1 Краткое руководство

1

1.1 Техника безопасности

1.1.1 Предупреждения

Предупреждение о высоком напряжении:
Напряжение преобразователя частоты опасно, если он подключен к сети переменного тока. Неправильный монтаж двигателя или преобразователя частоты может стать причиной повреждения оборудования, серьезных травм или даже смерти персонала. Таким образом, важно соблюдать указания настоящего руководства, а также местные и государственные нормы и правила техники безопасности.

Предупреждение:
Прикосновение к токоведущим частям может привести к летальному исходу даже после отключения оборудования от сетевого питания. Убедитесь также, что отключены все прочие входные напряжения (подключение к промежуточной цепи постоянного тока). Имейте в виду, что высокое напряжения в цепи постоянного тока может сохраняться, даже если светодиоды погасли. Прежде чем прикасаться к потенциально опасным токоведущим частям преобразователя частоты подождите, по меньшей мере, 4 минуты.

Ток утечки:
Ток утечки на землю преобразователя частоты превышает 3,5 мА. В соответствии со стандартом IEC 61800-5-1, усиленное защитное заземление должно производиться с помощью медного провода сечением не менее 10 мм² или же дополнительного подключенного отдельно провода PE того же сечения, что и проводники питающей сети.
В целях улучшения мер безопасности рекомендуется установить RCD
Датчик остаточного тока:
Это устройство может создавать постоянный ток в защитном проводнике. Если для дополнительной защиты используется датчик остаточного тока (RCD), то на стороне питания должен устанавливаться датчик остаточного тока только типа B (с временной задержкой). См. также Danfoss Инструкцию по применению RCD, MN.90.GX.YY.
Защитное заземление преобразователя частоты и применение датчиков остаточного тока (RCD) должны соответствовать государственным и местным правилам.

Тепловая защита двигателя:
Защита электродвигателя от перегрузки не предусмотрена в заводских установках. Если эта функция требуется, установите параметр 128 *Тепловая защита двигателя* на значение *ЭТР: отключение* или *ЭТР: предупреждение.* Для Северной Америки: Функция ЭТР обеспечивает защиту от перегрузки двигателя, класс 20, в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC).

1

Монтаж на больших высотах:
Если высота над уровнем моря превышает 2 км, обратитесь в Danfoss относительно требований PELV.

1.1.2 Указания по технике безопасности

- При выполнении ремонтных работ преобразователь частоты должен быть отключен от сети питания. Прежде чем снимать двигатель и разъемы сетевого питания, убедитесь, что сеть питания отключена и выдержано указанное время после отключения.
- Убедитесь, что преобразователь частоты надлежащим образом заземлен.
- Защитите пользователей от напряжения электропитания.
- Защитите двигатель от перегрузки в соответствии с требованиями государственных и местных норм и правил.
- Ток утечки на землю превышает 3,5 мА. Описание типов ELCB реле см. в Инструкции по применению, MN.90.GX.YY.
- Кнопка [STOP/RESET] (ОСТАНОВ/СБРОС) на панели управления преобразователя частоты **не** отключает устройство от сети, и, следовательно, ее **нельзя использовать в качестве защитного выключателя**.
- Обратите внимание, что во время использования терминалов шин постоянного тока у преобразователя частоты имеются и другие входы напряжения помимо L1,L2 и L3. Убедитесь в том, что все входы по напряжению были отключены, и что до начала ремонтных работ прошло необходимое время.

1.1.3 Предупреждение о возможности самопроизвольного пуска

1. Когда преобразователь частоты подключен к сети, двигатель можно остановить с помощью цифровых команд, команд, поступающих по шине, заданий или местного останова. В случае если по соображениям безопасности персонала необходимо предотвратить самопроизвольный пуск, указанных способов останова недостаточно.
2. Во время изменения параметров электродвигатель может запуститься. Поэтому следует обязательно нажать кнопку останова [STOP/RESET], после чего можно изменять параметры.
3. Остановленный двигатель может запуститься либо из-за неисправности электроники в преобразователе частоты, либо при исчезновении временной перегрузки или отказа в питающей электросети или в цепи подключения двигателя.

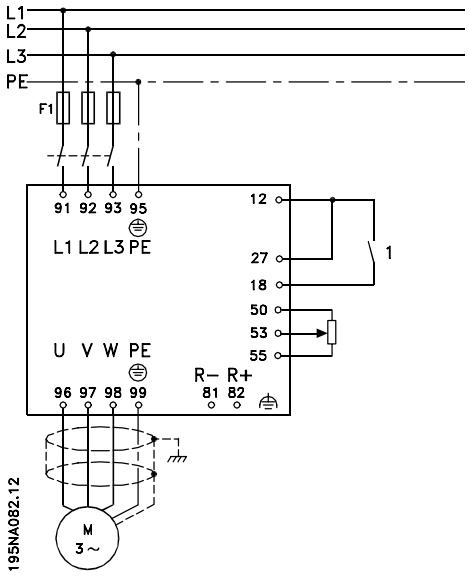
1.1.4 Используется с изолированными сетями питания

Относительно использования с изолированными сетями питания см. раздел *Выключатель фильтра ВЧ-помех*.

Необходимо выполнять рекомендации по монтажу в IT-сетях, поскольку должна обеспечиваться достаточная защита всей установки. Если не использовать соответствующие устройства контроля для IT-сети, это может привести к аварии.

1.2 Введение

Воспользуйтесь режимом быстрого запуска для того, чтобы всего за пять шагов быстро и корректно (по EMC) выполнить монтаж преобразователя частоты.



Прежде чем приступать к монтажу блока, прочитайте раздел, посвященный технике безопасности.

Внимание
Далее, примеры монтажа и подробное описание всех функций можно найти в Инструкции по эксплуатации, MG.27.AX.YY.
Расширенный объем информации содержится в Руководстве по проектированию, MG. 27.EX.YY.

1.2.1 Сокращения

ELCB	Автоматические выключатели для защиты от утечек на землю
HP	нормально разомкнутое
НЗ	нормально замкнутый
PD2	Сдвоенная фаза (только для моделей 2822, 2840, которые работают с тремя фазами по стандарту D2), 220 - 240 В
RCD = Residual Current Device	Датчик остаточного тока

1.2.2 Список литературы

Внимание
Настоящее краткое руководство содержит только самые основные данные, необходимые для монтажа и эксплуатации привода.
Более подробную информацию см. в Руководстве по проектированию VLT 2800, MG.27.EX.YY

1

Название	№ документа
Инструкция по эксплуатации VLT 2800	MG.27.AX.YY
Руководство по проектированию VLT 2800	MG.27.EX.YY
Перечень технических данных VLT 2800	MD.27.AX.YY
Инструкция по монтажу для VLT 2800	MI.28.AX.YY
Инструкция к фильтру для VLT 2800	MI.28.BX.YY
Точный останов	MI.28.CX.YY
Технология "холодной плиты"	MI.28.DX.YY
Клеммная крышка привода NEMA 1 преобразователя частоты VLT 2800	MI.28.EX.YY
Кабель для устройства DeviceNet преобразователя частоты VLT 2800	MI.28.FX.YY
Конденсаторный блок Blue Star преобразователя частоты VLT 2800	MI.28.GX.YY
Каталог запасных деталей для моделей VLT 2880 - 2882	MI.28.HX.YY
Функция качания (вобуляции)	MI.28.JX.YY
Комплект для дистанционного монтажа панели управления VLT 2800	MI.56.AX.YY
Руководство пользователя для LOP	MI.90.EX.YY
Тормозной резистор	MI.90.FX.YY
Инструкция к Profibus DP	MG.90.AX.YY
Руководство по VLT 2800 DeviceNet	MG.90.BX.YY
Инструкция к Metasys N2	MG.90.CX.YY
Инструкция к Profibus	MG.90.EX.YY
Инструкция к выходному фильтру	MG.90.NX.YY
Инструкция к тормозному резистору	MG.90.OX.YY
Инструкция к MCT-10	MG.10.RX.YY
Инструкция к Modbus RTU	MG.10.SX.YY
Защита от поражения электрическим током	MN.90.GX.YY

X = Номер редакции, Y = код языка

Инструкцию по применению см. по адресу: *http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm*

1.2.3 Разрешения

1.2.4 Указания по утилизации

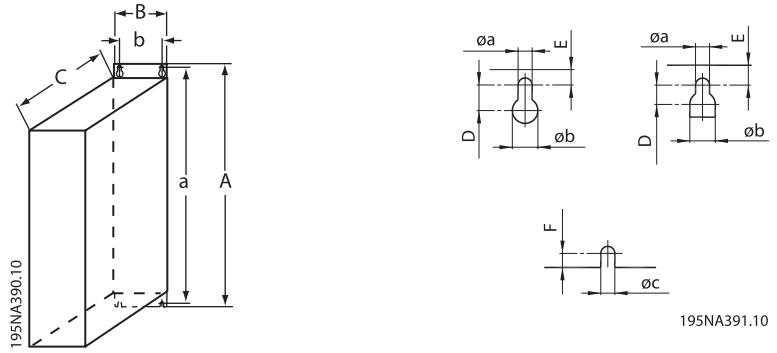
Оборудование, содержащее электрические компоненты, запрещается утилизировать вместе с бытовыми отходами. Такое оборудование следует собирать вместе с электрическими и электронными компонентами, утилизируемыми в соответствии с действующими местными нормами и правилами.

1.3 Механический монтаж

Преобразователи частоты VLT 2800 можно крепить на стенах вплотную друг к другу боковыми поверхностями, поскольку блокам не требуется охлаждение со стороны боковых поверхностей. Для прохода охлаждающего воздуха все блоки требуют минимального промежутка в 10 см над и под корпусом.

Все блоки с корпусом IP 20 следует устанавливать в шкафах или на панелях. Корпус IP 20 не подходит для дистанционного монтажа. В некоторых странах, например в США, блоки с корпусом NEMA 1 аттестованы для выносного монтажа.

Внимание
Использование решения IP 21 требует расстояния не менее 100 мм с каждой стороны блока. Поэтому в данном случае **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** монтаж блока без зазоров.



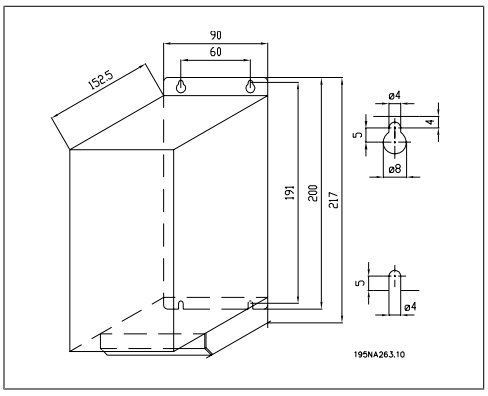
Размер мм	**A**	**a**	**B**	**b**	**C**	**D**	**E**	**øa**	**øb**	**F**	**øc**
S2											
VLT 2803 - 2815	200	191	75	60	168	7	5	4,5	8	4	4,5
D2											
VLT 2803 - 2815	200	191	75	60	168	7	5	4,5	8	4	4,5
VLT 2822*	267,5	257	90	70	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2840*	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
PD2											
VLT 2822	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2840	505	490	200	120	244	7,75	7,25	6,5	13	8	6,5
T2											
VLT 2822	267,5	257	90	70	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2840	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
T4											
VLT 2805 - 2815	200	191	75	60	168	7	5	4,5	8	4	4,5
VLT 2822 - 2840	267,5	257	90	70	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2855 - 2875	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2880 - 2882	505	490	200	120	244	7,75	7,25	6,5	13	8	6,5

Таблица 1.1: * Только 3-фазный

Просверлите отверстия в соответствии с размерами, указанными в таблице. Обратите внимание на различия в напряжении блока.
Подтяните все четыре винта.
Прикрепите разделяющую пластину к кабелям питания и винту заземления (клемма 95).

1

1.3.1 Обмотки двигателя (195N3110) и фильтр ВЧ-помех 1B (195N3103)



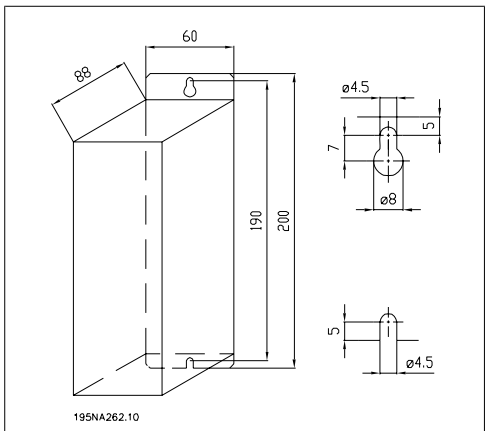
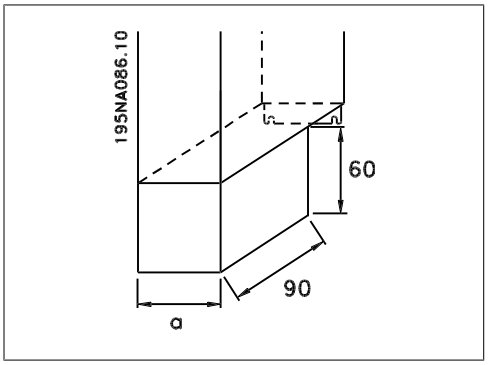
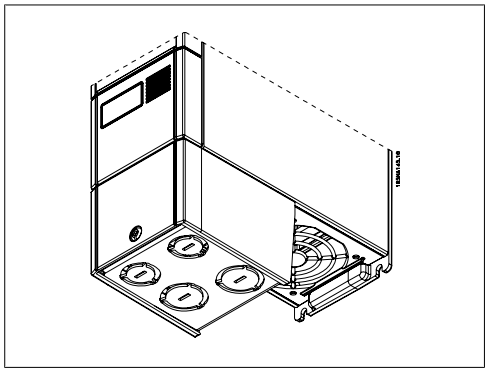


Рисунок 1.1: Обмотки двигателя

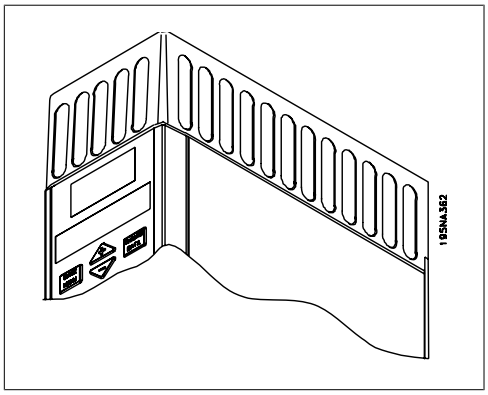
1.3.2 Клеммная крышка

На приведенной ниже схеме даны размеры клеммных крышек NEMA 1 для преобразователя частоты VLT 2803-2875.
Размер «a» зависит от типа блока.



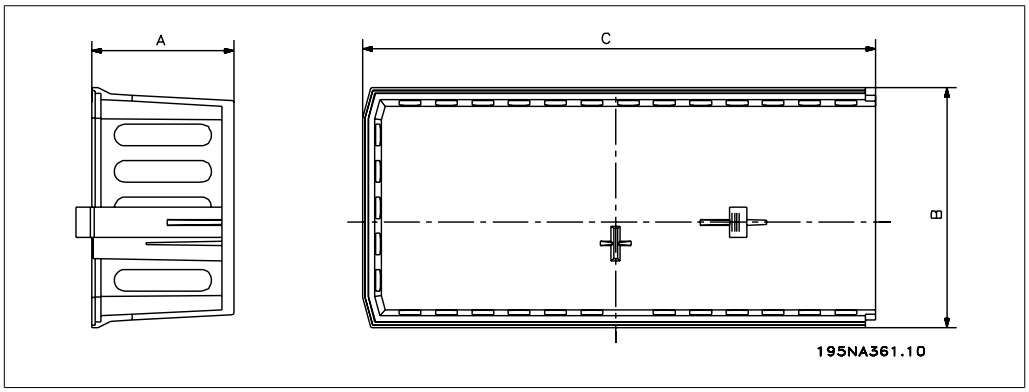


1.3.3 Исполнение IP 21



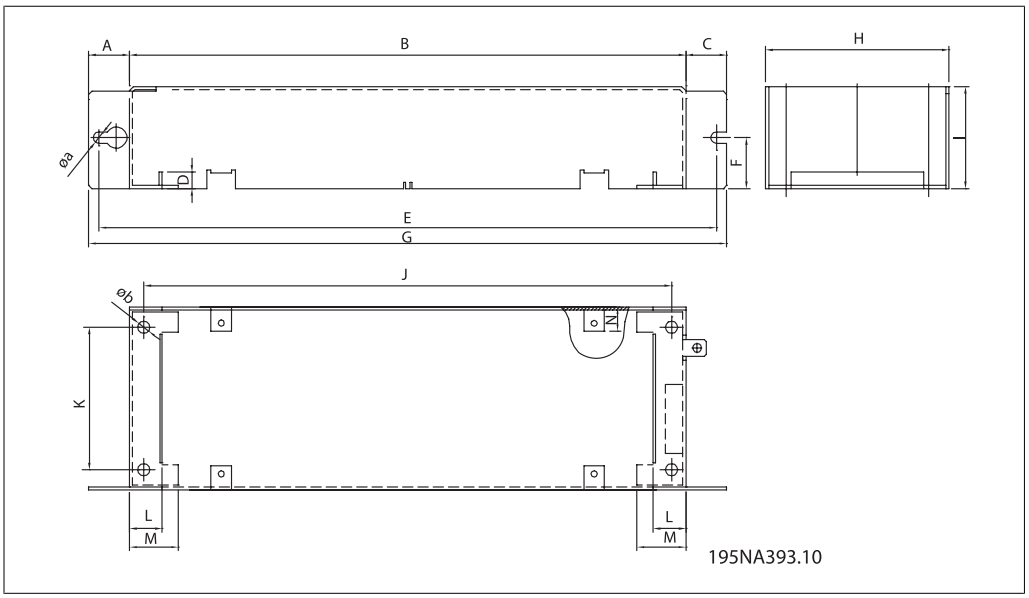
Тип	Кодовый номер	A	B	C
VLT 2803-2815 200-240 В, VLT 2805-2815 380-480 В	195N2118	47	80	170
VLT 2822 200-240 В, VLT 2822-2840 380-480 В	195N2119	47	95	170
VLT 2840 200-240 В, VLT 2822 PD2, TR1 2855-2875 380-480 В	195N2120	47	145	170
TR1 2880-2882 380-480 В, VLT 2840 PD2	195N2126	47	205	245

Таблица 1.2: Размеры



1

1.3.4 Фильтр ЭМС для длинных кабелей двигателя



Фильтр	Размеры							
192HA719	**A**	**B**	**C**	**øa**	**D**	**E**	**F**	**G**
	20	204	20	5,5	8	234	27,5	244
	H	**I**	**øb**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
	75	45	6	190	60	16	24	12
192H4720	**A**	**B**	**C**	**øa**	**D**	**E**	**F**	**G**
	20	273	20	5,5	8	303	25	313
	H	**I**	**øb**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
	90	50	6	257	70	16	24	12
192H4893	**A**	**B**	**C**	**øa**	**D**	**E**	**F**	**G**
	20	273	20	5,5	8	303	25	313
	H	**I**	**øb**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
	140	50	6	257	120	16	24	12

1.4 Электрический монтаж

1.4.1 Общие сведения по электромонтажу

Внимание
Вся система кабелей должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения и температуры окружающей среды. Рекомендуется использовать медные проводники (60-75 °C).

Моменты затяжки клемм.

VLT	Клеммы	Крутящий момент [Нм]	Крутящий момент, кабели управления (Нм)
2803 - 2875	Сеть, тормоз	0,5 - 0,6	0,22 - 0,25
	Земля	2 - 3	
2880 - 2882, 2840 PD2	Сеть, тормоз	1,2 - 1,5	
	Земля	2 - 3	

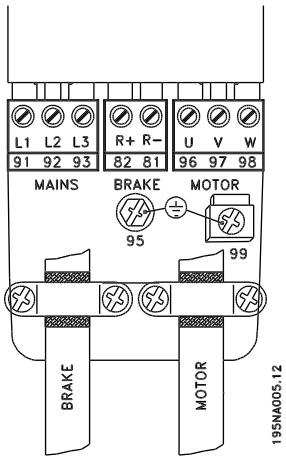
Таблица 1.3: Затягивание клемм.

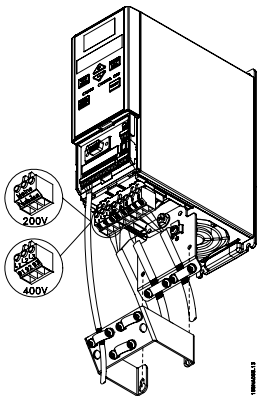
1

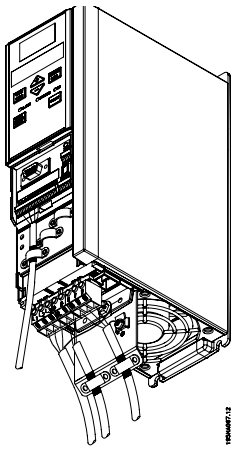
1.4.2 Силовые кабели

Внимание
Отметим, что силовые клеммы могут быть сняты.

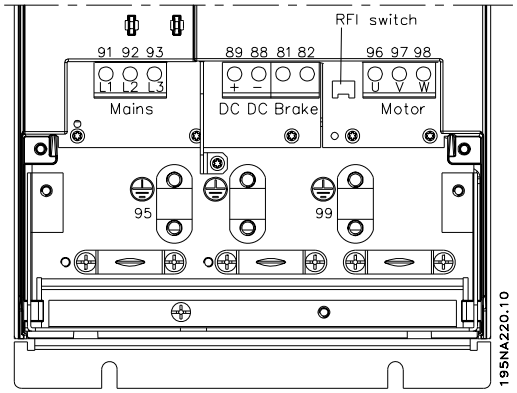
Подключите сеть питания к сетевым клеммам преобразователя частоты L1,L2 и L3, а заземление - к клемме 95.

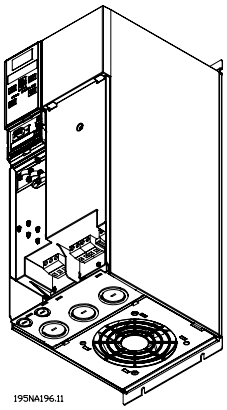






VLT 2803 - VLT 2815 **VLT 2822 - VLT 2840**





VLT 2880 - VLT 2882

Экранированный/бронированный кабель подключите между двигателем и клеммами двигателя на преобразователе частоты U, V, W. Концы экрана следует подключить к соединителю экрана.

1

1.4.3 Подключение к сети питания

Внимание
Отметим, что при напряжении 1 x 220-240 В нейтральный провод должен быть подключен к клемме N (L2), а фазовый провод следует подключить к клемме L1 (L1).

№	N(L2)	L1(L1)	(L3)	Напряжение сети 1 x 220-240 В
	N	L1		
№	95			Заземление

№	N(L2)	L1(L1)	(L3)	Напряжение сети 3 x 220-240 В
	L2	L1	L3	
№	95			Заземление

№	91	92	93	Напряжение сети 3 x 380-480 В
	L1	L2	L3	
№	95			Заземление

Внимание
Проверьте, что напряжение сети соответствует напряжению преобразователя частоты, указанному на паспортной табличке.

Агрегаты на 400 В с фильтрами ВЧ-помех нельзя подключать к питающим сетям, у которых напряжение между фазой и землей превышает 300 В. Следует иметь в виду, что напряжение между фазой и землей может превышать 300 В в случае сетей IT и сетей с заземлением по схеме треугольника. Агрегаты типоразмера R5 (сети IT) могут подключаться к сетям питания, имеющим напряжение между фазой и землей до 400 В.

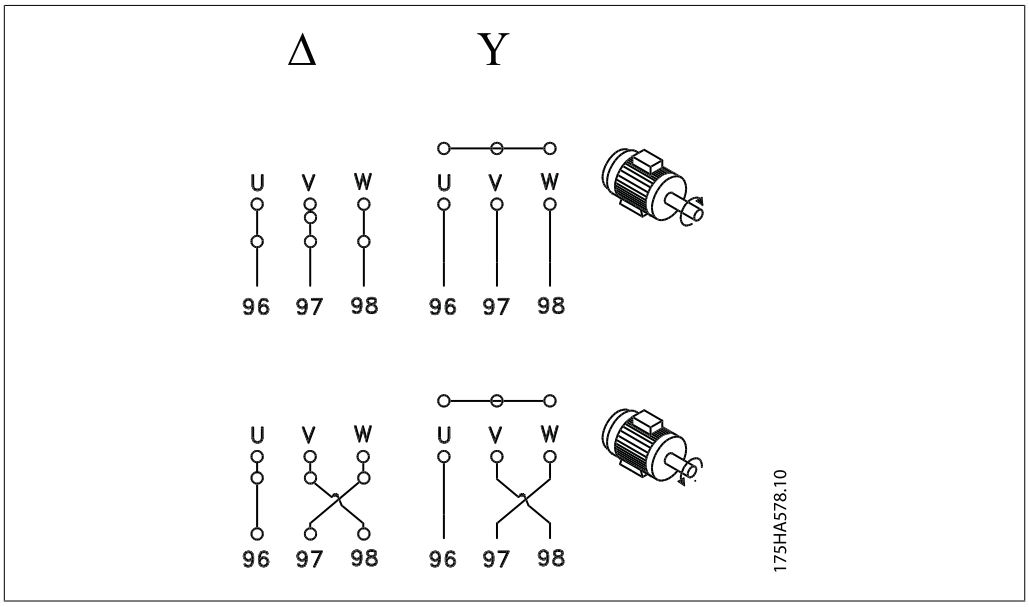
Для правильного выбора сечения кабелей см. раздел *Технические характеристики*. Дополнительные подробности см. также в разделе *Гальваническая развязка*.

1.4.4 Подключение двигателя

Подключите двигатель к клеммам 96, 97, 98. Заземление подключите к клемме 99.
Для правильного выбора сечения кабелей см. раздел *Технические характеристики*.

К преобразователю частоты могут подключаться стандартные трехфазные асинхронные электродвигатели всех типов. Небольшие электродвигатели обычно включаются по схеме звезды (230/400 В, Δ/ Y).

Внимание
В случае двигателей без бумажной изоляции фазных обмоток на выходе преобразователя частоты должен быть включен LC-фильтр.



В заводской установке предусмотрено вращение вала двигателя по часовой стрелке.
Направление вращения может быть изменено путем переключения двух фаз на клеммах двигателя.

1.4.5 Параллельное соединение двигателей

Преобразователь частоты может одновременно управлять несколькими двигателями, соединенными параллельно.
Более подробная информация приведена в Инструкции по эксплуатации.

Внимание
Учитывайте общую длину кабеля, приведенную в разделе *Требования по ЭМС.*

Внимание
Если двигатели включены параллельно, то нельзя использовать параметр 107 *Автоматическая адаптация двигателя, ААД*. При параллельном включении двигателей параметр 101 *Характеристики крутящего момента* должен иметь значение *Специальные характеристики двигателя<emphasis> [8].*

1.4.6 Кабели двигателей

Для правильного определения сечения и длины кабеля двигателя см. раздел *Общие технические характеристики*. Информацию относительно соответствия длины кабеля нормативам ЭМС см. в разделе *Требования по ЭМС.*
Площадь поперечного сечения кабеля необходимо выбирать в соответствии с требованиями государственных и местных норм и правил.

1

Внимание
Если используются неэкранированные/ небронированные кабели, то некоторые требования по ЭМС не могут быть выполнены, см. *Результаты ЭМС-тестов* в Описании конструкции.

Чтобы обеспечить соответствие требованиям ЭМС по излучению кабели двигателя должны быть экранированы/ бронированы, если не утверждается обратное при установке RFI-фильтра. Важно, чтобы кабель к электродвигателю был как можно короче, это способствует снижению уровня шума и позволяет свести к минимуму токи утечки. Экран кабеля электродвигателя должен быть подсоединен к металлическому корпусу преобразователя частоты и к металлическому корпусу двигателя. При подключении экрана обеспечьте максимально возможную площадь контакта (кабельные зажимы). В различных преобразователях частоты этот вопрос разрешается различным образом. Следует избегать монтажа с присоединением скрученных концов экранных оплеток, поскольку это снизит эффект экранирования на высоких частотах. Если необходимо разрезать экран для установки выключателя двигателя или реле двигателя, экран следует продолжить с обеспечением минимально возможного сопротивления по высокой частоте.

1.4.7 Тепловая защита двигателя

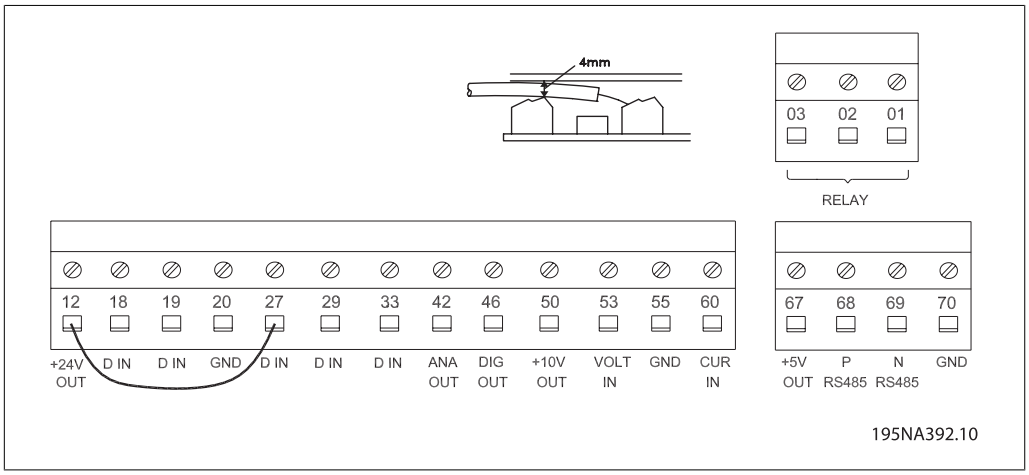
Электронное тепловое реле в преобразователях частоты, сертифицированных лабораторией UL, имеет сертификат UL для защиты одного двигателя, если параметр 128 *Тепловая защита двигателя* имеет значение *ЭТР: Отключение,* а в параметре 105 *Ток двигателя* $I_{M,N}$ задан номинальный ток двигателя (указан на паспортной табличке двигателя).

1.4.8 Кабели управления

Снять защитную крышку под передней панелью управления. Установить перемычку между клеммами 12 и 27.

Кабели управления должны быть экранированными/бронированными. Экран должен быть подключен к шасси преобразователя частоты с помощью зажима. Обычно экран должен быть также подключен к шасси управляющего блока (воспользуйтесь инструкцией для соответствующего блока). При соединении с помощью очень длинных кабелей управления и аналоговых сигналов в редких случаях, обусловленных особенностями монтажа, могут возникать контуры заземления на частоте 50/60 Гц вследствие помех от силовых кабелей. В этом случае может оказаться необходимым разорвать экран и включить конденсатор емкостью 100 нФ между экраном и монтажной панелью.

Для правильного подключения к клеммам кабелей управления см. раздел *Заземление экранированных/бронированных кабелей* управления в Руководстве по проектированию VLT 2800.



№	N
01-03	Выходы реле 01-03 могут использоваться для индикации состояния и для аварийных сигналов / предупреждений.
12	Источник питания 24 В=.
18-33	Цифровые входы.
20, 55	Общий провод для входных и выходных клемм.
42	Аналоговый выход для отображения частоты, задания, тока или крутящего момента.
46_1	Цифровой выход для индикации состояний, предупреждений или аварийных сигналов, а также частотный выход.
50	Напряжение питания +10 В= для потенциометра или термистора.
53	Аналоговый вход по напряжению 0 – 10 В=
60	Аналоговый вход по току 0/4 - 20 мА
67_1	Напряжение в сети постоянного тока + 5 В для Profibus.
68, 69_1	Интерфейс последовательной связи RS 485.
70_1	Общий провод для клемм 67, 68 и 69. Этот вывод обычно не используется.

1. Для сети DeviceNet/CANopen клеммы недействительны. Более подробное описание см. в Руководстве по DeviceNet, MG.90.BX.YY.

Относительно программирования релейного выхода см. параметр 323 *Релейный выход*.

№	01	-	02	1 - 2 замыкание (НР)
	01	-	03	1 - 3 размыкание (НЗ)

Внимание
Обратите внимание на то, что оболочка кабеля, идущего к реле, должна покрывать первый ряд клемм платы управления – в противном случае не удается обеспечить гальваническую развязку (PELV). Максимальный диаметр кабеля: 4 мм.

1

1.4.9 Заземление

При установке преобразователя частоты необходимо выполнить следующие требования:

- Защитное заземление: привод имеет большие токи утечек, а потому он должен быть надежно заземлен. Заземление выполняется в соответствии местными правилами техники безопасности.
- Высокочастотное заземление: Провода заземления должны быть, как можно короче.

Подключайте все устройства заземления проводниками с минимально возможным полным сопротивлением. Это достигается при использовании, как можно более коротких проводников с максимально возможной площадью поверхности. Если в шкафу установлено несколько приводов, то заднюю стенку шкафа, которая должна быть металлической, следует использовать как общую соединительную опорную плиту заземления. Приводы должны быть соединены с задней стенкой шкафа так, чтобы полное сопротивление связи было минимально возможным.

Для получения малого сопротивления закрепите привод на задней стенке крепежными болтами. Заднюю стенку запрещается окрашивать.

1.4.10 Электромагнитная совместимость ЭМС (излучение)

Приведенные ниже результаты получены на системе, содержащей преобразователь частоты VLT серии 2800 с экранированным/бронированным кабелем управления, блок управления с потенциометром, экранированный/бронированный кабель двигателя и экранированный/бронированный кабель тормоза, а также панель управления LCP2 с кабелем.

VLT 2803-2875	Излучение			
	Производственные условия эксплуатации		Жилищное хозяйство, торговля и легкая промышленность	
	EN 55011, класс 1A		EN 55011, класс 1B	
Настройка	Создаваемые кабелем 150 кГц - 30 МГц	Излучаемые 30 МГц – 1 ГГц	Создаваемые кабелем 150 кГц - 30 МГц	Излучаемые 30 МГц – 1 ГГц
Версия 3 x 480 В с фильтром ВЧ-помех 1A	Да 25 м, экранированный/ бронированный	Да 25 м, экранированный/ бронированный	Отсутствует	Отсутствует
Версия 3 x 480 В с фильтром ВЧ-помех 1A (R5: для сетей IT)	Да 5 м, экранированный/ бронированный	Да 5 м, экранированный/ бронированный	Отсутствует	Отсутствует
Версия 1 x 200 В с фильтром ВЧ-помех 1A [1.]	Да 40 м, экранированный/ бронированный	Да 40 м, экранированный/ бронированный	Да 15 м, экранированный/ бронированный	Отсутствует
Версия 3 x 200 В с фильтром ВЧ-помех 1A (R4: для использования с реле RCD)	Да 20 м, экранированный/ бронированный	Да 20 м, экранированный/ бронированный	Да 7 м, экранированный/ бронированный	Отсутствует
Версия 3 x 480 В с фильтром ВЧ-помех 1A+1B	Да 50 м, экранированный/ бронированный	Да 50 м, экранированный/ бронированный	Да 25 м, экранированный/ бронированный	Отсутствует
Версия 1 x 200 В с фильтром ВЧ-помех 1A+1B [1.]	Да 100 м, экранированный/ бронированный	Да 100 м, экранированный/ бронированный	Да 40 м, экранированный/ бронированный	Отсутствует
VLT 2880-2882	Излучение			
	Производственные условия эксплуатации		Жилищное хозяйство, торговля и легкая промышленность	
	EN 55011, класс 1A		EN 55011, класс 1B	
Настройка	Создаваемые кабелем 150 кГц - 30 МГц	Излучаемые 30 МГц – 1 ГГц	Создаваемые кабелем 150 кГц - 30 МГц	Излучаемые 30 МГц – 1 ГГц
Версия 3 x 480 В с фильтром ВЧ-помех 1B	Да 50 м	Да 50 м	Да 50 м	Отсутствует

1. Для преобразователей частоты VLT 2822-2840 3 x 200-240 В – те же значения, что и для версии 480 В с фильтром ВЧ-помех 1A.

- **EN 55011: Излучение**
  Границы и методы измерения характеристик радиопомех промышленного, научного и медицинского (ISM) высокочастотного оборудования.

Класс 1A:
Оборудование, применяемое в промышленных условиях эксплуатации.
Класс 1 B:
Оборудование, применяемое в зонах с коммунальными сетями питания (жилищное хозяйство, торговое оборудование и легкая промышленность).

1.4.11 Дополнительная защита

Для дополнительной защиты могут использоваться реле RCD/ELCB, многократное защитное заземление или обычное заземление при условии соблюдения местных норм и правил техники безопасности.

Для трехфазных преобразователей частоты VLT подходят RCD реле типа B. При наличии встроенного в привод фильтра ВЧ-помех подключение привода к сети через RCD реле или переключателем в ручном режиме выполняется с задержкой в 40 мс (RCD реле типа B).

При отсутствии ВЧ-фильтра подключение к сети выполняется через CI контактор без временной задержки.

В однофазных преобразователях частоты VLT используются RCD реле типа A. Независимо от того, встроен фильтр ВЧ-помех или нет, подключение выполняется без задержки.

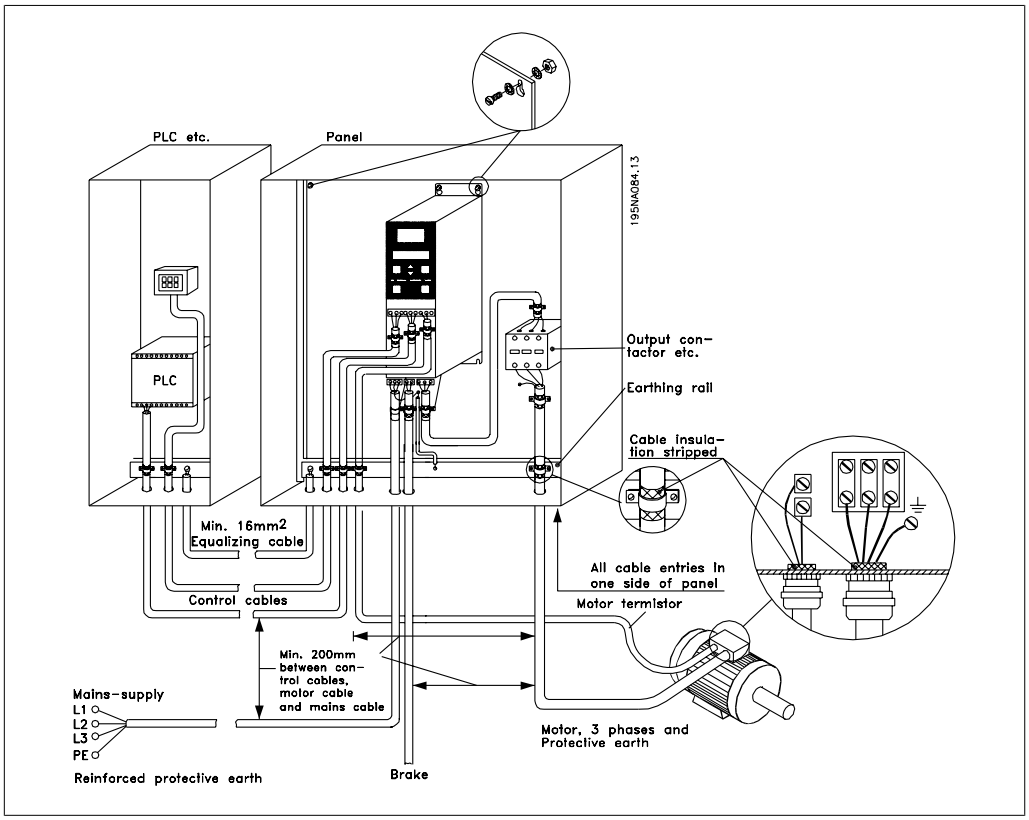
Подробную информацию касательно ELCB см. в Инструкции по применению, MN.90.GX.YY.

1.4.12 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС

Для выполнения требований ЭМС (электромагнитной совместимости) при монтаже следует соблюдать следующие общие правила:

- В качестве кабелей к двигателю и кабелей управления используйте только экранированные/бронированные кабели.
- Экран соедините с землей на обоих концах.
- Избегайте подключения экрана с помощью скрученных концов, поскольку это сводит на нет экранирование на высоких частотах. Вместо этого применяйте кабельные зажимы.
- Между монтажной платой и металлическим корпусом преобразователя частоты необходимо обеспечить с помощью установочных винтов хороший электрический контакт.
- Следует использовать звездообразные шайбы и проводящие монтажные платы.
- Нельзя применять неэкранированные /небронированные силовые кабели.

На рисунке, расположенном ниже, показан правильный монтаж, обеспечивающий соблюдение требований ЭМС; преобразователь частоты установлен в монтажном шкафу и соединен с PLC.


PLC etc.
Panel
195NA084.13
PLC
Output con-
tactor etc.
Earthing rail
Cable insula-
tion stripped
Min. 16mm2
Equalizing cable
All cable entries in
one side of panel
Control cables
Motor termistor
Min. 200mm
between con-
trol cables,
motor cable
and mains cable
Mains-supply
L1
L2
L3
PE
Reinforced protective earth
Brake
Motor, 3 phases and
Protective earth

1

1.4.13 Предохранители

Защита параллельных цепей:
Чтобы защитить установку от перегрузки по току и пожара, все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства, механизмы и т.д. должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/ международными правилами.

Защитаот короткого замыкания:
Danfoss рекомендует использовать предохранители, указанные в данных таблицах, для защиты персонала и оборудования в случае внутренней неисправности в блоке или короткого замыкания в цепи постоянного тока. Преобразователь частоты обеспечивает полную защиту от короткого замыкания на выходе двигателя или тормоза.

Максимальная токовая защита:
Обеспечьте защиту от перегрузки для предотвращения перегрева кабелей в установке. Защита от перегрузки по току должна выполняться в соответствии с государственными нормами и правилами. Плавкие предохранители должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный ток 100 000 $A_{(ср.\ кв.)}$ (симметричная схема), максимальное напряжение 480 В.

Без соответствия техническим условиям UL:
Если требования UL/cUL не являются обязательными, Danfoss рекомендует применять предохранители, указанные в таблице ниже, что обеспечит соответствие требованиям стандарта EN50178/IEC61800-5-1:
Несоблюдение приведенных рекомендаций может в случае неисправности привести к чрезмерному повреждению преобразователя частоты.

Приводы на 380-500 В с альтернативными предохранителями										
VLT 2800	**Buss-mann E52273**	**Buss-mann E4273**	**Buss-mann E4273**	**Buss-mann E4273**	**Buss-mann E4273**	**Buss-mann E4273**	**SIBA E180276**	**Малогабаритный предохранитель E81895**	**Ferraz-Shaw-mut E163267/E2137**	**Ferraz-Shaw-mut E163267/ E2137**
	RK1/ JDDZ	J/JDDZ	T/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/ JDDZ	RK1/ JDDZ	CC/JDDZ	RK1/ JDDZ
2805-2820	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2855-2875	KTS-R25	JKS-25	JJS-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R
2880-2882	KTS-R50	JKS-50	JJS-50				5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
Приводы на 200-240 В с альтернативными предохранителями										
2803-2822	KTN-R20	JKS-20	JJN-20				5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2840	KTN-R25	JKS-25	JJN-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R

Таблица 1.4: Предварительные плавкие предохранители для соответствия требованиям UL/cUl

1.4.14 Выключатель фильтра высокочастотных помех

Сетевой источник питания изолирован от земли:
Если преобразователь частоты питается от изолированной питающей сети (сети IT) или сети TT/TN-S с заземленной фазой, рекомендуется перевести выключатель фильтра ВЧ-помех в положение OFF (Выключено). За дополнительной информацией обратитесь к стандарту IEC 364-3. Если требуются оптимальные характеристики ЭМС, а также, если

подключены параллельные электродвигатели или длина кабеля электродвигателя превышает 25 м, рекомендуется установить этот выключатель в положение ON (ВКЛ).
В положении OFF (ВЫКЛ) встроенные конденсаторы защиты от ВЧ-помех (конденсаторы фильтра) между шасси и промежуточной цепью отключаются, чтобы избежать повреждения промежуточной цепи и уменьшить емкостные токи на землю (в соответствии с IEC 61800-3).
См. также замечание по применению *преобразователя VLT в сети IT*, MN.90.CX.02.
Необходимо использовать датчики контроля изоляции, которые могут применяться с силовой электроникой (IEC 61557-8).

Внимание
Запрещается работать с выключателем фильтра ВЧ-помех, если блок подключен к сети. Перед переключением выключателя фильтра высокочастотных помех убедитесь, что источник сетевого питания отключен.
Выключатель фильтра ВЧ-помех гальванически отсоединяет конденсаторы от земли.

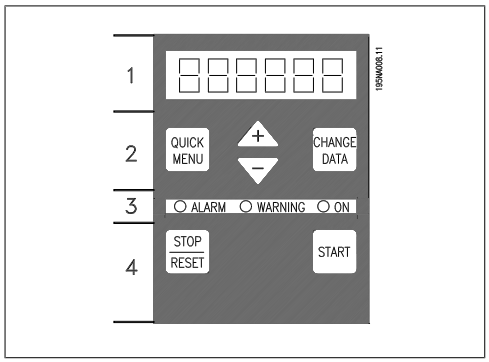
Для отключения фильтра ВЧ-помех необходимо удалить выключатель Mk9, находящийся около клеммы 96.
Выключатель фильтра ВЧ-помех предусмотрен только на блоках VLT 2880-2882.

1.5 Программирование

1.5.1 Блок управления

На лицевой стороне преобразователя частоты находится панель управления, разделенная на четыре зоны.

1. Шестиразрядный светодиодный дисплей.
2. Кнопки для изменения параметров и сдвига функции дисплея.
3. Индикаторные лампочки.
4. Клавиши для местного управления.



Светодиодная индикация	
Предупреждение	Желтый
Аварийный сигнал	красный
Отключение с блокировкой	Желтый и красный

Все параметры на дисплее имеют шестиразрядный формат светодиодного отображения, который позволяет показывать один элемент рабочих параметров непрерывно в течение всего времени работы. В качестве дополнения к дисплею имеются три индикаторные лампы для показа включения сетевого питания (ON (ВКЛ)), предупреждения (WARNING ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)) и аварийного сигнала (ALARM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ)). С помощью панели управления можно непосредственно изменять большинство наборов параметров преобразователя частоты, если только эти функции не были запрограммированы как *Заблокированные* [1] с помощью параметра 018 *Блокировка изменения данных*.

1

1.5.2 Кнопки управления

[QUICK MENU] обеспечивает доступ к параметрам, используемым в Быстром меню.
Кнопка [QUICK MENU] используется также в случае, когда не должно выполняться изменение значений параметра.
См. также [QUICK MENU] + [+].

Кнопка **[CHANGE DATA]** используется для изменения установок параметра.
Если дисплей показывает три точки справа, то значение параметра имеет более трех разрядов. Чтобы увидеть данное значение, активизируйте [CHANGE DATA].
Кнопка [CHANGE DATA] используется также для подтверждения изменения установленных значений параметров.

Кнопки **[+] / [-]** используются для выбора параметров и изменения их значений.
Эти кнопки используются также в режиме Дисплея для выбора отображения некоторого рабочего значения.

Для получения доступа ко всем параметрам следует одновременно нажать кнопки **[QUICK MENU] + [+]**. См. *Режим меню.*

Кнопка **[STOP/RESET]** используется для останова подключенного двигателя или для обнуления преобразователя частоты после отключения.
Кнопка может быть выбрана как *Активная* [1] или *Неактивная* [0] с помощью параметра 014 *Местный останов/сброс*. Если функция останова активна, то в режиме отображения дисплей будет мигать.

Внимание
Если в параметре 014 *Местный останов/сброс, кнопка* [STOP/RESET] установлена в положение «*Не действует*» *(Not active)* [0], и нет команды останова через цифровые входы или последовательную связь, то остановить двигатель можно только отключением преобразователя частоты от сетевого напряжения.

Кнопка **[START]** используется для запуска преобразователя частоты. Будучи всегда активной, клавиша [START] не имеет приоритета над командой останов.

1.5.3 Ручная инициализация

Отключите напряжение сети. Удерживать кнопки [QUICK MENU] + [+] + [CHANGE DATA] нажатыми с одновременным включением сетевого напряжения питания. Отпустите кнопки. Теперь преобразователь частоты вновь имеет заводские установки параметров.

1.5.4 Состояния вывода данных на дисплей

При нормальной работе один из элементов рабочих параметров по выбору оператора может непрерывно отображаться на дисплее. С помощью кнопок [+/-] в режиме отображения могут быть выбраны следующие варианты:

- Выходная частота [Гц]
- Выходной ток [A]
- Выходное напряжение [В]

- Напряжение промежуточной цепи [В]
- Выходная мощность [кВт]
- Масштабированная выходная частота f_{out} x p008

1.5.5 Режим меню

Чтобы войти в режим меню, необходимо одновременно нажать кнопки [QUICK MENU] и [+]. В режиме меню большинство параметров преобразователя частоты может быть изменено. Для прокрутки параметров используются кнопки [+/-]. В процессе прокрутки в режиме меню номера параметров будут мигать.

1.5.6 Быстрое меню

С помощью кнопки [QUICK MENU] можно получить доступ к 12 наиболее важным параметрам преобразователя частоты. После программирования преобразователь частоты в большинстве случаев готов к работе. Если кнопка [QUICK MENU] активирована в Режиме дисплея, то запускается Быстрое меню. Прокрутка быстрого меню выполняется с помощью клавиш [+/-], изменение значений параметров производится нажатием кнопки [CHANGE DATA] и последующим изменением величины с помощью кнопок [+/-].
Параметры Быстрого меню приведены в разделе *Перечень параметров*:

1.5.7 Ручной и автоматический режимы работы

В процессе нормальной работы преобразователь частоты находится в автоматическом режиме, при этом аналоговый или цифровой сигнал задания подается снаружи через клеммы управления. Однако в ручном режиме работы можно подавать сигнал задания на месте – через панель управления.

При включенном ручном режиме на клеммах управления будут оставаться активными следующие сигналы управления:

Ручной пуск (LCP2)	Быстрый останов, инверсный	Термистор
Останов выключением (LCP2)	Останов, инверсный	Точный останов, инверсный
Автоматический пуск (LCP2)	Реверс	Точный останов/пуск
Сброс	Торможение постоянным током, инверсное	Фикс. част.
Останов выбегом, инверсный	Выбор набора LSB	Команда останов через последовательный порт связи
Сброс и останов выбегом, инверсный	Выбор набора MSB	

Переключение между автоматическим и ручным режимами
При действии кнопкой [Change Data] в режиме дисплея на нем будет отображаться режим преобразователя частоты.
Для того, чтобы переключить на ручной режим, прокрутите вверх/вниз, чтобы изменить задание, воспользуйтесь кнопками [+]/[-].

1

Внимание
Отметим, что параметр 020 может заблокировать выбор режима.

Измененные значения параметра автоматически сохраняются и после аварийного отключения питания.
Если дисплей показывает три точки справа, то значение параметра имеет более трех разрядов. Чтобы увидеть значение, активизируйте [CHANGE DATA].

Нажмите [QUICK MENU]:

Установите параметры электродвигателя в соответствии с данными на паспортной табличке

Мощность двигателя [кВт]	Параметр 102
напряжение двигателя [В]	Параметр 103
Частота двигателя [Гц]	Параметр 104
Ток двигателя [А]	Параметр 105
Номинальная скорость двигателя	Параметр 106.

Включите ААД

Автоматическая адаптация двигателя	Параметр 107

1. В параметре 107 *Автоматическая адаптация двигателя* выбирается значение [2]. Теперь будет мигать число «107», а «2» перестанет мигать.
2. ААД включается при нажатии кнопки «Пуск». Теперь будет мигать число «107», и одновременно в поле значений параметров штрихи будут смещаться слева направо.
3. ААД будет выполнена, когда число «107» появится еще раз со значением параметра [0]. Для сохранения параметров двигателя нажать [STOP/RESET].
4. После этого число «107» будет продолжать мигать со значением параметра [0]. Теперь можно продолжить работу.

Внимание
В моделях VLT 2880-2882 функция ААД не предусмотрена.

Установить диапазон задания

Мин. задание, Ref_{MIN}	Параметр 204
Макс. задание, Ref_{MAX}	Параметр 205

Установка времени изменения скорости

Время разгона [с]	Параметр 207
Время замедления [с]	Параметр 208

В параметре 002 *Местное/дистанционное управление* можно выбрать режим преобразователя частоты: *Дистанционное управление* [0], т.е. через клеммы управления или *Местное управление* [1], т.е. через блок управления.

Установить место управления на *Местное* [1]

Местное/Дистанционное управление = *Local* [1], Пар. 002

Установить скорость вращения двигателя путем настройки *Местного задания*

Местное задание, Пар. 003

1.6 Запуск двигателя

Для запуска двигателя следует нажать кнопку [START]. Задать значение скорости электродвигателя при помощи параметра 003 *Местное задание.*

Проверить направление вращения вала двигателя (должно быть по часовой стрелке). Если этого нет, то поменять две фазы на кабеле двигателя.
Для остановки двигателя нажать [STOP/RESET (ОСТАНОВ/ОБНУЛЕНИЕ)].
Для возврата в режим дисплея нажать [QUICK MENU (БЫСТРОЕ МЕНЮ)].
Для получения доступа ко всем параметрам кнопки [QUICK MENU] + [+] следует нажать одновременно.

1.7 Примеры подключения

Больше примеров можно найти в Инструкции по эксплуатации (MG.27.Ax.yy).

1.7.1 Пуск/останов

Запуск/останов с использованием клеммы 18 и останов выбегом с использованием клеммы 27.

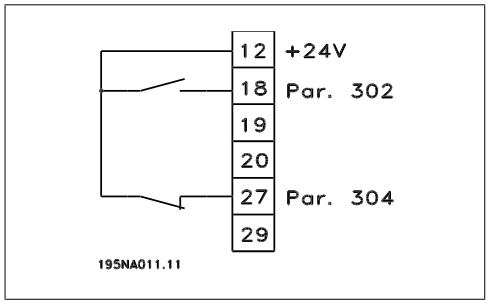
Пар. 302 *Цифровой вход* = *Пуск* [7]

Пар. 304 *Цифровой вход* = *Останов выбегом, инверсный* [2]

Для Точного запуска/останова следует выполнить следующие установки:

Пар. 302 *Цифровой вход* = *Точный запуск/останов* [27]

Пар. 304 *Цифровой вход* = *Останов выбегом, инверсный* [2]



1

1.8 Список параметров

Далее приведен полный перечень параметров. Информацию относительно индекса преобразования, типа данных и подробных описаний см. в Инструкции по эксплуатации (MG.27.AX.YY) или в Руководстве по проектированию (MG.27.EX.YY).

Информацию по внешним коммуникациям см. в специализированной литературе (см. раздел *Список литературы*).

Внимание
Вносить изменения в параметры можно в программе настройки MCT-10, а также при помощи USB и порта RS485.

Обзор параметров

0-XX Управление/Отображение

0-01 Язык
*[0] Английский
[1] Немецкий
[2] Французский
[3] Датский
[4] Испанский
[5] Итальянский

002 Местное/Дистанционное управление
*[0] Дистанционное управление
[1] Местное управление

003 Местное задание
Если пар. 013 = [1] или [2]: 0 - f_{MAX}, *50 Гц
Если пар. 013 = [3] или [4]: Ref_{MIN} - Ref_{MAX}, *0,0

004 Активный Набор
[0] Заводской Набор
*[1] Набор параметров 1
[2] Набор параметров 2
[3] Набор параметров 3
[4] Набор параметров 4
[5] Несколько Наборов

005 Программирование Набора
[0] Заводской Набор
*[1] Набор параметров 1
[2] Набор параметров 2
[3] Набор параметров 3
[4] Набор параметров 4
*[5] Активный Набор

0-06 Копирование Наборов
*[0] Нет копирования
[1] Копировать в Набор 1 из #
[2] Копировать в Набор 2 из #
[3] Копировать в Набор 3 из #
[4] Копировать в Набор 4 из #
[5] Копировать во все Наборы из #

007 Копирование через LCP
*[0] Нет копирования
[1] Загрузка всех параметров
[2] Выгрузка всех параметров
[3] Выгрузка параметров, не зависящих от типоразмера

008 Масштаб отображения выходной частоты
0,01 - 100,00, *1,00

009 Вывод данных в большой строке дисплея
[0] Нет вывода данных на дисплей
[1] Результирующее задание [%]
[2] Результирующее задание [ед. изм.]
[3] Обратная связь [ед. изм.]
*[4] Частота [Гц]
[5] Выходная частота x масштаб
[6] Ток двигателя [A]
[7] Крутящий момент [%]
[8] Мощность [кВт]
[9] Мощность [л.с.]
[11] Напряжение электродвигателя [В]
[12] Напряжение цепи постоянного тока [В]
[13] Тепловая нагрузка двигателя [%]
[14] Тепловая нагрузка [%]
[15] Время работы [ч]
[16] Цифровой вход [двоичный]
[17] Аналоговый вход 53 [В]
[19] Аналоговый вход 60 [мА]
[20] Импульсное задание [Гц]
[21] Внешнее задание [%]
[22] Слово состояния [шестнадцатеричное]
[25] Температура радиатора [°C]
[26] Слово аварийной сигнализации [шестнадцатеричное]
[27] Командное слово [шестнадцатеричное]
[28] Слово предупреждения [шестнадцатеричное]
[29] Расширенное слово состояния [шестнадцатеричное]
[30] Предупреждение дополнительной платы связи
[31] Счет импульсов

010 Малая строка дисплея 1.1
См. пар. 009.
*[17] Аналоговый вход 53

011 Вывод данных в малой строке дисплея 1.2
См. пар. 009.
*[6] Ток электродвигателя [A]

012 Вывод данных в малой строке дисплея 1.3
*См. пар. 009.
*[3] Обратная связь [ед. изм.]

013 Местное управление
[0] Местное управление не активно
[1] Местное управление без обратной связи и без компенсации скольжения
[2] Дистанционное управление без обратной связи и без компенсации скольжения
[3] Местное управление как пар. 100
*[4] Дистанционное управление как пар. 100

014 Местный останов
[0] Не действует
*[1] Действует

015 Местное фиксирование частоты
*[0] Не действует
[1] Действует

016 Местный реверс
*[0] Не действует
[1] Действует

017 Местный сброс отключения
[0] Не действует
*[1] Действует

018 Блокировка изменения данных
*[0] Не заблокировано
[1] Блокировано

019 Режим работы при включении питания, местное управление
[0] Автоматический перезапуск, использовать сохраненное задание
*[1] Принудительный останов, использовать сохраненное задание
[2] Принудительный останов с обнулением задания

020 Ручное управление
*[0] Не действует
[1] Действует

024 Быстрое меню, определяемое пользователем
*[0] Не действует
[1] Действует

025 Меню быстрой настройки
Значение 0 - 999, *000

Нагрузка и двигатель

100 Конфигурация
*[0] Регулирование скорости без обратной связи
[2] Регулирование скорости с обратной связью
[3] Управление процессом с обратной связью

101 Характеристика крутящего момента
*[1] Постоянный крутящий момент
[2] Переменный пониженный крутящий момент
[3] Средний изменяющийся крутящий момент
[4] Переменный повышенный крутящий момент
[5] Переменный пониженный крутящий момент с постоянным моментом при пуске
[6] Средний изменяющийся крутящий момент с постоянным моментом при пуске
[7] Переменный повышенный крутящий момент с постоянным моментом при пуске
[8] Особый режим двигателя

102 Мощность электродвигателя $P_{M,N}$
0,25 - 22 кВт, *Зависит от используемого блока

103 Напряжение электродвигателя $U_{M,N}$
Для блоков на 200 В: 50 - 999 В, *230 В
Для блоков на 400 В: 50 - 999 В, *400В

104 Частота двигателя $f_{M,N}$
24 - 1000 Гц, *50 Гц

105 Ток электродвигателя $I_{M,N}$
0,01 - I_{MAX}, Зависит от используемого двигателя

106 Номинальная скорость электродвигателя
100 - $f_{M,N}$ x 60 (макс. 60000 об/мин), Зависит от пар. 104

107 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)
*[0] Оптимизация выключена
[1] Оптимизация включена

108 Активное сопротивление статора R_S
0,000 - x,xxx Ом, *Зависит от используемого двигателя
109 Сопротивление статора X_S
0,00 - x,xx Ом, *Зависит от используемого двигателя
117 Подавление резонанса
OFF (Выкл.) - 100%
*Выкл.%
119 Повышенный пусковой крутящий момент
0,0 - 0,5 с * 0,0 с
120 Задержка запуска
0,0 - 10,0 с * 0,0 с
121 Функция запуска
[0] Удержание постоянным током в течение задержки пуска
[1] Торможение постоянным током в течение задержки пуска
*[2] Отключение двигателя во время задержки пуска
[3] Частота/напряжение пуска по часовой стрелке
[4] Частота/напряжение пуска в заданном направлении
122 Функция при останове
*[0] Выбег
[1] Удержание постоянным током
123 Минимальная частота для включения функции при останове
0,1 - 10 Гц, *0,1 Гц
126 Время торможения постоянным током
0 - 60 с, *10 с
127 Частота включения торможения постоянным током
0,0 (Выкл) - Пар. 202, *Выкл.
128 Тепловая защита двигателя
*[0] Защита отсутствует
[1] Предупреждение по термистору
[2] Отключение по термистору
[3] ЭТР: предупреждение 1
[4] ЭТР: отключение 1
[5] ЭТР: предупреждение 2
[6] ЭТР: отключение 2
[7] ЭТР: предупреждение 3
[8] ЭТР: отключение 3
[9] ЭТР: предупреждение 4
[10] ЭТР: отключение 4

130 Частота запуска
0,0 - 10,0 Гц, *0,0 Гц
131 Начальное напряжение
0,0 - 200,0 В, *0,0 В
132 Напряжение торможения постоянным током
0 - 100% макс. напряжения торможения постоянным током, *0%
133 Пусковое напряжение
0,00 - 100,00 В, *В зависимости от используемого блока
134 Компенсация нагрузки
0,0 - 300,0%, 100,0%
135 Отношение U/f
0,00 - 20,00 в Гц, *В зависимости от используемого блока
136 Компенсация скольжения
0 - 150 % * 100 %-500. +500% от номинальной компенсации скольжения, *100%
137 Напряжение удержания постоянным током
0 - 100% от макс. напряжения удержания постоянным током, *0%
138 Значение отключения тормоза
0,5 - 132,0/1000,0 Гц, *3,0 Гц
139 Частота включения тормоза
0,5 - 132,0/1000,0 Гц, *3,0 Гц
140 Ток, минимальное значение
0% - 100% от выходного тока инвертора
142 Реактивное сопротивление утечки X_L
0,000 - xxx,xxx Ом, *В зависимости от используемого двигателя
143 Режим регулирования внутреннего вентилятора
*[0] Автоматический
[1] Всегда включен
[2] Всегда выключен
144 Коэффициент усиления торможения переменным током
1,00 - 1,50, *1,30
146 Обнуление вектора напряжения
*[0] Выкл.
[1] Сброс
Задания и пределы
200 Диапазон выходной частоты
*[0] Только по часовой стрелке, 0 - 132 Гц
[1] В обоих направлениях, 0 - 132 Гц
[2] Только против часовой стрелки, 0 - 132 Гц
[4] В обоих направлениях, 0 - 1000 Гц

[5] Только против часовой стрелки, 0 - 1000 Гц
201 Нижний предел выходной частоты, f_{MIN}
0,0 - f_{MAX}, *0,0 Гц
202 Верхний предел выходной частоты, F_{MAX}
f_{MIN} - 132/1000 Гц (пар. 200 *Диапазон выходной частоты*, 132 Гц
203 Диапазон задания
[0] Мин. задание - Макс. задание
[1] Аналоговый вход 53 -Макс. задание - +Макс. задание
204 Минимальное задание, Ref_{MIN}
Пар. 100 [0]. -100 000,000 - пар. 205 *Ref_{MAX}*, *0,000 Гц
Пар. 100 [1]/[3], -пар. 414 *Минимальный сигнал обратной связи* - пар. 205 *Ref_{MAX}*, *0,000 об/мин/пар. 416
205 максимальное задание, Ref_{MAX}
Пар. 100 [0]. Пар. 204 *Ref_{MIN} - 1000,000 Гц*, *50,000 Гц
Пар. 100 [1]/[3]. Пар. 204 *Ref_{MIN}* - Пар. 415 *Максимальный сигнал обратной связи*, *50,000 об/мин/пар. 416
206 Тип изменения скорости
*[0] Линейный
[1] Синусоидальная форма
[2] Sin^2
207 Время разгона 1
0,02 - 3600,00 с, * 3,00 с (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)
208 Время замедления 1
0,02 - 3600,00 с, * 3,00 с (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)
209 Время разгона 2
0,02 - 3600,00 с, * 3,00 с (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)
210 Время замедления 2
0,02 - 3600,00 с, * 3,00 с (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)
211 Время линейного изменения в ступенчатом режиме
0,02 - 3600,00 с, * 3,00 с (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)
212 Время замедления при быстром останове
0,02 - 3600,00 с, * 3,00 с (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)

213 Фиксированная частота
0,0 - Пар. 202 *Верхний предел выходной частоты, f_{MAX}*
214 Функция задания
*[0] Сумма
[1] Относительное
[2] Внешнее/Предустановленное
215-218 Предустановленное задание 1-4
0,0 - 400,0 Гц * 0,0 Гц-100,00% - +100,00%, * 0,00%
219 Увеличить/уменьшить задание
0,00 - 100% заданного задания, * 0,00%
221 Предел по току, I_{LIM}
0 - xxx,x% пар. 105, * 160%
223 Предупреждение: низкий ток, I_{LOW}
0,0 - пар. 224 *Предупреждение: Высокий ток, I_{HIGH}, * 0,0 A*
224 Предупреждение: Высокий ток, I_{HIGH}
0 - I_{MAX}, * I_{MAX}
225 Предупреждение: Низкая частота, f_{LOW}
0,0 - пар. 226 *Предупреждение: Высокая частота, f_{HIGH}*, *0,0 Гц
226 Предупреждение: Высокая частота f_{HIGH}
Если пар. 200 = [0]/[1]. Пар. 225 *f_{LOW}* - 132 Гц, * 132,0 Гц
Если пар. 200 [2]/[3]. Пар. 225 *f_{LOW}* - 1000 Гц, * 132,0 Гц
227 Предупреждение: Низкий сигнал обратной связи, FB_{LOW}
0,0 - 400,0 Гц * 0,0 Гц-100 000,000 - пар. 228 *Предупреждение: FB_{HIGH}*, * -4000,000
228 Предупреждение: Высокий сигнал обратной связи, FB_{HIGH}
Пар. 227 *Предупреждение: FB_{LOW}* - 100 000,000, * 4000,000
229 Пропуск частот, полоса частот
0 (Выкл.) - 100 Гц, * 0 Гц
230 - 231 Пропуск частот 1 - 2
0 - 100 Гц, *0,0 Гц ***Входы и Выходы***
302 Клемма 18 Цифровой вход
[0] Не действует
[1] Сброс
[2] Останов выбегом, инверсный
[3] Сброс и останов выбегом, инверсный
[4] Быстрый останов, инверсный

[5] Торможение постоянным током, инверсное
[6] Останов инверсный
*[7] Пуск
[8] Импульсный пуск
[9] Реверс
[10] Реверс
[11] Пуск по часовой стрелке
[12] Пуск против часовой стрелки
[13] Фиксация частоты
[14] Зафиксировать задание
[15] Зафиксировать выходную частоту
[16] Увеличение скорости
[17] Уменьшение скорости
[19] Разгон
[20] Замедление
[21] Изменение скорости 2
[22] Предустановленное задание (младший бит)
[23] Предустановленное задание (старший бит)
[24] Предв. установл. задание включено
[25] Термистор
[26] Точный останов
[27] Точный пуск/Останов
[31] Выбор набора параметров, LSB
[32] Выбор набора параметров, MSB
[33] Сброс и пуск
[34 Пуск счетчика импульсов

303 Клемма 19 Цифровой вход
См. пар. 302 * [9] Реверс

304 Клемма 27 Цифровой вход
[0] Не действует
[1] Сброс
[2] Останов выбегом, инверсный
*[3] Сброс и останов выбегом, инверсный
[4] Быстрый останов, инверсный
[5] Торможение постоянным током, инверсное
[6] Останов инверсный
[7] Пуск
[8] Импульсный пуск
[9] Реверс
[10] Реверс
[11] Пуск по часовой стрелке
[12] Пуск против часовой стрелки
[13] Фиксация
[14] Зафиксировать задание
[15] Зафиксировать выходную частоту
[16] Увеличение скорости
[17] Уменьшение скорости
[19] Разгон
[20] Замедление
[21] Изменение скорости 2
[22] Предустановленное задание (младший бит)
[23] Предустановленное задание (старший бит)
[24] Предв. установл. задание включено
[25] Термистор
[26] Точный останов
[27] Точный пуск/останов
[31] Выбор набора параметров, LSB
[32] Выбор набора параметров, MSB
[33] Сброс и пуск
[34 Пуск счетчика импульсов

305 Клемма 29 Цифровой вход
См. пар. 305 * [13] Фиксация частоты

307Клемма 33 Цифровой вход
*[0] Не действует
[1] Сброс
[2] Останов выбегом, инверсный
[3] Сброс и останов выбегом, инверсный
[4] Быстрый останов, инверсный
[5] Торможение постоянным током, инверсное
[6] Останов инверсный
[7] Пуск
[8] Импульсный пуск
[9] Реверс
[10] Реверс
[11] Пуск по часовой стрелке
[12] Пуск против часовой стрелки
[13] Фиксация частоты
[14] Зафиксировать задание
[15] Зафиксировать выходную частоту
[16] Увеличение скорости
[17] Уменьшение скорости
[19] Разгон
[20] Замедление
[21] Изменение скорости 2
[22] Предустановленное задание (младший бит)
[23] Предустановленное задание (старший бит)
[24] Предв. установл. задание включено
[28] Импульсное задание
[29] Импульсный сигнал обратной связи
[30] Импульсный вход
[31] Выбор набора параметров, LSB
[32] Выбор набора параметров, MSB
[33] Сброс и пуск

308 Клемма 53, Напряжение на клемме аналогового входа
[0] Не действует
*[1] Задание
[2] Обратная связь
[3] Качание

309 Клемма 53 Мин. масштаб
0,0 - 10,0 В, * 0,0 В

310 Клемма 53 Макс. масштаб
0,0 - 10,0 В, * 10,0 В

314 Клемма 60 Аналоговый вход по току
[0] Не действует
[1] Задание
*[2] Обратная связь
[10] Качание

315 Клемма 60 Мин. масштаб
0,0 - 20,0 мА, * 4,0 мА

316 Клемма 60 Макс. масштаб
0,0 - 20,0 мА, * 20,0 мА

317 Тайм-аут
1 - 99 с * 10 с

318
*[0] Не действует
[1] Зафиксировать выходную частоту
[2] Останов
[3] Фиксация частоты
[4] Макс. скорость
[5] Останов и отключение

319 Клемма аналогового выхода 42
[0] Не действует
[1] Внешнее задание, мин. - макс. 0 - 20 мА
[2] Внешнее задание, мин. - макс. 4- 20 мА
[3] Сигнал обратной связи: мин. - макс. 0-20 мА
[4] Сигнал обратной связи: мин. - макс. 4- 20 мА
[5] Выходная частота 0 - макс. 0-20 мА
[6] Выходная частота 0 - макс. 4-20 мА
*[7] Выходной ток 0 - I_{INV} 0-20 мА
[8] Выходной ток 0 - I_{INV} 4-20 мА
[9] Выходная частота 0-$P_{M,N}$ 0-20 мА
[10] Выходная мощность 0-$P_{M,N}$ 4-20 мА
[11] Температура инвертора 20-100 °C 0-20 мА
[12] Температура инвертора 20-100 °C 4-20 мА

323 Выход реле 1-3
[0] Не действует
*[1] Блок готов
[2] Разрешено/предупреждений нет
[3] Работа
[4] Работа по заданию, предупреждений нет
[5] Работа, предупреждений нет
[6] Работа в диапазоне задания, предупреждений нет
[7] Готовность - напряжение сети в пределах диапазона
[8] Аварийный сигнал или предупреждение
[9] Ток выше предельного
[10] Аварийный сигнал
[11] Выходная частота больше f_{LOW}
[12] Выходная частота меньше f_{HIGH}
[13] Выходной ток больше I_{LOW}
[14] Выходной ток меньше I_{HIGH} пар. 224
[15] Сигнал обратной связи выше FB_{LOW}
[16] Сигнал обратной связи ниже FB_{HIGH} пар. 228
[17] Реле 123
[18] Реверс
[19] Предупреждение о перегреве
[20] Местное управление
[22] Частота вне диапазона - пар. 225/226
[23] Вне диапазона тока
[24] Вне диапазона обратной связи
[24] Управление механическим тормозом
[25] Командное слово, бит 11

327 Импульсное задание/обратная связь
150 - 67600 Гц, * 5000 Гц

328 Максимальная частота импульсного сигнала 29
150 - 67600 Гц, * 5000 Гц

341 Цифровой/Импульсный выход клемма 46
[0] Блок готов
Пар. [0] - [20], см пар. 323
[21] Импульсное задание
Пар. [22] - [25], см. пар. 323
[26] Импульсный сигнал обратной связи
[27] Выходная частота
[28] Импульсный ток
[29] Импульсная мощность
[30] Импульсная температура
342 Клемма 46, макс. масштабный коэффициент импульсов
150 - 10000 Гц, * 5000 Гц
343 Функция точного останова
*[0] Точный останов с замедлением
[1] Останов счетчика с обнулением
[2] Останов счетчика без обнуления
[3] Останов счетчика с компенсацией скорости
[4] Останов с компенсацией скорости с обнулением
[5] Останов с компенсацией скорости без обнуления
344 Значение счетчика
0 - 999999, * 100000 импульсов
349 Задержка компенсации скорости
0 мс - 100 мс, * 10 мс
Специальные функции
400 Функция торможения
[0] Выкл.
[1] Резистивное торможение
[4] Торможение переменным током
[5] Распределение нагрузки
405 Функция сброса
*[0] Сброс вручную
[1] Автосброс x 1
[3] Автосброс x 3
[10] Автосброс x 10
[11] Сброс при включении питания
406 Время автоматического перезапуска
0 - 10 с, * 5 с
409 Задержка отключения при перегрузке по току, I_{LIM}
0 - 60 с (61 = OFF), * Выкл.
411 Частота переключения
3000 - 14000 Гц (VLT 2803 - 2875), * 4500 Гц
3000 - 10000 Гц (VLT 2880 - 2882), * 4500 Гц
412 Переменная частота коммутации
*[2] Без LC-фильтра
[3] LC-фильтр подключен

413 Функция избыточной модуляции
[0] Выкл.
*[1] Вкл.
414 Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN}
-100 000,000 - пар. 415, *FB_{MAX}*, * 0,000
415 Максимальный сигнал обратной связи, FB_{MAX}
FB_{MIN} - 100 000,000, * 1500,000
416 Единицы измерения процесса
*[0] Единица измерения отсутствует
[1] %
[2] имп./мин
[3] об/мин
[4] бар
[5] цикл/мин
[6] имп./с
[7] Единиц/с
[8] Единиц/мин
[9] Единиц/ч
[10] ° C
[11] Па
[12] л/с (I/s)
[13] $м^3$/с
[14] л/мин
[15] $м^3$/мин
[16] л/ч
[17] $м^3$/ч
[18] кг/с
[19] кг/мин
[20] кг/ч
[21] т/мин
[22] т/ч
[23] м
[24] Нм
[25] м/с
[26] м/мин
[27] ° F
[28] дюймов водного столба
[29] галл./с
[30] куб. фут/с
[31] галл./мин[32] куб. фут/мин
[33] галл./ч
[34] куб. фут/ч
[35] фунт/с
[36] фунт/мин
[37] фунт/ч
[38] фунт-фут
[39] фут/с
[40] фут/мин

417 Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД-регулятора скорости вращения
0,000 (Выкл) - 1,000, * 0,010
418 Постоянная интегрирования ПИД-регулятора скорости
20,00 - 999,99 мс (1000 - Выкл.), * 100 мс
419 Постоянная времени дифференцирования ПИД-регулятора скорости
0,00 (Выкл.) - 200,00 мс, * 20,00 мс
420 Предел дифференциального коэффициента увеличения скорости
5,0 - 50,0, * 5,0
421 Постоянная времени фильтра нижних частот ПИД-регулятора скорости
20 - 500 мс, * 100 мс
423 U1 Напряжение0,0 - 999,0 В, * пар. 103
424 F1 Частота
0,0 - пар. 426, *F2 частота*, * Пар. 104
425 U2 Напряжение
0,0 - 999,0 В, * пар. 103
426 F2 Частота
Пар. 424, *F1 частота* - Пар. 428, *F3 частота*, * пар. 104
427 U3 Напряжение
0,0 - 999,0 В, * пар. 103
428 F3 Частота
Пар. 426, *F2 частота* - 1000 Гц, * пар. 104
437 Нормальный/инверсный режим управления ПИД-регулятора процесса
*[0] Нормальный
[1] Инверсный
438 Антираскрутка ПИД-регулятора процесса
[0] Не действует
[1] Действует
Начальная частота ПИД-регулятора процесса
f_{MIN} - f_{MAX} (пар. 201 - пар. 202), * пар. 201
440 Пропорциональный коэффициент усиления ПИД-регулятора процесса
0,0 - 10,00, * 0,01
441 Постоянная времени интегрирования ПИД-регулятора процесса
0,00 (Выкл.) - 10,00 с, * Выкл.
442 Постоянная времени дифференцирования ПИД-регулятора процесса
0,00 (Выкл.) - 10,00 с, * 0,00 с

443 Предел дифф. коэффициента усиления ПИД-регулятора процесса
5,0 - 50,0, * 5,0
444 Постоянная времени фильтра нижних частот ПИД-регулятора процесса
0,02 - 10,00, * 0,02
445 Пуск двигателя с хода
*[0] Выкл.
[1] ДА то же направление
[2] ДА оба направления
[2] Торможение постоянным током и пуск
451 Коэффициент прямой связи ПИД-регулятора по скорости
0 - 500 %, * 100 %
452 Диапазон регулятора
0 - 200 %, * 10 %
456 Уменьшение напряжения торможения
0 - 25 В, если 200 В, * 0
0 - 50 В, если 400 В, * 0
461 Преобразование обратной связи
*[0] Линейное
[1] Квадратичное
462 Таймер улучшенного режима ожидания
Значение 0 - 9999 с, * 0 = Выкл.
463 Уставка подкачки
1 - 200%, * 100% от уставки
464 Давление выхода из режима ожидания
Пар. 204, *Ref_{MIN}* - пар. 215-218 уставка, * 0
465 Минимальная частота насоса
Значение пар. 201, *f_{MIN}* - пар. 202 f_{MAX} (Гц), * 20
466 Максимальная частота насоса
Значение пар. 201, *f_{MIN}* - пар. 202 f_{MAX} (Гц), * 50
467 Минимальная мощность насоса
0 - 500,000 Вт, * 0
468 Максимальная мощность насоса
0 - 500,000 Вт, * 0
469 Компенсация мощности без потока
0,01 - 2, * 1,2
470 Тайм-аут работы всухую
5 - 30 с, * 31 = Выкл.
471 Таймер блокировки работы всухую
0,5 - 60 мин., * 30 мин.
484 Начальное изменение скорости
Выкл./000,1 с - 360,0 с, * Выкл.
485 Скорость заполнения
Выкл./000000,001 - 999999,999 (единиц/с), * Выкл.
486 Уставка Заполнено
Пар. 414 - пар. 205, * пар. 414

1.9.1 Предупреждения и аварийные сигналы

№	Описание	WA	T	Причина отказа
2	Ошибка нулевого аналогового сигнала (LIVE ZERO ERROR)	X X	X	Сигнал напряжения или тока на клемме 53 или 60 ниже 50 % предустановленного значения.
4	Потеря фазы сети (MAINS PHASE LOSS)	X X	X	Отсутствие фазы на стороне питания.
5	Предупреждение о повышенном напряжении (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		Напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение.
6	Предупреждение о пониженном напряжении (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		Напряжение промежуточной цепи ниже установленного предельного значения.
7	Перенапряжение (DC LINK OVERVOLT)	X X	X	Напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение.
8	Пониженное напряжение (DC LINK UNDERVOLT)	X X	X	Напряжение промежуточной цепи ниже установленного предельного значения.
9	Перегрузка инвертора (INVERTER TIME)	X X		Из-за перегрузки преобразователь частоты близок к отключению.
10	Перегрузка двигателя (MOTOR, TIME)	X X		Перегрев двигателя из-за перегрузки.
11	Термистор двигателя (MOTOR THERMISTOR)	X X		Перегрев двигателя или отключение термистора.
12	Предел по току (CURRENT LIMIT)	X X		Выходной ток выше значения, установленного в пар. 221.
13	Перегрузка по току (OVERCURRENT)	X X	X	Превышен предел пикового тока.
14	Замыкание на землю (EARTH FAULT)	X	X	Замыкание выходных фаз на землю.
15	Неисправность режима коммутации (SWITCH MODE FAULT)	X	X	Неисправность при включении питания.
16	Короткое замыкание (CURR. SHORT CIRCUIT)	X	X	Короткое замыкание на клеммах двигателя или в самом двигателе.
17	Тайм-аут последовательной связи (STD BUS TIMEOUT)	X X		Нет последовательной связи с преобразователем частоты.
18	Перерыв на шине HPFB (HPFB TIMEOUT)	X X		Отсутствует последовательная связь с дополнительной платой связи.
33	Вне частотного диапазона (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X		Выходная частота достигла предела, установленного в пар. 201 или пар. 202.
34	Отказ связи HPFB (PROFI-BUS COMM. FAULT)	X X		Ошибка появляется только в версиях Fieldbus. Следует обращаться к параметру 953 в литературе по fieldbus.
35	Отказ из-за броска тока (INRUSH FAULT)	X	X	Превышено допустимое количество подключений к сети за 1 минуту.
36	Перегрев (OVERTEMPERA-TURE)	X X		Превышен допустимый верхний предел значения температуры.
37-45	Внутренний отказ (INTER-NAL FAULT)	X	X	Обратитесь в компанию Danfoss.

W: Предупреждение, **A:** Аварийный сигнал, **T:** Отключение с блокировкой

1

№	Описание	WA	T	Причина отказа
50	Функция ААД невозможна	X		Возможно, значение R_S - вне разрешенного диапазона или значение тока двигателя как минимум на одной фазе - слишком низкое, или двигатель недостаточно велик для ААД.
51	ААД, ошибка копирования данных паспортной таблички (AMT TYPE.DATA FAULT)	X		Несоответствие между зарегистрированными характеристиками двигателя.
54	ААД, неправильный типоразмер двигателя (AMT WRONG MOTOR)	X		ААД обнаружила потерю фазы двигателя.
55	Тайм-аут ААД (AMT TIME-OUT)	X		Вычисление происходит слишком долго; возможно, это обусловлено помехами в кабелях двигателя.
56	Предупреждение ААД в процессе ААД (AMT WARN. DURING AMT)	X		В ходе выполнения ААД выдается предупреждение.
99	Блокировано (LOCKED)	X		См. пар. 018.

W: Предупреждение, **A:** Аварийный сигнал, **T:** Отключение с блокировкой

Предупреждение или аварийный сигнал будут появляться на дисплее в виде числового кода **Ошибка xx**. Предупреждение будет отображаться на дисплее до устранения неисправности, а аварийный сигнал будет продолжать мигать до тех пор, пока не будет нажата кнопка [STOP/RESET].В таблице приведены виды предупреждений и аварийных сигналов, а также указания, какие неисправности блокируют преобразователь частоты. После включения режима *Отключение с блокировкой* отключают сеть питания и устраняют неисправность. Сетевое питание вновь включают и производят сброс преобразователя частоты. Теперь преобразователь частоты готов к работе. Режим *Отключение* может быть сброшен вручную тремя способами:

1. С помощью рабочей кнопки [STOP/RESET].
2. С помощью цифрового входа.
3. Используя канал последовательной связи.

Также можно выбрать автоматический сброс с помощью параметра 405 *Функция сброса*. Если появляются крестики на обоих светодиодах (предупреждения и аварийной сигнализации), это может означать, что аварийному сигналу предшествовал сигнал предупреждения. Это может также означать, что оператор запрограммировал, чтобы при данном отказе подавались либо предупреждение, либо аварийный сигнал. Например, это можно осуществить с помощью параметра 128 *Тепловая защита двигателя*. После отключения двигатель будет останавливаться выбегом, а на преобразователе частоты будут мигать и аварийный сигнал, и предупреждение, но если неисправность исчезнет, то мигать будет только аварийный сигнал. После сброса преобразователь частоты будет вновь готов к операции пуска.

1.10 Технические данные

1.10.1 Напряжение сети питания 200 - 400 В

В соответствии с международными стандартами	Тип	2803	2805	2807	2811	2815	2822	2822 PD2	2840	2840 PD2
Выходной ток	$I_{INV.}$ [A]	2,2	3,2	4,2	6,0	6,8	9,6	9,6	16	16
(3 x 200-240 В)	I_{MAX} (60с) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,8	15,3	10,6	25,6	17,6
Выходная мощность (230 В)	$S_{INV.}$ [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	3,8	6,4	6,4
Типовая выходная мощность на валу	$P_{M,N}$ [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2	3,7	3,7
Типовая выходная мощность на валу	$P_{M,N}$ [л.с.]	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0
Макс. сечение кабеля двигателя	[мм²/AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
Входной ток	$I_{L,N}$ [A]	5,9	8,3	10,6	14,5	15,2	-	22,0	-	31,0
(1 x 220-240 В)	$I_{L,MAX}$ (60с) [A]	9,4	13,3	16,7	23,2	24,3	-	24,3	-	34,5
Входной ток	$I_{L,N}$ [A]	2,9	4,0	5,1	7,0	7,6	8,8	8,8	14,7	14,7
(3 x 200-240 В)	$I_{L,MAX}$ (60с) [A]	4,6	6,4	8,2	11,2	12,2	14,1	9,7	23,5	16,2
Макс. сечение кабеля питания	[мм²/AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
Макс. ток входных предохранителей	IEC/UL [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	35/35	25/25	50/50
КПД	[%]	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Потери мощности при полной (100 %) нагрузке	[Вт]	24	35	48	69	94	125	125	231	231
Масса	[кг]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	6,0	6,0	18,50
Корпус	тип	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20/ NEMA 1

1

1.10.2 Напряжение сети питания 380 - 480 В

В соответствии с международными стандартами	Тип	2805	2807	2811	2815	2822	2830
Выходной ток	$I_{INV.}$ [A]	1,7	2,1	3,0	3,7	5,2	7,0
(3 x 380-480 В)	I_{MAX} (60c) [A]	2,7	3,3	4,8	5,9	8,3	11,2
Выходная мощность (400 В)	$S_{INV.}$ [кВА]	1,1	1,7	2,0	2,6	3,6	4,8
Типовая выходная мощность на валу	$P_{M,N}$ [кВт]	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0
Типовая выходная мощность на валу	$P_{M,N}$ [л.с.]	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
Макс. сечение кабеля двигателя	[мм²/AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Входной ток	$I_{L,N}$ [A]	1,6	1,9	2,6	3,2	4,7	6,1
(3 x 380-480 В)	$I_{L,MAX}$(60c)[A]	2,6	3,0	4,2	5,1	7,5	9,8
Макс. сечение кабеля питания	[мм²/AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Макс. ток входных предохранителей	IEC/UL [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
КПД	[%]	96	96	96	96	96	96
Потери мощности при полной (100 %) нагрузке	[Вт]	28	38	55	75	110	150
Масса	[кг]	2,1	2,1	2,1	2,1	3,7	3,7
Корпус	тип	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20

В соответствии с международными стандартами	Тип	2840	2855	2875	2880	2881	2882
Выходной ток	$I_{INV.}$ [A]	9,1	12	16	24	32,0	37,5
(3 x 380-480 В)	I_{MAX} (60c) [A]	14,5	19,2	25,6	38,4	51,2	60,0
Выходная мощность (400 В)	$S_{INV.}$ [кВА]	6,3	8,3	11,1	16,6	22,2	26,0
Типовая выходная мощность на валу	$P_{M,N}$ [кВт]	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5
Типовая выходная мощность на валу	$P_{M,N}$ [л.с.]	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0
Макс. сечение кабеля двигателя	[мм²/AWG]	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
Входной ток	$I_{L,N}$ [A]	8,1	10,6	14,9	24,0	32,0	37,5
(3 x 380-480 В)	$I_{L,MAX}$(60c)[A]	13,0	17,0	23,8	38,4	51,2	60
Макс. сечение кабеля питания	[мм²/AWG]	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
Макс. ток входных предохранителей	IEC/UL [A]	20/20	25/25	25/25	50/50	50/50	50/50
КПД	[%]	96	96	96	97	97	97
Потери мощности при полной (100 %) нагрузке	[Вт]	200	275	372	412	562	693
Масса	[кг]	3,7	6,0	6,0	18,5	18,5	18,5
Корпус	тип	IP20	IP20	IP20	IP20/ NEMA 1	IP20/ NEMA 1	IP20/ NEMA 1

1.11 Общие технические характеристики

Питающая сеть (L1, L2, L3):	
Напряжение питания VLT 2803-2840 220-240 В (N, L1)	1 x 220/230/240 В ± 10 %
Напряжение питания VLT 2803-2840 200-240 В	3 x 200/208/220/230/240 В ± 10 %
Напряжение питания VLT 2805-2882 380-480 В	3 x 380/400/415/440/480 В ± 10 %
Напряжение питания VLT 2805-2840 (R5)	380 / 400 В + 10 %

Частота питающей сети	50/60 Гц ± 3 Гц
Макс. асимметрия напряжения питания	±2,0 % от номинального напряжения питания
Коэффициент активной мощности (λ)	0,90 от номинальной мощности при номинальной нагрузке
Коэффициент реактивной мощности (cos φ)	около 1 (>0,98)
Число коммутаций цепей питания L1, L2, L3	2 раза в минуту
Макс. ток короткого замыкания	100,000 A

См. раздел "Особые условия" в Описании конструкции.

Характеристики выхода (U, V, W)	
Выходное напряжение	0-100 % от напряжения питания
Выходная частота	0,2 - 132 Гц, 1 - 1000 Гц
Номинальное напряжение электродвигателя, блоки 200-240 В	200/208/220/230/240 В
Номинальное напряжение электродвигателя, блоки 380-480 В	380/400/415/440/460/480 В
Номинальная частота электродвигателя	50/60 Гц
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Длительность изменения скорости	0,02 -3600 с

Характеристики крутящего момента:	
Пусковой крутящий момент (параметр 101 Характеристики крутящего момента = Постоянный крутящий момент)	160 % в течение 1 мин*
Пусковой крутящий момент (параметр 101 Характеристики крутящего момента = Переменный крутящий момент)	160 % в течение 1 мин*
Пусковой момент (параметр 119 *Высокий пусковой момент)*	180 % в течение 0,5 с.
Перегрузка по моменту (параметр 101 Характеристики крутящего момента = Постоянный крутящий момент)	160%*
Перегрузка по моменту (параметр 101 Характеристики крутящего момента = Переменный крутящий момент)	160%*

Значение в процентах относится к номинальному току преобразователя частоты.
** VLT 2822 PD2 / 2840 PD2 1 x 220 В только 110 % в течение 1 мин*

Плата управления, дискретные входы:	
Число программируемых цифровых входов	5
Номер клеммы	18, 19, 27, 29, 33
Уровень напряжения	0-24 В= (положительная логика PNP)
Уровень напряжения, логическая «0»	< 5 В=
Уровень напряжения, логическая «1»	> 10 В=
Максимальное напряжение на входе	28 В=
Входное сопротивление, R_i (клеммы 18, 19, 27, 29)	прибл. 4 кОм
Входное сопротивление, R_i (клемма 33)	приблизительно 2 кОм

Все цифровые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.

Плата управления, аналоговые входы:	
Число аналоговых входов по напряжению	1 шт.
Номер клеммы	53
Уровень напряжения	0 - 10 В= (масштабируется)
Входное сопротивление, R_i	прибл. 10 кОм
Максимальное напряжение	20 В
Число аналоговых входов по току	1 шт.
Номер клеммы	60
Уровень тока	0/4 - 20 мА (масштабируется)
Входное сопротивление, R_i	около 300 Ом
Максимальный ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	10 бит
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 1 % от полной шкалы

1

Интервал сканирования	13,3 мс

Аналоговые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.

Плата управления, импульсные входы:	
Число программируемых импульсных входов	1
Номер клеммы	33
Максимальная частота на клемме 33	67,6 кГц (двухтактная схема)
Максимальная частота на клемме 33	5 кГц (открытый коллектор)
Минимальная частота на клемме 33	4 Гц
Уровень напряжения	0-24 В= (положительная логика PNP)
Уровень напряжения, логическая «0»	< 5 В=
Уровень напряжения, логическая «1»	> 10 В=
Максимальное напряжение на входе	28 В=
Входное сопротивление, R_i	прибл. 2 кОм
Интервал сканирования	13,3 мс
Разрешение	10 бит
Точность (100 - 1 кГц), клемма 33	Макс. погрешность: 0,5% значения полной шкалы
Точность (1 - 67,6 кГц), клемма 33	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы

Импульсный вход (клемма 33) имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.

Плата управления, цифровой/частотный выход:	
Число программируемых цифровых/импульсных выходов	1 шт.
Номер клеммы	46
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе	0-24 В= (PNP с открытым коллектором)
Макс. выходной ток на цифровом/частотном выходе	25 мА.
Макс. нагрузка на цифровом/частотном выходе	1 кОм
Макс. мощность на частотном выходе	10 нФ
Минимальная выходная частота на частотном выходе	16 Гц
Максимальная выходная частота на частотном выходе	10 кГц
Точность на частотном выходе	Макс. погрешность: 0,2 % полной шкалы
Разрешающая способность на частотном выходе	10 бит

Цифровой выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.

Плата управления, аналоговый выход:	
Количество программируемых аналоговых выходов	1
Номер клеммы	42
Диапазон тока аналогового выхода	0/4 - 20 мА
Макс. нагрузка на аналоговом выходе относительно общего провода	500 Ом
Точность на аналоговом выходе	Макс. погрешность: 1,5 % полной шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе	10 бит

Аналоговый выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.

Плата управления, выход 24 В=:	
Номер клеммы	12
Макс. нагрузка	130 мА

Напряжение 24 В пост. тока имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV), но тот же потенциал, что у аналоговых и цифровых входов и выходов. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.

Плата управления, выход 10 В=:	
Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В ±0,5 В
Макс. нагрузка	15 мА

Источник напряжения 10 В= имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.

Плата управления, последовательная связь по шине RS 485:	
Номер клеммы	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Клемма 67	+ 5 В
Номер клеммы 70	Общая точка для клемм 67, 68 и 69

Полная гальваническая развязка. См. раздел «Гальваническая развязка» в Инструкции по эксплуатации.
По блокам CANopen/DeviceNet см. VLT 2800 Руководство по DeviceNet, MG.90.BX.YY.

Выходы реле:[1)]	
Число программируемых релейных выходов	1
Номер клеммы платы управления (резистивная и индуктивная нагрузка)	1-3 (размыкание), 1-2 (замыкание)
Макс. нагрузка (AC1) на клеммах 1-3, 1-2 платы управления	250 В~, 2 А, 500 ВА
Макс. нагрузка (DC1 (IEC 947)) на клеммах 1-3, 1-2 платы управления	25 В=, 2 А /50 В=, 1 А, 50 Вт
Минимальная нагрузка (AC/DC) на клеммах 1-3, 1-2 платы управления	24 В=, 10 мА; 24 В~, 100 мА

Контакт реле отделен от остальной цепи усиленной изоляцией.

Примечание. Номинальные значения, резистивная нагрузка – cosФ > 0,8 для 300 000 срабатываний
Индуктивные нагрузки при cosФ = 0,25 составляют около 50 % нагрузки или 50 % срока службы.

Длина и сечение кабелей:	
Максимальная длина экранированного/бронированного кабеля двигателя	40 м
Максимальная длина неэкранированного/небронированного кабеля двигателя	75 м
Максимальная длина экранированного/бронированного кабеля двигателя и обмотки двигателя	100 м
Максимальная длина неэкранированного/небронированного кабеля двигателя и обмотки двигателя	200 м
Максимальная длина экранированного/бронированного кабеля двигателя и фильтра ВЧ-помех класса 1B	200 В, 100 м
Максимальная длина экранированного/бронированного кабеля двигателя и фильтра ВЧ-помех класса 1B	400 В, 25 м
Максимальная длина экранированного/бронированного кабеля двигателя и LC-фильтра ВЧ-помех класса 1B	400 В, 25 м

Максимальная площадь поперечного сечения кабеля электродвигателя, см. в следующем разделе.

Максимальная площадь поперечного сечения проводов цепей управления при монтаже жестким проводом	1,5 мм^2/16 AWG (2 x 0,75 мм^2)
Максимальная площадь поперечного сечения гибких кабелей управления	1 мм^2/18 AWG

1

Максимальная площадь поперечного сечения кабелей управления с центральной жилой	0,5 мм²/20 AWG

Для обеспечения соответствия стандартам EN 55011 1A и EN 55011 1B кабель двигателя в некоторых случаях должен быть укорочен. См. требования по ЭМС.

Характеристики регулирования:	
Диапазон частот	0,2 - 132 Гц, 1 - 1000 Гц
Разрешение по выходной частоте	0,013 Гц, 0,2 - 1000 Гц
Точность повторения *прецизионного пуска/останова* (клеммы 18, 19)	≤ ±0,5 мс
Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 33)	≤ 26,6 мс
Диапазон регулирования скорости вращения (разомкнутый контур)	1:10 от синхронной скорости вращения
Диапазон регулирования скорости вращения (замкнутый контур)	1:120 от синхронной скорости вращения
Точность скорости вращения (разомкнутый контур)	150 - 3600 об/мин: Макс. погрешность ±23 об/мин
Точность скорости вращения (замкнутый контур)	30 - 3600 об/мин: Макс. погрешность ±7,5 об/мин

Все характеристики регулирования относятся к управлению 4-полюсным асинхронным электродвигателем

Окружающие условия:	
Корпус	IP 20
Корпус с дополнительными устройствами	NEMA 1
Испытание на вибрацию	0,7 г
Максимальная относительная влажность	5 - 93 % во время работы
Температура окружающей среды	Не более 45 °C (средняя за 24 часа не более 40 °C)

Снижение параметров при высокой температуре окружающей среды указано в разделе с описанием специальных условий в документе «Описание конструкции».

Минимальная температура окружающего воздуха во время работы с полной нагрузкой	0 °C
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженными характеристиками	- 10 °C
Температура при хранении/транспортировке	-25 - +65/70 °C
Макс. высота над уровнем моря	1000 м

Снижение параметров из-за высокого атмосферного давления см. в разделе с описанием особых условий в «Руководстве по проектированию».

Стандарты по ЭМС, защита от излучений	EN 61000-6-4, EN 61800-3, EN 55011
Стандарты по ЭМС, помехоустойчивость	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, EN 61800-3

См. раздел об особых условиях в Руководстве по проектированию.

Средства защиты

- Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки.
- Контроль температуры силового модуля обеспечивает отключение преобразователя частоты при достижении температуры 100 °C. Сброс схемы защиты от перегрева невозможен до тех пор, пока температура силового модуля не окажется ниже 70 °C.

1.12 Особые условия

1.12.1 Агрессивная окружающая среда

Преобразователь частоты не следует устанавливать в воздушной среде с содержанием частиц, жидкостей или газов, которые могут нанести ущерб электронным компонентам прибора. Несмотря на предпринимаемые необходимые меры, имеется определенный риск остановов, который снижает срок службы преобразователя частоты.

Агрессивные газы, такие как соединения серы, азота и хлора, в сочетании с высокой влажностью и температурой способствуют возможным химическим процессам на компонентах преобразователя частоты. Эти химические процессы быстро воздействуют и разрушают электронику. В таких случаях рекомендуется монтаж в шкафах с организацией обдува, обеспечивая тем самым отвод агрессивных газов от преобразователя частоты.

Внимание
Монтаж преобразователей частоты в агрессивной окружающей среде наряду со значительным снижением срока службы, увеличивает риск выхода из строя блока.

Перед монтажом преобразователя частоты следует проверить наличие в атмосфере жидкостей, частиц или газов. Это может быть сделано осмотром существующего монтажа в той же самой среде. Типичным индикатором вредных жидкостей в воздухе является вода, масло, или коррозия на металлических частях. Слишком большое количество пыли на верхних поверхностях шкафов и на других электрических установках. Индикаторами наличия агрессивных газов в воздухе являются медные шины и концы кабелей, которые чернеют.

1.12.2 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры окружающей среды

Температура окружающего воздуха, измеренная за 24 часа, должна быть ниже максимальной температуры окружающего воздуха, по крайней мере, на 5° C.
Если преобразователь частоты работает при температуре свыше 45° C, длительный выходной ток необходимо уменьшить.

1.12.3 Снижение номинальных параметров в связи с понижением атмосферного давления

При высоте более 1000 м следует снижать допустимую температуру окружающей среды или максимальный выходной ток.
При высоте более 2000 м над уровнем моря обратитесь в компанию Danfoss относительно требований PELV.

1.12.4 Снижение номинальных характеристик при работе на низких скоростях

Когда двигатель подключен к преобразователю частоты, необходимо убедиться в достаточности охлаждения двигателя.

Могут возникнуть трудности на низких оборотах в применениях с фиксированным крутящим моментом. Продолжительная работа на низких (меньше половины номинальной скорости двигателя) оборотах может потребовать дополнительного воздушного охлаждения. Как вариант, можно выбрать более мощный (на один типоразмер) двигатель.

1.12.5 Снижение номинальных параметров при подключении двигателя длинными кабелями

Преобразователь частоты предназначен для работы с кабелем электродвигателя с номинальным сечением; прибор испытывался с 75-метровым неэкранированным/небронированным кабелем и 25-метровым экранированным/бронированным кабелем. Если требуется кабель большего сечения, рекомендуется уменьшать выходной ток на 5 % при переходе к каждому следующему большему сечению. (Увеличение сечения кабеля ведет к возрастанию емкости на землю и, тем самым, к увеличению тока утечки на землю).

1.12.6 Снижение номинальных параметров при высокой частоте коммутации

Преобразователь частоты будет автоматически снижать номинальный выходной ток $I_{VLT,N}$,, если частота коммутации превышает 4,5 кГц.
В обоих случаях снижение тока производится линейно до величины, равной 60 % от $I_{VLT,N}$.