alarm Log: Error Code (Журнал аварий: код ошибки)
 - Группа параметров 15-4* Drive identification parameters (Идентиф. привода)
- Инициализация параметров подтверждается аварийным сигналом AL80 на дисплее после выключения и включения питания.

4.3 Первый запуск преобразователя частоты

Для выполнения процедур, описанных в данном разделе, требуется выполнить подключение всех пользовательских проводов и провести программирование в соответствии с применением устройства. После настройки в соответствии с применением рекомендуется выполнить следующую процедуру.

1. Нажмите [Auto On] (Автоматический режим).

Если активируются какие-либо предупреждения или аварийные сигналы, см. раздел *Предупреждения и аварийные сигналы*.

2. Подайте внешнюю команду пуска. Внешние команды пуска могут поступать, например, с переключателя, кнопки или программируемого логического контроллера (PLC).
3. Отрегулируйте задание скорости по всему диапазону.

4. Чтобы убедиться, что система работает правильно, проверьте уровень шума и вибрации компрессора.
5. Снимите внешнюю команду пуска.

5 Устранение неисправностей

5.1 Акустический шум или вибрация

Если на определенных частотах компрессор производит шум или вибрацию, настройте следующие параметры, чтобы избежать проблем с резонансом в системе.

- Верхний и нижний пределы частоты, *группа параметров 4-6* Speed Bypass (Исключение скорости)*.
- Метод и частоту коммутации, *группа параметров 14-0* Inverter Switching (Коммутация инвертора)*.

5.2 Предупреждения и аварийные сигналы

Предупреждение или аварийный сигнал подается соответствующим светодиодом на передней панели привода и отображается на дисплее в виде кода.

Предупреждение продолжает подаваться до тех пор, пока не будет устранена причина его появления. При определенных условиях работа компрессора может быть продолжена. Предупреждения могут быть критическими.

В случае аварийного сигнала привод отключается. Для возобновления работы нужно сбросить аварийные сигналы после устранения их причины.

Это может быть выполнено четырьмя способами:

- нажатием кнопки [Reset] (Сброс);
- через цифровой вход с помощью функции сброса;
- по каналу последовательной связи;
- путем автоматического сброса с помощью функции [Auto Reset] (Автоматический сброс), см. *параметр 14-20 Reset Mode (Режим сброса)*.

Отключение — действие после аварийного сигнала. В случае отключения выполняется остановка компрессора выбегом. Сброс отключения выполняется нажатием кнопки [Reset] (Сброс) или через цифровой вход (*группа параметров 5-1* Digital Inputs (Цифровые входы)*). Первоначальное событие, которое вызвало аварийный сигнал, не может повредить привод или стать причиной опасности. Отключение с блокировкой — это действие при возникновении аварийной ситуации, способной стать причиной повреждения привода или подключенных к нему узлов. Ситуация отключения с блокировкой может быть сброшена только путем выключения и последующего включения питания.

Подробнее о параметрах и программировании см. в руководстве по программированию VLT® Compressor Drive CDS 803, упомянутом в разделе [1.2 Дополнительные ресурсы](#).

Таблица 10: Световые индикаторы

Состояние	Цвет
Предупреждение	Немигающий желтый свет
Аварийный сигнал	Мигающий красный свет

Аварийные коды, слова предупреждения и расширенные слова состояния могут считываться для диагностики по шине последовательной связи или по дополнительной промышленной шине. См. также *параметр 16-90 Alarm Word (Слово аварийной сигнализации)*, *параметр 16-92 Warning Word (Слово предупреждения)* и *параметр 16-94 Ext. Status Word (Внешн. слово состояния)*.

У В Е Д О М Л Е Н И Е

ПЕРЕЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы перезапустить двигатель, после ручного сброса кнопкой [Reset] (Сброс) необходимо нажать кнопку [Auto On] (Автоматический режим) или [Hand On] (Ручной режим).

Если аварийный сигнал не удается сбросить, это может объясняться тем, что не устранена его причина или что аварийный сигнал вызывает отключение с блокировкой, см. раздел [Таблица 11](#).

⚠ ВНИМАНИЕ ⚠

СБРОС АВАРИЙНОГО СИГНАЛА

Аварийные сигналы, вызывающие отключение с блокировкой, обеспечивают дополнительную защиту, которая заключается в том, что для сброса аварийного сигнала следует предварительно выключить питание от сети. После восстановления подачи питания привод разблокируется, и можно произвести сброс аварийного сигнала после устранения его причины, как это описано выше.

Аварийные сигналы, которые не приводят к отключению с блокировкой, могут также сбрасываться с помощью функции автоматического сброса в *параметре 14-20 Reset Mode (Режим сброса)* (предупреждение: возможен автоматический выход из спящего режима). В разделе [Таблица 11](#) указано, выводится ли перед аварийным сигналом предупреждение, а также отображается ли при том или ином отказе предупреждение или аварийный сигнал.

Таблица 11: Предупреждения и аварийные сигналы

Номер отказа	Текст отказа	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина отказа
2	Live zero error (Ошибка действующего нуля)	X	X		Сигнал на клемме 53 или 54 меньше, чем 50 % от значения, выставленного в <i>параметре 6-10 Terminal 53 Low Voltage (Клемма 53, низкое напряжение)</i> , <i>параметре 6-12 Terminal 53 Low Current (Клемма 53, низкий ток)</i> , <i>параметре 6-20 Terminal 54 Low Voltage (Клемма 54, низкое напряжение)</i> или <i>параметре 6-22 Terminal 54 Low Current (Клемма 54, низкий ток)</i> . См. также <i>группу параметров 6-0* Analog I/O Mode (Режим работы Аналоговых Вх./Вых.)</i> .
3	No motor (Отсутствует двигатель)	X ⁽¹⁾			Двигатель не подключен.
4	Mains ph. loss (Обрыв фазы питания)	X	X	X	Потеря фазы на стороне питания или слишком большая асимметрия напряжения питания. Проверьте напряжение питания. См. <i>параметр 14-12 Response to Mains Imbalance (Функция при асимметрии сети)</i> .
7	DC over volt (Превыш. напряж. пост. т.)	X	X		Напряжение цепи постоянного тока превышает предельное значение.
8	DC under volt (Пониж. напряж. пост. т.)	X	X		Напряжение цепи постоянного тока падает ниже значения, при котором формируется предупреждение о низком напряжении.
9	Inverter overld (Перегруз. инверт.)	X	X		Слишком длительная нагрузка, превышающая полную (100 %).

Номер отказа	Текст отказа	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина отказа
10	Motor ETR over (ЭТР: перегр. двиг.)	X ⁽²⁾	X		Перегрев компрессора из-за нагрузки, превышающей полную (100 %) нагрузку, в течение слишком длительного времени.
11	Motor th over (Перегрев двигат.)	X	X		Обрыв в термисторе или в цепи его подключения.
13	Overcurrent (Перегрузка по току)	X	X	X	Превышен предел пикового тока инвертора.
14	Earth Fault (Замыкание на землю)	X	X	X	Замыкание выходных фаз на землю.
16	Short Circuit (Короткое замыкание)		X	X	Короткое замыкание в двигателе или на его клеммах.
17	Ctrl. word TO (Тайм-аут ком. слова)	X	X		Нет связи с приводом. См. группу параметров 8-0* <i>General Settings (Общие настройки)</i> .
18	Start failed (Ошибка пуска)		X		В течение заданного времени во время запуска скорость не смогла превысить значение, указанное в параметре 1-78 <i>Motor Start Min Speed [Hz] (Мин. скорость при запуске двигателя [Гц])</i> .
30	U phase loss (Потеря фазы U)		X	X ⁽²⁾	Отсутствует фаза двигателя U. Проверьте фазу. Для приводов 6–10 кВт: см. параметр 4-58 <i>Missing Motor Phase Function (Функция при обрыве фазы двигателя)</i> .
31	V phase loss (Потеря фазы V)		X	X ⁽²⁾	Отсутствует фаза двигателя V. Проверьте фазу. Для приводов 6–10 кВт: см. параметр 4-58 <i>Missing Motor Phase Function (Функция при обрыве фазы двигателя)</i> .
32	W phase loss (Потеря фазы W)		X	X ⁽²⁾	Отсутствует фаза двигателя W. Проверьте фазу. Для приводов 6–10 кВт: см. параметр 4-58 <i>Missing Motor Phase Function (Функция при обрыве фазы двигателя)</i> .
36	Mains failure (Неисправность сети питания)	X	X		Пропало напряжение питания привода.

Номер отказа	Текст отказа	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина отказа
38	Internal fault (Внутренний отказ)		X	X	Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.
46	Gate drive voltage fault (Отказ подачи напряжения на плату драйверов)		X	X	На силовую плату питания подается питание, не соответствующее установленному диапазону.
47	24V supply low (Низк. напр. питания 24 В)	X	X	X	Возможно, перегружен источник питания 24 В пост. тока.
49	Speed limit (Предел скорости)		X		Компрессор работает со скоростью ниже указанной в параметре 1-87 Compressor Min Speed for Trip [Hz] (Мин. скорость компрессора для отключения [Гц]).
50	AMA calibration (Проверка ААД)		X		Сбой проверки ААД.
51	AMA check U_{nom} , I_{nom} (ААД, проверка $U_{ном.}$, $I_{ном.}$)		X		Напряжение, ток и мощность двигателя заданы в параметрах неправильно.
52	AMA low, I_{nom} (ААД низк., $I_{ном.}$)		X		Слишком низкий ток двигателя.
53	AMA big motor (ААД: слишком мощн. двиг.)		X		Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.
54	AMA small mot (ААД: мал. двигат.)		X		Двигатель имеет слишком малую мощность для выполнения ААД.
55	AMA par. range (Диапаз. пар. ААД)		X		Обнаруженные значения параметров вне допустимого диапазона.
56	AMA interrupt (ААД прервана)		X		Выполнение ААД прервано пользователем.
57	AMA timeout (Тайм-аут ААД)		X		Выполнение ААД занимает слишком много времени.
58	AMA internal (ААД: внутр.)		X		Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.
59	Current limit (Предел по току)	X	X		Ток превышает значение, установленное в параметре 4-18 Current Limit (Предел по току).

Номер отказа	Текст отказа	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина отказа
60	External interlock (Внешняя блокировка)		X		Активизирована внешняя блокировка. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки, и выполните сброс преобразователя частоты (через последовательную связь, в режиме цифрового входа/выхода или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).
66	Heat Sink Temperature Low (Низкая температура радиатора)	X ⁽³⁾			Данное предупреждение основывается на показаниях датчика температуры модуля IGBT.
69	Pwr. Card Temp (Темп. сил. платы)	X	X	X	Внутренняя температура превысила допустимую рабочую границу. Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах. Проверьте работу вентилятора.
80	Drive initialized (Привод инициализирован)		X		Все значения параметров сброшены на установки по умолчанию.
87	Auto DC Braking (Автом. торможение пост. током)	X			Привод выполняет автоматическое торможение постоянным током.
96	Start delayed (Задержка пуска)	X			Дважды питание привода было включено в течение более короткого времени, чем указано в параметре 28-01 Interval Between Starts (Интервал между пусками).
97	Stop delayed (Задержка останова)	X			Останов двигателя задержан вследствие активации защиты от короткого цикла.
99	Locked rotor (Блокировка ротора)		X		Ротор заблокирован или не может вращаться из-за большой нагрузки.
126	Motor Rotating (Вращение двигателя)		X		Высокое напряжение противо-ЭДС. Остановите ротор двигателя с постоянными магнитами.
127	Back EMF too high (Слишком высокое	X			Привод не может запустить двигатель из-за того, что ротор вращается с более высокой

Номер отказа	Текст отказа	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина отказа
	значение противо-ЭДС)				скоростью, чем при нормальных условиях.
208	ORM Fault (Отказ ORM)		X	X	Слишком длительная работа в ручном режиме с низкой скоростью.

¹ Применяется только для 11–30 кВт.

² Применяется только для 6–10 кВт.

³ Применяется только для 30 кВт.

Подробные сведения о предупреждениях и аварийных сигналах см. в руководстве по программированию VLT® Compressor Drive CDS 803, упомянутом в [1.2 Дополнительные ресурсы](#).

6 Технические характеристики

6.1 Электрические характеристики

6.1.1 Электрические характеристики 3 x 200–240 В перем. тока

Таблица 12: 3 x 200–240 В перем. тока

	P6K0	P7K5	P10K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	6,0	7,5	10
Типичная выходная мощность на валу [л. с.]	8,0	10	15
Размер корпуса	H4	H4	H5
Макс. сечение кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм ² /AWG]	16 (6)	16 (6)	16 (6)
Выходной ток при температуре окружающей среды 40 °C (104 °F)			
Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	–	–	–
Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]	–	–	–
Выходной ток при температуре окружающей среды 50 °C (122 °F)			
(3 x 200–240 В) [A]	20,7	25,9	33,7
Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]	22,8	28,5	37,1
Макс. входной ток			
Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	23,0	28,3	37,0
Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]	25,3	31,1	40,7
Макс. ток сетевых плавких предохранителей см. в 3.2.2.1 Рекомендации по предохранителям и автоматическим выключателям			
Расчетные потери мощности [Вт] ⁽¹⁾	182	229	369
Масса, корпус с защитой IP20 [кг (фунтов)]	7,9 (17,4)	7,9 (17,4)	9,5 (22,9)
КПД [%] ⁽²⁾	97,3	98,5	97,2

¹ Используются при расчете системы охлаждения привода. Если частота коммутации превышает установку по умолчанию, возможен существенный рост потерь мощности. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую панелью управления и обычными платами управления. Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. на сайте Danfoss [MyDrive® ecoSmart](#).

² КПД измеряется при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в [6.6 Соответствие стандартам](#). Потери при частичной нагрузке см. на сайте Danfoss [MyDrive® ecoSmart](#).

6.1.2 Электрические характеристики 3 x 380–480 В перем. тока

Таблица 13: 3 x 380–480 В перем. тока

	P6K0	P7K5	P10K	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	6,0	7,5	10	11	15	18,5	22	30
Типичная выходная мощность на валу [л. с.]	8,0	10	15	15	20	25	30	40
Размер корпуса	H3	H3	H4	H5	H5	H5	H5	H6

	P6K0	P7K5	P10K	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Максимальное поперечное сечение кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм ² (AWG)]	4 (10)	4 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	35 (2)
Выходной ток при температуре окружающей среды 40 °C (104 °F) (45 °C (113 °F) для 30 кВт)								
Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]	–	–	–	23	31	37	44	61
Прерывистый (3 x 380–440 В) [A]	–	–	–	25,3	34,1	40,7	48,4	67,1
Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]	–	–	–	23	31	37	44	61
Прерывистый (3 x 441–480 В) [A]	–	–	–	25,3	25,3	40,7	48,4	67,1
Выходной ток при температуре окружающей среды 50 °C (122 °F) (52 °C (125 °F) для 11–22 кВт)								
Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]	11,6	14,3	16,4	23	31	37	44	48,8
Прерывистый (3 x 380–440 В) [A]	12,8	15,7	18	25,3	34,1	40,7	48,4	53,7
Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]	9,8	12,3	15,5	23	31	37	44	41,6
Прерывистый (3 x 441–480 В) [A]	10,8	13,5	17,1	25,3	34,1	40,7	48,4	45,8
Макс. входной ток								
Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]	12,7	15,1	18	22,1	29,9	35,2	42,6	57
Прерывистый (3 x 380–440 В) [A]	14	16,6	19,8	24,3	32,9	38,7	45,7	62,7
Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]	10,8	12,6	17	19	25,2	34,8	41,5	55,8
Прерывистый (3 x 441–480 В) [A]	11,9	13,9	18,7	20,9	27,7	38,2	44,2	60,5
Макс. ток сетевых плавких предохранителей см. в 3.2.2.1 Рекомендации по предохранителям и автоматическим выключателям .								
Расчетные потери мощности [Вт] ⁽¹⁾	104	159	248	243	306	412	475	733
Масса, корпус с классом защиты IP20 [кг (фунтов)]	4,3 (9,5)	4,5 (9,9)	7,9 (17,4)	9,5 (20,9)	9,5 (20,9)	9,5 (20,9)	9,5 (20,9)	24,5 (54)
КПД [%] ⁽²⁾	98,4	98,2	98,1	97,8	97,8	98,1	98,1	97,8

¹ Используются при расчете системы охлаждения привода. Если частота коммутации превышает установку по умолчанию, возможен существенный рост потерь мощности. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую панелью управления и обычными платами управления. Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. на сайте Danfoss [MyDrive® ecoSmart](#).

² КПД измеряется при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в [6.6 Соответствие стандартам](#). Потери при частичной нагрузке см. на сайте Danfoss [MyDrive® ecoSmart](#).

6.2 Питание от сети (L1, L2, L3)

Напряжение сети	200–240 В ±10 %
Напряжение сети	380–480 В ±10 %
Частота сети	50/60 Гц
Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания	3,0 % от номинального напряжения питающей сети
Коэффициент активной мощности (λ)	≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке
Коэффициент реактивной мощности (cosφ) около единицы	(> 0,98)
Число включений входного питания L1, L2, L3	Не более 2 раз в минуту
Условия окружающей среды согласно стандарту EN 60664-1	Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100 000 ампер (эфф.) при макс. напряжении 240/480 В.

6.3 Выходные характеристики компрессора (U, V, W)

Выходное напряжение	0–100 % от напряжения питания
Выходная частота (U/f)	0–400 Гц
Выходная частота (VVC+) ⁽¹⁾	0–200 Гц
Выходная частота (VVC+) ⁽²⁾	0–400 Гц
Частота коммутации выходного напряжения	Без ограничения
Время изменения скорости	0,05–3600 с

¹ VVC+ в сочетании с асинхронным двигателем.

² VVC+ в сочетании с двигателем с постоянными магнитами.

6.4 Вход/выход для подключения элементов управления

6.4.1 Выход 10 В пост. тока

Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В ± 0,5 В
Максимальная нагрузка	25 мА

Выход 10 В пост. тока гальванически изолирован от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.2 Выход 24 В пост. тока

Номер клеммы	12
Максимальная нагрузка	80 мА

Выход 24 В пост. тока гальванически изолирован от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.3 Аналоговые входы

Количество аналоговых входов	2
Номер клеммы	53, 54
Клемма 53, режим	Параметр 6-61 Terminal 53 Setting (Клемма 53, настройка): 1 = напряжение, 0 = ток
Клемма 54, режим	Параметр 6-63 Terminal 54 Setting (Клемма 54, настройка): 1 = напряжение, 0 = ток
Уровень напряжения	0–10 В
Входное сопротивление, R _i	Приблизительно 10 кОм
Максимальное напряжение	20 В
Уровень тока	0/4–20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, R _i	< 500 Ом
Максимальный ток	29 мА
Разрешающая способность на аналоговом входе	10 бит

Аналоговые входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.4 Аналоговые выходы

Количество программируемых аналоговых выходов	2
Номер клеммы	42, 45 ⁽¹⁾
Диапазон тока аналогового выхода	0/4–20 мА

Резистор нагрузки на аналоговом выходе на общий провод	500 Ом
Максимальное напряжение на аналоговом выходе	17 В
Точность на аналоговом выходе	Максимальная погрешность: 0,4 % от предела шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе	10 бит

¹ Клеммы 42 и 45 можно также запрограммировать в качестве цифровых выходов.

Аналоговые выходы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.5 Цифровые входы

Программируемые цифровые входы	4
Номер клеммы	18, 19, 27, 29
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	< 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	> 10 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» NPN	> 19 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» NPN	< 14 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R _i	Приблизительно 4 кОм
Цифровой вход 29 в качестве входа термистора	Отказ: > 2,9 кОм и без отказа: < 800 Ом
Цифровой вход 29 в качестве импульсного входа	Максимальная частота 32 кГц (двухтактное управление) и 5 кГц (разомкнутый контур)

Цифровые входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.6 Цифровые выходы

Число цифровых выходов	2
Клеммы 42 и 45	
Номер клеммы	42, 45 ⁽¹⁾
Уровень напряжения на цифровом выходе	17 В
Максимальный выходной ток на цифровом выходе	20 мА
Нагрузочный резистор на цифровом выходе	1 кОм

¹ Клеммы 42 и 45 можно также запрограммировать как аналоговый выход.

Цифровые выходы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.7 Релейные выходы, размеры корпусов Н3–Н5

Программируемый релейный выход	2
Реле 01 и 02	01–03 (нормально замкнутый контакт), 01–02 (нормально разомкнутый контакт), 04–06 (нормально замкнутый контакт), 04–05 (нормально разомкнутый контакт)
Макс. нагрузка на клемму (AC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В перем. тока, 3 А
Макс. нагрузка (AC-15) ⁽¹⁾ на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ = 0,4)	250 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	30 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) ⁽¹⁾ на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А

Макс. нагрузка (AC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В перем. тока, 3 А
Макс. нагрузка (AC-15) ⁽¹⁾ на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$)	250 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	30 В пост. тока, 2 А
Мин. нагрузка на клеммах 01–03 (нормально замкнутый контакт), 01–02 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА
Условия окружающей среды согласно стандарту EN 60664-1	Категория по перенапряжению III / степень загрязнения 2

¹ IEC 60947, части 4 и 5. Срок службы реле зависит от типа нагрузки, тока переключения, температуры окружающей среды, конфигурации привода, рабочего профиля и т. д. При подключении к реле индуктивных нагрузок установите демпфирующую цепь.

Выходы реле гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.8 Релейные выходы, размер корпуса Н6

Программируемый релейный выход	2
Реле 01 и 02	01–03 (нормально замкнутый контакт), 01–02 (нормально разомкнутый контакт), 04–06 (нормально замкнутый контакт), 04–05 (нормально разомкнутый контакт)
Макс. нагрузка на клемму (AC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 04–05 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) ⁽²⁾⁽³⁾	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка (AC-15) ⁽¹⁾ на клеммах 04–05 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 04–05 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) ⁽¹⁾ на клеммах 04–05 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка (AC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 4 А
Макс. нагрузка (AC-15) ⁽¹⁾ на клеммах 04–06 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ⁽¹⁾ на клеммах 04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) ⁽¹⁾ на клеммах 04–06 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Мин. нагрузка на клеммах 01–03 (нормально замкнутый контакт), 01–02 (нормально разомкнутый контакт), 04–06 (нормально замкнутый контакт), 04–05 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА
Условия окружающей среды согласно стандарту EN 60664-1	Категория по перенапряжению III / степень загрязнения 2

¹ IEC 60947, части 4 и 5. Срок службы реле зависит от типа нагрузки, тока переключения, температуры окружающей среды, конфигурации привода, рабочего профиля и т. д. При подключении к реле индуктивных нагрузок установите демпфирующую цепь.

² Категория перенапряжения II.

³ Применения UL, 250 В перем. тока, 3 А.

Выходы реле гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.4.9 Интерфейс последовательной связи RS485

Номер клеммы	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Номер клеммы	61, общая для клемм 68 и 69

Выходы интерфейса последовательной связи RS485 гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

6.5 Условия окружающей среды

Класс защиты корпуса	IP20
Комплект принадлежностей для корпуса	IP 21, TYPE 1
Максимальная виброустойчивость	1,0 g
Макс. относительная влажность	5–95 % (IEC 60721-3-3; класс 3К3 (без конденсации) во время работы)
Агрессивная внешняя среда (IEC 60721-3-3), корпуса Н3–Н5 с покрытием (стандартный)	Класс 3С3
Агрессивная внешняя среда (IEC 60721-3-3), корпус Н6 без покрытия	Класс 3С2
Испытания на воздействие внешних факторов (IEC 60068-2-43 Н2S)	10 дней
Температура окружающей среды, корпуса Н3–Н5, 6–10 кВт/8–15 л. с. ⁽¹⁾	50 °C (122 °F)
Температура окружающей среды, корпус Н5, 18–22 кВт/25–30 л. с. ⁽¹⁾	52 °C (125,6 °F)
Температура окружающей среды, корпус Н6, 30 кВт/40 л. с. ⁽¹⁾	45 °C (113 °F)
Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой	0 °C (32 °F)
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью, корпуса Н3–Н5	-20 °C (-4 °F)
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью, корпус Н6	-10 °C (14 °F)
Температура при хранении/транспортировке	от -30 до +65/70 °C (от -22 до +149/158 °F)
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1000 м (3281 фут)
Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик	3000 м (9843 фута)
О снижении номинальных характеристик с увеличением высоты над уровнем моря см. 3.1.2.2 Снижение номинальных характеристик в случае низкого атмосферного давления и больших высот.	

¹ См. [3.1 Механический монтаж.](#)

6.6 Соответствие стандартам

Нормы безопасности	EN/IEC 61800-5-1, UL 508С, EN/IEC/UL 60730-1
Стандарты ЭМС, излучение	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
Стандарты ЭМС, помехоустойчивость	EN 61800-3, EN 61000-3-12, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
Класс энергоэффективности ⁽¹⁾	IE2

¹ Определяется в соответствии с требованием стандарта EN 50598-2 при следующих условиях:

- номинальная нагрузка;
- частота 90 % от номинальной;
- заводская настройка частоты коммутации;
- заводская настройка метода коммутации.
- Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. на сайте Danfoss [MyDrive® ecoSmart.](#)

У В Е Д О М Л Е Н И Е

VLT® Compressor Drive CDS 803 с SXXX в коде типа сертифицирован согласно UL 508C/EN 61800-5-1. Например:
CDS803P7K5T4E20H4XXCXXXSXXXXAXBXCXXXXDX

VLT® Compressor Drive CDS 803 с S129 в коде типа сертифицирован в соответствии с EN/IEC 60730-1. Например:
CDS803P15KT4E20H2XXCXXXS129XAXBXCXXXXDX

VLT® Compressor Drive CDS 803 с S096 в коде типа сертифицирован в соответствии с UL/EN/IEC 60730-1. Например:
CDS803P30KT4E20H2XXXXXXS096XAXBXCXXXXDX

6.7 Длина и сечение кабелей

Макс. длина экранированного/защищенного кабеля компрессора (при установке в соответствии с требованиями ЭМС)

См. *Результаты испытаний на защиту от излучений в соответствии с требованиями ЭМС* в руководстве по проектированию VLT® Compressor Drive, упомянутом в [1.2](#) [Дополнительные ресурсы](#).

Макс. длина неэкранированного/незащищенного кабеля компрессора

50 м (164 фута)

Максимальное сечение сетевого кабеля к компрессору

Дополнительные сведения см. в [6.1 Электрические характеристики](#).

Сечение клемм постоянного тока для фильтра в цепи обратной связи на корпусах H3

4 мм²/11 AWG

Поперечное сечение клемм постоянного тока для фильтра в цепи обратной связи на корпусах H4–H6

16 мм²/6 AWG

Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже жестким проводом

2,5 мм²/14 AWG

Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом

2,5 мм²/14 AWG

Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления

0,05 мм²/30 AWG

6.8 Акустический шум

Акустический шум преобразователя частоты создается тремя источниками:

- Катушками цепи постоянного тока
- Встроенным вентилятором
- Катушкой индуктивности фильтра ВЧ-помех

Таблица 14: Типовые значения, измеренные на расстоянии 1 м (3,28 фута) от блока

Корпус	Уровень [дБА] ⁽¹⁾
H3	53,8
H4	64
H5	63,7
H6	71,5

¹ Значения измеряются при фоновом шуме 35 дБА и вентиляторе, работающем на полной скорости.

6.9 Габариты в упаковке

Таблица 15: Габариты в упаковке

Размер корпуса	200–240 В перем. тока [кВт (л. с.)]	380–480 В перем. тока [кВт (л. с.)]	Степень защиты IP	Макс. масса [кг (фунтов)]	Высота [мм (дюймов)]	Ширина [мм (дюймов)]	Глубина [мм (дюймов)]
H3	–	6,0–7,5 (8,0–10)	IP20	4,5 (9,9)	280 (11)	155 (6,1)	320 (12,6)
H4	6,0–7,5 (8,0–10)	10 (15)	IP20	7,9 (17,4)	380 (15)	200 (7,9)	315 (12,4)
H5	10 (15)	11–22 (15–30)	IP20	9,5 (20,9)	395 (15,6)	233 (9,2)	380 (15)
H6	–	30 (40)	IP20	24,5 (54,0)	850 (33,5)	370 (15,6)	460 (18,1)

6.10 Принадлежности и запасные части

См. VLT® Compressor Drive CDS 803 руководство по проектированию, приведенное в [1.2 Дополнительные ресурсы](#).

7 Приложение

7.1 Сокращения

°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта
A	Ампер
AC	Переменный ток
ААД	Автоматическая адаптация двигателя
AWG	Американский сортамент проводов
DC	Постоянный ток
ЭМС	Электромагнитная совместимость
ЭТР	Электронное тепловое реле
$f_{M,N}$	Номинальная частота двигателя
л. с.	Лошадиные силы
Гц	Герц
I_{INV}	Номинальный выходной ток инвертора
I_{LIM}	Предел по току
$I_{M,N}$	Номинальный ток двигателя
$I_{VLT,MAX}$	Максимальный выходной ток
$I_{VLT,N}$	Номинальный выходной ток, обеспечиваемый преобразователем частоты
кг	Килограмм
кГц	Килогерц
кВт	Киловатт
LCP	Панель местного управления
м	Метр
мА	Миллиампер
МСТ	Служебная программа управления движением (МСТ)
Н·м	Ньютон-метр
n_s	Синхронная скорость двигателя.
$P_{M,N}$	Номинальная мощность двигателя
PELV	Защитное сверхнизкое напряжение
об/мин	Число оборотов в минуту
с	Секунда

$T_{\text{ЛIM}}$	Предел момента
$U_{\text{M,N}}$	Номинальное напряжение двигателя
V	Вольты

7.2 Условные обозначения

- Нумерованные списки обозначают процедуры.
- Маркированные списки содержат прочую информацию, порядок изложения которой не важен.
- Полужирный шрифт используется для выделения важной информации и в заголовках разделов.
- Текст, выделенный курсивом, обозначает:
 - перекрестную ссылку;
 - веб-ссылку;
 - сноску;
 - название параметра;
 - значение параметра.
 - название группы параметров;
 - аварийные сигналы/предупреждения.
- Все размеры на чертежах указаны как в метрических, так и британских (в скобках) единицах измерения.
- Звездочка (*) указывает значение по умолчанию для параметра.

Индекс

М	Клеммы управления.....	23
Main menu (Главное меню).....	Коэффициент активной мощности.....	41
Q	М	
Quick menu (Быстрое меню).....	Максимальная высота над уровнем моря.....	45
R	Монтаж	
RS485.....	Пусконаладочные работы.....	32
V	Монтаж рядом вплотную друг к другу.....	16
VLT® Motion Control Tool MCT 10.....	Н	
6, 29	Напряжение	
A	Предупреждение, касающееся техники безопасности... 13	
Аварийные сигналы.....	Напряжение сети.....	41
Аварийные сигналы, обзор.....	Номинальные усилия затяжки крепежа.....	16
Автоматические выключатели.....	П	
Акустический шум.....	Панель местного управления.....	29
Аналоговый вход.....	Питание от сети (L1, L2, L3).....	41
Аналоговый выход.....	Пониженное атмосферное давление.....	16
Б	Предохранители.....	17
Большие высоты.....	Предупреждения.....	34
В	Предупреждения, обзор.....	35
Версия ПО.....	Программа для ПК, загрузка.....	6
Вибрация.....	Программирование.....	29
Время изменения скорости.....	Р	
Время разрядки.....	Релейные выходы.....	43, 44
Вход/выход управления.....	С	
Входной ток	Сайт.....	6
Макс. входной ток.....	Сброс/перезапуск.....	34
Выход по напряжению пост. тока, 10 В.....	Сведения о клеммах.....	23
Выход по напряжению пост. тока, 24 В.....	Световой индикатор.....	30, 30
Выходная частота.....	Сечение кабеля.....	46
Выходное напряжение.....	Символы.....	13
Выходной ток.....	Снижение номинальных характеристик.....	16, 16
Выходные характеристики компрессора (U, V, W).....	Сокращения.....	48
Г	Сохранение данных.....	31
Габариты в упаковке.....	Стандарты	
Д	EN 50598-2.....	40,41
Длина кабеля.....	EN 60664-1.....	41
Дополнительная документация.....	IEC 60721-3-3.....	45
Допуски и сертификаты.....	IEC 60068-2-43 H2S.....	45
З	Нормы безопасности UL.....	45
Заводские установки.....	Стандарты ЭМС, излучение.....	45
Зазоры для охлаждения.....	Стандарты ЭМС, помехоустойчивость.....	45
И	Схема соединений.....	18
Интерфейсы программирования.....	Т	
К	Температура окружающей среды.....	16, 45
Квалифицированный персонал.....	Ток утечки.....	14
Клеммы реле.....	Транспортировка.....	45
22	Требования к кабелям.....	16
У	У	
Условия окружающей среды.....	Условные обозначения.....	49
Условные обозначения.....	Установка	
Установка		

Квалифицированный персонал.....	13	Ч	
Установки по умолчанию.....	31	Частота коммутации.....	16
		Частота сети.....	41
Х			
Хранение.....	45	Э	
Хранение данных.....	31	Электрические характеристики.....	40, 40
		Электрический монтаж.....	16
		Электрический монтаж с учетом требований ЭМС.....	25
Ц		Энергоэффективность	
Цифровой вход.....	43	Данные о потерях мощности.....	40,41
Цифровой выход.....	43	Класс.....	45

Глоссарий по приводам VLT CDS 803

F

f_M	Частота двигателя.
$f_{M,N}$	Номинальная частота двигателя (данные паспортной таблички).
f_{MAX}	Максимальная частота компрессора.
f_{MIN}	Минимальная частота компрессора.
$f_{\text{фикс. част.}}$	Частота двигателя при активной (через цифровые клеммы) функции фиксации частоты.

I

I_M	Ток двигателя (фактический).
$I_{M,N}$	Номинальный ток двигателя (данные паспортной таблички).

M

MCM	Сокращение для Mille Circular Mil (млн круглых мил), американской единицы для измерения сечения проводов. $1 \text{ MCM} = 0,5067 \text{ мм}^2$
-----	---

N

$n_{M,N}$	Номинальная скорость двигателя (данные паспортной таблички).
-----------	--

P

$P_{M,N}$	Номинальная мощность двигателя (данные паспортной таблички, кВт или л. с.).
-----------	---

R

RCD	Датчик остаточного тока.
-----	--------------------------

U

U_M	Мгновенное напряжение двигателя.
$U_{M,N}$	Номинальное напряжение двигателя (данные паспортной таблички).

A

Аналоговое задание	Сигнал, подаваемый на аналоговые входы 53 или 54 (напряжение или ток). <ul style="list-style-type: none"> • Токвый вход: 0–20 мА и 4–20 мА • Вход напряжения: 0–10 В пост. тока
--------------------	---

Аналоговые входы

Аналоговые входы используются для управления различными функциями привода.
Предусмотрено два вида аналоговых входов:
вход по току, 0–20 мА и 4–20 мА;
вход по напряжению, от 0 до +10 В пост. тока.

Аналоговые выходы

Аналоговые выходы могут выдавать сигнал 0–20 мА, 4–20 мА.

З

Задание по шине	Сигнал, передаваемый на порт последовательной связи (порт FC).
-----------------	--

К

Команда запрещения пуска

Команда останова, относящаяся к группе 1 команд управления, см. таблицу «Группы функций» для термина *Команда управления*.

Команда останова

Команда останова, относящаяся к группе 1 команд управления, см. таблицу «Группы функций» для термина *Команда управления*.

Команда управления

Функции делятся на две группы.

Функции группы 1 имеют более высокий приоритет, чем функции группы 2.

Группа 1	Сброс, остановка выбегом, сброс и остановка выбегом, быстрый останов, торможение постоянным током, останов, кнопка [Off] (Выкл.).
Группа 2	Пуск, импульсный пуск, реверс, реверс и пуск, фиксация частоты, фиксация выходной частоты.

Компенсация скольжения

Привод компенсирует скольжение компрессора путем повышения частоты в соответствии с измеряемой нагрузкой компрессора, обеспечивая почти полное постоянство скорости вращения.

Коэффициент мощности

Коэффициент мощности — это отношение I_1 к $I_{\text{эфф}}$.

$$\text{Коэф. мощности} = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_{1\cos\phi}}{\sqrt{3} \times U \times I_{\text{эфф}}}$$

Коэффициент мощности для 3-фазного устройства управления:

$$\text{Коэф. мощности} = \frac{I_1 \times \cos\phi_1}{I_{\text{эфф}}} = \frac{I_1}{I_{\text{эфф}}} \text{ при } \cos\phi_1 = 1$$

Коэффициент мощности показывает, в какой мере привод нагружает питание от сети.

Чем ниже коэффициент мощности, тем больше $I_{\text{эфф}}$ при одной и той же мощности в кВт.

$$I_{\text{эфф}} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

Кроме того, высокий коэффициент мощности показывает, что токи различных гармоник малы.

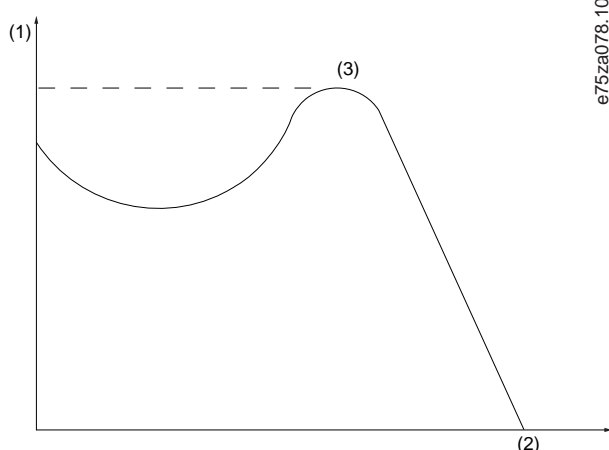
Катушки постоянного тока в приводе повышают коэффициент мощности, минимизируя тем самым нагрузку на питание от сети.

М

Младший бит

Младший значащий бит.

Момент опрокидывания



Н

Набор параметров

Настройки параметров можно сохранять в виде четырех наборов. Возможен переход между четырьмя наборами параметров и редактирование одного набора параметров во время действия другого набора параметров.

О

Оперативные/автономные параметры

Оперативные параметры вступают в действие сразу же после изменения их значений. Для активации изменения автономных параметров нужно нажать кнопку [ОК].

Отключение

Состояние, наступающее в ситуации отказа, например в случае перегрева привода или когда привод защищает компрессор, технологический процесс или механизм. Привод препятствует перезапуску до тех пор, пока причина отказа не будет устранена. Чтобы отменить состояние отключения, перезапустите привод. Не используйте состояние отключения для обеспечения безопасности персонала.

Отключение с блокировкой

Состояние, в которое привод входит в ситуации отказа для собственной защиты. Требуется физическое вмешательство со стороны персонала, как, например, при возникновении короткого замыкания на выходе привода. Для отмены состояния отключения с блокировкой необходимо отключить сеть питания, устранить причину отказа и снова подключить привод к сети. Перезапуск не допускается до тех пор, пока состояние отключения не будет отменено выполнением функции сброса или —иногда— посредством запрограммированного автоматического сброса. Не используйте состояние отключения с блокировкой для обеспечения безопасности персонала.

П

ПИ-регулятор

ПИ-регулятор поддерживает необходимую скорость, давление, температуру и т. д. путем регулирования выходной частоты так, чтобы она соответствовала изменяющейся нагрузке.

Предустановленное задание

Предварительно установленное задание, значение которого может находиться в диапазоне от -100 до $+100$ % от диапазона задания. Предусмотрен выбор восьми предустановленных заданий через цифровые терминалы.

Прерывистый рабочий цикл

Под прерывистым рабочим циклом понимают последовательность рабочих циклов. Каждый цикл состоит из периода работы под

нагрузкой и периода работы вхолостую. Работа может иметь либо периодический, либо непериодический характер.

Р**Релейные выходы**

Привод имеет два программируемых релейных выхода.

С**Старший бит**

Старший значащий бит.

Т**Термистор**

Терморезистор, устанавливаемый в преобразователе частоты или компрессоре.

Х**Характеристики переменного крутящего момента**

Характеристики переменного крутящего момента, используемые для управления насосами и вентиляторами.

Ц**Цифровые входы**

Цифровые входы могут быть использованы для управления различными функциями привода.

Цифровые выходы

Привод имеет два полупроводниковых выходы, способных выдавать сигналы 24 В пост. тока (макс. ток до 40 мА).

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

Компания «Данфосс» не несет ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатных материалов. Компания «Данфосс» оставляет за собой право на изменение своих продуктов без предварительного извещения. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не влекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все товарные знаки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфосс» и логотип «Данфосс» являются товарными знаками компании «Данфосс A/O». Все права защищены.

