■ Оглавление

Введение в HVAC 4
Версия программного обеспечения 4
Правила безопасности 5
Предотвращение самопроизвольного пуска 5
Введение Инструкции по эксплуатации 7
Литература 9
Преимущества VLT 6000 в установке HVAC 9
Принципы управления 10
АОЭ - Автоматическая оптимизации энергопотребления 11
Пример применения - Регулирование скорости вращения венти 12
Пример применения - Поддержание постоянного давления в системе во 13
Пожарный режим 15
Маркировка CE 17
Программное обеспечение ПК и последовательная связь 17
Распаковка и заказ преобразователя частоты VLT 19
Строка с номером заказа, указывающая код типа 19
Форма для заказа 24

Установка 25
Общие технические характеристики 25
Технические характеристики, питающая сеть 3 x 200-240 В 30
Технические характеристики, питающая сеть 3 x 380-240 В 33
Технические характеристики, питающая сеть 3 x 525-600 В 41
Плавкие предохранители 45
Габаритные размеры 47
Механический монтаж 51
IP 00 VLT 6400 -6550 380 -460 В 53
Общая информация об электрическом монтаже 54
Предупреждение о высоком напряжении 54
Заземление 54
Кабели 54
Экранированные/бронированные кабели 55
Дополнительная защита в связи с непрямым контактом 55
Выключатель фильтра ВЧ-помех 55
Высоковольтные испытания 58
Тепловыделение VLT 6000 HVAC 58
Вентиляция встроенного VLT 6000 HVAC 58
Электрический монтаж с учетом требований ЭМС 58
Применение Применение кабелей, соответствующих требованиям &# 61
Электрический монтаж – заземление кабелей управления 62
Электрический монтаж, корпуса 63
Момент затяжки и размеры винтов 71
Подключение к сети питания 71
Подключение двигателя 72
Направление вращения электродвигателя 73
Кабели двигателей 73
Тепловая защита двигателя 74
Заземление 74
Монтаж внешнего источника питания постоянного тока 24 В 74
Подключение к шине постоянного тока 74
Высоковольтное реле 74

Плата управления 75
Электрический монтаж, кабели управления 76
Переключатели 1-4 78
Подключение к шине 78
Примеры подключения VLT 6000 HVAC 79

Программирование 82
Блок управления местной панели управления (LCP) 82
Кнопки управления для установки параметров 82
Индикаторные лампы 83
Местное управление 83
Режим отображения 84
Перемещение между режимами отображения 86
Изменение данных 87
Ручная инициализация 87
Быстрое меню 89
Работа и вывод данных на дисплей 001-017 91
Конфигурация набора параметров 91
Настройка выбираемых пользователем выводимых величин 93
Нагрузка и двигатель 100-117 99
Конфигурация 99
Коэффициент мощности двигателя (Cos o) 105
Формирование задания 108
Тип задания 111
Входы и выходы 300-328 118
Аналоговые входы 123
Аналоговые/цифровые выходы 126
Выходы реле: 131
Прикладные функции 400-427 134
Спящий режим 135
ПИД-регулятор для регулирования процесса 141
Структура ПИД-регулятора 144
Формирование обратной связи 144
Служебные функции 600-631 152
Электрический монтаж релейной платы 158
Описание часов реального времени 159

Все о VLT 6000 HVAC 162
Сообщения о состоянии 162
Перечень предупреждений и аварийных сигналов. 163
Агрессивная окружающая среда 172
Расчет результирующего задания 172
Электрическая изоляция (PELV) 174
Ток утечки на землю 174
Экстремальные рабочие условия 175
Пиковое напряжение на двигателе 176
Коммутация на входе 176
Акустические шумы 177
Снижение номинальных параметров в зависимости от температур&# 177
Снижение номинальных параметров в зависимости от давления во&# 178
Снижение номинальных параметров при низкой скорости 178
Снижение номинальных параметров при подключении двигателя д#х 179
Снижение номинальных параметров при высокой частоте коммута&# 179
Вибрационные и ударные воздействия 179

Влажность воздуха 180
КПД 181
Помехи/гармоники в питающей сети 182
Коэффициент мощности 182
Результаты испытаний на ЭМС (излучение помех, помехоустойч 183
EMC: помехоустойчивость 184
Определения 186
Краткий обзор параметров и заводских установок 189

Index 201

175ZA691.14

VLT 6000 HVAC

Operating Instructions
Software version: 3.0x

These Operating Instructions can be used for all VLT 6000 HVAC frequency converters with software version 3.0x. The software version number can be seen from parameter 624.

Если оборудование подключено к электросети, в преобразователе частоты имеется опасное напряжение. Неправильный монтаж электродвигателя или преобразователя частоты может привести к повреждению оборудования, травмам или смерти людей.
Поэтому обязательно выполняйте указания настоящего руководства, а также государственные и местные правила и требования техники безопасности.

■ Правила безопасности

1. Для ремонта преобразователя частоты его необходимо отключить от сети. Прежде чем снимать разъемы электродвигателя и сетевого питания, убедитесь, что сетевое питание отключено и после отключения прошло достаточное время.
2. Кнопка [OFF/STOP] (Выкл./Останов) на панели управления преобразователя частоты не отключает устройство от сети, и, следовательно, ее нельзя использовать в качестве защитного выключателя.
3. Должно быть обеспечено надлежащее защитное заземление, оператор должен быть защищен от напряжения питания, а электродвигатель должен иметь защиту от перегрузки в соответствии с действующими государственными и местными нормами и правилами.
4. Токи утечки на землю превышают 3,5 мА.
5. Защита двигателя от перегрузки включена в заводские установки. Параметр 117 *Тепловая защита двигателя* по умолчанию установлен на значение ЭТР - отключение 1.
   Примечание: Функция включается при токе, равном 1,0 x номинальный ток двигателя, и при номинальной частоте двигателя (см. параметр 117 *Тепловая защита двигателя*).
6. Запрещается разъединять разъемы электродвигателя и питающей сети, пока преобразователь частоты подключен к сети. Прежде чем снимать вилки разъемов электродвигателя и сетевого питания, убедитесь, что сетевое питание отключено и после отключения прошло достаточное время.
7. Надежная электрическая изоляция (PELV) не обеспечивается, если выключатель фильтра высокочастотных помех установлен в положение OFF (Выкл.). Это означает, что все входы и выходы управления не могут больше рассматриваться как низковольтные выводы с основной электрической изоляцией.
8. Обратите внимание, что при подключении клемм шины постоянного тока на преобразователь частоты поступает напряжение не только через клеммы L1, L2 и L3. Прежде чем приступать к ремонтным работам, убедитесь, что все входы напряжения отсоединены и что после этого прошло достаточное время.

■ Предотвращение самопроизвольного пуска

1. Пока преобразователь частоты подключен к сети, двигатель можно остановить с помощью дискретных сигналов, команд, поступающих по шине, заданий или местного останова.
   В случае, если по соображениям безопасности персонала необходимо предотвратить самопроизвольный пуск, указанных способов останова недостаточно.
2. При изменении параметров электродвигатель может запуститься. Поэтому необходимо включить кнопку останова [OFF/STOP], после чего можно изменять параметры.
3. Остановленный электродвигатель может запуститься из-за отказов электроники в преобразователе частоты или, если пропадут временная перегрузка или неисправность питания или цепи подключения электродвигателя.

■ Использование с изолированной питающей сетью

Относительно использования с изолированной питающей сетью см. раздел *Выключатель фильтра высокочастотных помех*.

175HA490.13

Warning:

Touching the electrical parts may be fatal - even after the equipment has been disconnected from mains.

Using VLT 6002 - 6005, 200-240 V: Wait at least 4 minutes
Using VLT 6006 - 6062, 200-240 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6002 - 6005, 380-460 V: Wait at least 4 minutes
Using VLT 6006 - 6072, 380-460 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6102 - 6352, 380-460 V: Wait at least 20 minutes
Using VLT 6400 - 6550, 380-460 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6002 - 6006, 525-600 V: Wait at least 4 minutes
Using VLT 6008 - 6027, 525-600 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6032 - 6072, 525-600 V: Wait at least 30 minutes
Using VLT 6102 - 6402, 525-600 V: Wait at least 20 minutes

■ Введение Инструкции по эксплуатации

Настоящая Инструкция по эксплуатации предназначена для персонала, который должен монтировать, эксплуатировать и программировать преобразователи частоты VLT 6000 HVAC. VLT 6000 HVAC поставляются вместе с *Инструкцией по эксплуатации* и *Руководством по быстрой настройке*. Дополнительно можно заказать *Руководство по проектированию*, которое используется при проектировании установок включающих преобразователи VLT 6000 HVAC. См. *Список литературы*.

Инструкция по эксплуатации:	В этом документе представлены инструкции по обеспечению оптимального механического и электрического монтажа, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию. В Инструкции по эксплуатации представлены также описания параметров программного обеспечения, что облегчает адаптацию VLT 6000 HVAC к вашей прикладной задаче.
Руководство по быстрой настройке:	поможет быстро установить и запустить VLT 6000 HVAC.
Руководство по проектированию:	Используется при проектировании установок, включающих устройства VLT 6000 HVAC. Руководство по проектированию дает подробную информацию о VLT 6000 HVAC и оборудовании HVAC, включая средства для выбора правильной модификации VLT 6000 HVAC с соответствующими опциями и модулями. Руководство по проектированию содержит также примеры наиболее распространенных применений HVAC. Кроме того, Руководство по проектированию дает всю информацию относительно последовательной связи.

Данная инструкция по эксплуатации разделена на четыре раздела, содержащих информацию о VLT 6000 HVAC.

Введение в HVAC:	В этом разделе представлены преимущества применения VLT 6000 HVAC - такие, как АОЭ (Автоматическая оптимизация энергопотребления), наличие фильтров для подавления радиопомех и другие существенные для систем HVAC функции. Раздел содержит также примеры применения, а также информацию о фирме Danfoss и маркировке CE.
Установка:	В этом разделе говорится о том как правильно выполнить механический монтаж VLT 6000 HVAC. Кроме того, здесь поясняется как обеспечить корректную с точки зрения ЭМС установку VLT 6000 HVAC. Приведен перечень цепей для подключения к питающей сети и к электродвигателю, а также дано описание клемм платы управления.
Программирование:	В этом разделе приведено описание блока управления и программируемых параметров для VLT 6000 HVAC. Даны также указания по меню быстрой настройки, которое обеспечивает быстрый запуск вашей системы.
Все о VLT 6000 HVAC	В этом разделе дается информация о состояниях, предупреждениях и сообщениях об ошибках, поступающих с VLT 6000 HVAC. Дополнительно дается информация о технических характеристиках, обслуживании, заводских установках параметров и специальных условиях.

Предупреждение общего характера

Внимание:
Указывает, на что нужно обратить особое внимание

Предупреждение о высоком напряжении

■ Литература

Ниже представлен перечень имеющейся литературы для системы отопления вентиляции и кондиционирования воздуха VLT 6000 HVAC.

Следует отметить, что в разных странах этот перечень может несколько различаться.

Информацию о новой литературе см. в сети Интернет по адресу http://drives.danfoss.com.

Вместе с устройством поставляются:

Инструкция по эксплуатации	MG.61.AX.YY
Быстрая настройка	MG.60.CX.YY
Руководство по монтажу преобразователей VLT 6400-6550	MG.56.AX.YY
Руководство по монтажу преобразователей VLT 6152-6352	MI.90.JX.YY

Связь с системой VLT 6000 HVAC:

Программное обеспечение диалогового режима	MG.50.EX.YY
Руководство по шине Profibus	MG.10.LX.YY
Руководство по Metasys N2	MG.60.FX.YY
Руководство по LonWorks	MG.60.EX.YY
Руководство по Landis/Staefa Apogee FLN	MG.60.GX.YY
Руководство по Modbus RTU	MG.10.SX.YY
Руководство по DeviceNet	MG.50.HX.YY

Руководство по системе VLT 6000 HVAC:

Комплект IP20 для дистанционной панели LCP	MI.56.AX.51
Комплект IP54 для дистанционной панели LCP	MI.56.GX.52
LC-фильтр	MI.56.DX.51
Клеммная крышка IP20	MI.56.CX.51
Инструкции RCD	MI.66.AX.YY
Инструкции к плате реле	MI.66.BX.YY

Различная литература по системе VLT 6000 HVAC:

Руководство по проектированию	MG.60.BX.YY
Лист технических данных	MD.60.AX.YY
Руководство по монтажу	MG.56.AX.YY
Каскадный контроллер VLT 6000 HVAC	MG.60.IX.YY

X = номер версии

YY = язык

■ Преимущества VLT 6000 в установке HVAC

Одним из преимуществ использования VLT 6000 HVAC является то, что этот блок был разработан для регулирования скорости вентиляторов и центробежных насосов в целях обеспечения минимального энергопотребления. Соответственно при использовании VLT 6000 HVAC в установках HVAC гарантировано оптимальное энергосбережение, поскольку с преобразователем частоты обеспечивается меньшее потребление энергии, чем при использовании традиционных принципов регулирования. Другое преимущество применения VLT 6000 HVAC - улучшенное регулирование и легкая адаптация к новым требованиям по расходу или давлению в установке. Применение VLT 6000 HVAC дает следующие дополнительные преимущества:

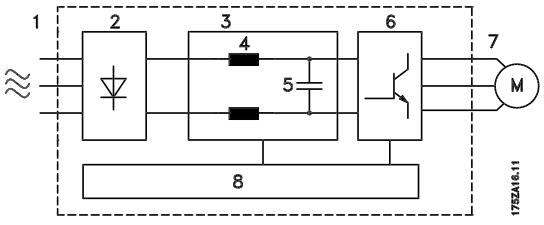
- • VLT 6000 HVAC был разработан для применения в системах HVAC.
- • Широкий диапазон мощности блоков от 1,1 до 400 кВт с уникальным конструктивным решением.
- • Корпуса IP 20 и IP 54 могут быть установлены боковыми сторонами вплотную друг к другу. Для типоразмеров ≥ 90 кВт (≥ 30 кВт для 200 В) возможен также корпус со степенью защиты IP 00.

- • Все типы блоков, за исключением блоков на 525 - 600 В, могут поставляться с встроенным фильтром радиопомех, обеспечивающим выполнение требований стандартов EN 55011 по классу A1 в случае применения экранированного или бронированного кабеля двигателя длиной 150 м и по классу B для экранированного или бронированного кабеля двигателя длиной до 50 м.
- • Удобная для пользователя конструкция VLT 6000 HVAC упрощает механический и электрический монтаж.
- • Съемная панель управления LCP с кнопками Hand-Off-Auto (Ручное - Выкл. - Автоматическое) и графическим отображением задаваемой с нее скорости.
- • Высокий пусковой момент благодаря автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ).
- • Автоматическая адаптация к двигателю (ААД) обеспечивает оптимальное использование двигателя.
- • Встроенный ПИД-регулятор с возможностью подачи двух сигналов обратной связи (в связи с регулированием в 2 зонах), а также задания двух уставок.
- • Спящий режим, в котором двигатель автоматически отключается, когда, например, нет необходимости в повышении давления или расхода в системе.
- • Функция "подхват" позволяет приводу подхватить вращающийся вентилятор.
- • Автоматический разгон/замедление, исключающий отключение VLT 6000 HVAC в режиме разгона или замедления.
- • Все стандартные блоки имеют три встроенных протокола связи по последовательному каналу - RS 485 FC, Johnson's Metasys N2 и Landis/Staefa Apogee FLN. Возможно подключение следующих вариантов плат связи: LonWorks, DeviceNet, Modbus RTU и Profibus.

■ Принципы управления

Преобразователь частоты выпрямляет напряжение переменного тока, поступающее из сети, после чего полученное напряжение постоянного тока преобразуется в переменный ток с изменяющимися амплитудой и частотой.

Таким образом, двигатель питается от источника с изменяемыми напряжением и частотой, благодаря чему обеспечивается плавное регулирование скорости стандартных трехфазных двигателей переменного тока.



1. Напряжение питающей сети
3 x 200 - 240 В перем. тока, 50 / 60 Гц.
3 x 380 -460 В перем. тока, 50 / 60 Гц.
3 x 525 -600 В перем. тока, 50 / 60 Гц.

2. Выпрямитель
Трехфазный выпрямительный мост, который выпрямляет переменный ток, преобразуя его в постоянный ток.

3. Промежуточная цепь
Напряжение пост. тока = 1,35 x напряжение питающей сети [В].

4. Катушки индуктивности промежуточной цепи
Сглаживают напряжение промежуточной цепи и снижают поступление гармоник тока обратно в питающую сеть.

5. Конденсаторы промежуточной цепи
Сглаживают напряжение промежуточной цепи.

6. Инвертор
Преобразует напряжение постоянного тока в изменяющееся напряжение переменного тока с регулируемой частотой.

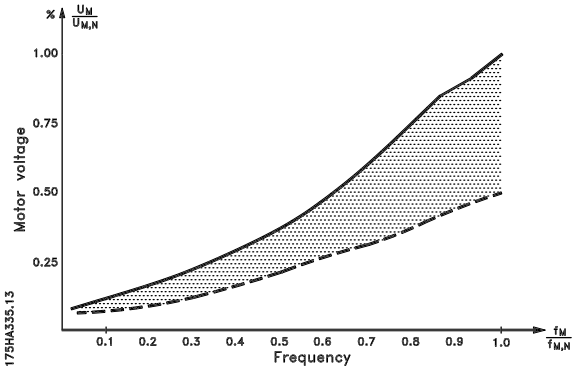
7. Напряжение электродвигателя
Регулируемое напряжение переменного тока, изменяется в пределах от 0-100% напряжения питания сети.

8. Плата управления
На этой плате находится компьютер, управляющий инвертором, который формирует последовательность импульсов, с помощью которых напряжение постоянного тока преобразуется в изменяемое напряжение переменного тока с регулируемой частотой.

■ АОЭ - Автоматическая оптимизации энергопотребления

Обычно характеристики U/f устанавливаются на основе предполагаемой нагрузки при различных частотах.
Однако, определение нагрузки при заданной частоте в установках, зачастую, проблематично. Эта задача может быть решена путем использования VLT 6000 HVAC, имеющего встроенную систему Автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ), которая обеспечивает оптимальное использование энергии. Блоки VLT 6000 HVAC имеют эту функцию как заводскую установку, и поэтому нет необходимости регулировать отношение U/f преобразователя частоты для обеспечения максимального энергосбережения. В других преобразователях частоты для выполнения правильных установок параметров должны быть определены заданная нагрузка и соотношение напряжение/частота (U/f). При использовании Автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ) нет необходимости рассчитывать или оценивать системные характеристики установки, поскольку блоки VLT 6000 HVAC фирмы Danfoss гарантируют оптимальное, зависящее от нагрузки энергопотребление двигателя в любой ситуации.

График на рисунке справа показывает рабочий диапазон функции АОЭ, в пределах которого обеспечивается оптимизация потребления энергии.



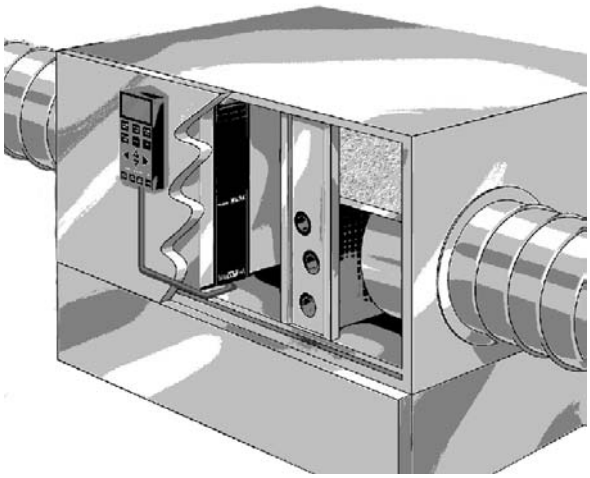
Если в параметре 101 *Характеристики крутящего момента* была выбрана функция АОЭ, то эта функция будет действовать постоянно. Если имеется большое отклонение от оптимального соотношения U/f, то преобразователь частоты быстро перестроится.

Преимущества, обеспечиваемые функцией АОЭ

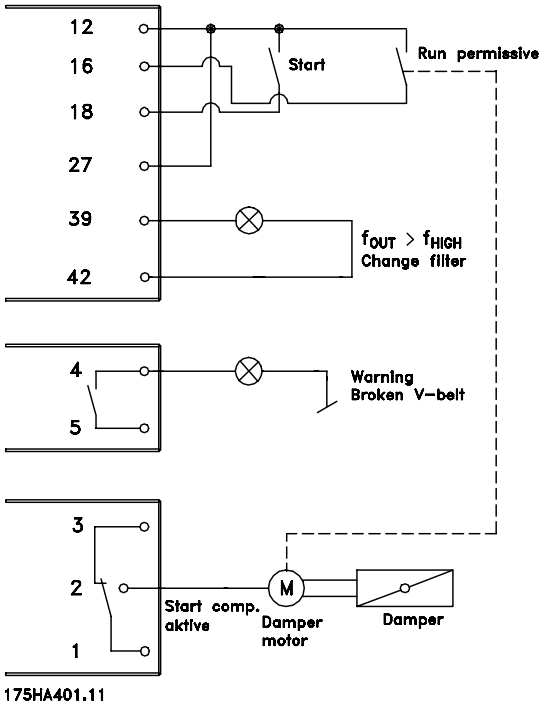
- • Автоматическая оптимизация энергопотребления
- • Компенсация при использовании двигателя большего типоразмера
- • АОЭ корректирует работу при дневных или сезонных колебаниях нагрузки
- • Сбережение энергии в системах с постоянным объемом воздуха
- • Компенсация в сверхсинхронном рабочем диапазоне
- • Снижение акустического шума двигателя.

■ Пример применения - Регулирование скорости вращения венти

Установка кондиционирования воздуха (УКВ) может распределять воздух по всему зданию или в одном или нескольких помещениях здания. Обычно УКВ состоит из вентилятора и двигателя, которые нагнетают воздух, спиральной камеры вентилятора и системы воздуховодов с фильтрами. Если применяется централизованная подача воздуха, то к.п.д. установки возрастает и может быть обеспечена значительная экономия электроэнергии.
VLT 6000 HVAC обеспечивает превосходное регулирование и непрерывный контроль, и тем самым достигаются идеальные условия в здании.



Этот пример показывает одно из применений функции *Разрешение вращения*, предупреждающей об отсутствии нагрузки или необходимости замены фильтра.
Функция *Разрешение вращения* гарантирует, что преобразователь частоты не запустит двигатель, пока не будет открыта заслонка. Если клиновой ремень вентилятора разорван или если фильтр должен быть заменен, то будет подан сигнал предупреждения.

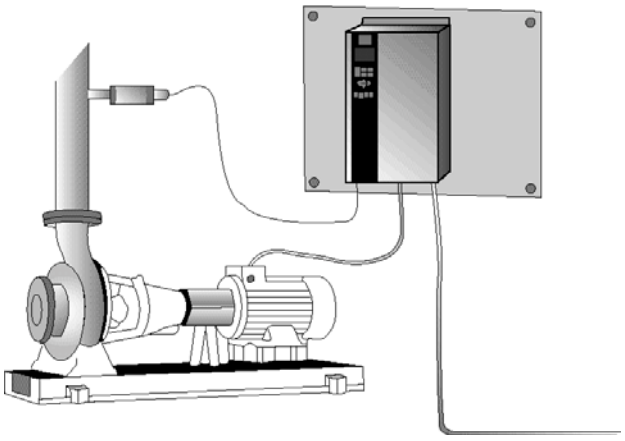


Установите следующие параметры:

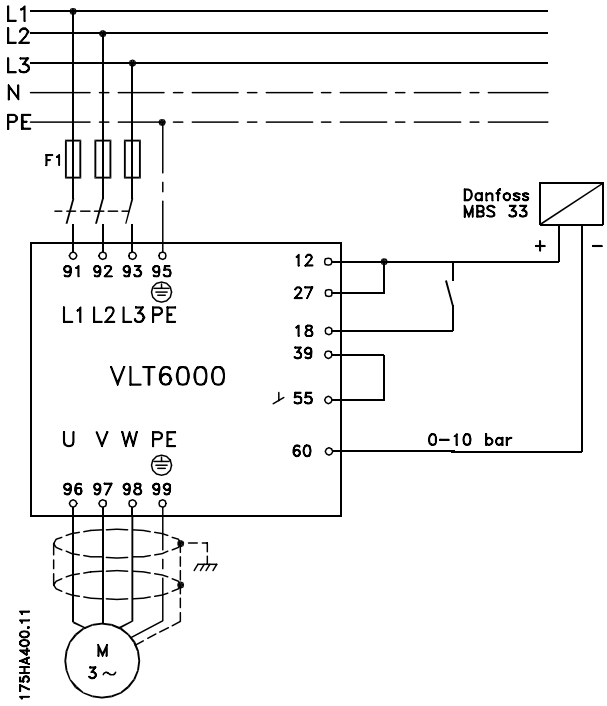
Пар. 100	Конфигурация	Разомкнутый контур [0]
Пар. 221	Предупреждение: Низкий ток I_{LOW}	Зависит от блока
Пар. 224	Предупреждение: Высокая частота f_{HIGH}	
Пар. 300	Клемма 16, дискретные входы	Разрешение вращения [8]
Пар. 302	Клемма 18, дискретные входы	Пуск [1]
Пар. 308	Клемма 53, аналоговый вход по напряжению	Задание [1]
Пар. 309	Клемма 53, мин. значение шкалы	0 В
Пар. 310	Клемма 53, макс. значение шкалы	10 В
Пар. 319	Выход	Выходная частота больше f_{HIGH}, пар. 224
Пар. 323	Реле 1	Команда запуска включена [27]
Пар. 326	Реле 2	Аварийный сигнал или предупреждение [12]
Пар. 409	Функция при отсутствии нагрузки	Предупреждение [1]

■ Пример применения - Поддержание постоянного давления в системе во

Потребление воды в системе водоснабжения существенно меняется в зависимости от времени суток. Ночью потребление воды падает, тогда как утром и вечером существенно возрастает. Для поддержания необходимого давления в водопроводной сети, в соответствии с текущим потреблением, водяной насос снабжен регулятором скорости. Применение преобразователей частоты обеспечивает минимальное потребление электроэнергии при одновременной оптимизации подачи воды потребителям.



VLT 6000 HVAC со встроенным ПИД-регулятором обеспечивает простой и быстрый монтаж. Например, блок со степенью защиты IP 54 может быть установлен рядом с насосом на стене, а для подачи питания на преобразователь частоты могут использоваться существующие силовые кабели. Для обеспечения регулирования с замкнутым контуром обратной связи в нескольких метрах от выхода системы водоснабжения может устанавливаться датчик давления (например, Danfoss MBS 33 0-10 бар). Датчик давления MBS 33 фирмы Danfoss представляет собой двухпроводный преобразователь (4-20 мА), который может питаться непосредственно от VLT 6000 HVAC. Требуемая уставка (например 5 бар) может быть установлена на месте расположения преобразователя с помощью параметра 418 *Уставка 1*.



Установите следующие параметры:

Пар. 100	Конфигурация	Замкнутый контур [1].
Пар. 205	Максимальное задание	10 бар
Пар. 302	Клемма 18, цифровые входы	Пуск [1]
Пар. 314	Клемма 60, аналоговый вход по току	Сигнал обратной связи [2]
Пар. 315	Клемма 60, мин. значение шкалы	4 мА
Пар. 316	Клемма 60, макс. значение шкалы	20 мА
Пар. 403	Таймер спящего режима	10 с
Пар. 404	Частота перехода в спящий режим	15 Гц
Пар. 405	Частота выхода из спящего режима	20 Гц
Пар. 406	Уставка форсирования	125%
Пар. 413	Минимальный сигнал обратной связи	0
Пар. 414	Максимальный сигнал обратной связи	10 бар
Пар. 415	Единицы измерения процесса	Бар [16]
Пар. 418	Уставка 1	5 бар
Пар. 420	Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора	Нормальная
Пар. 423	Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД-регулятора	0.5-1.0
Пар. 424	Постоянная интегрирования ПИД-регулятора	3-10
Пар. 427	Низкочастотный фильтр ПИД-регулятора	0.5-1.5

■ Пожарный режим

Внимание:
Имейте в виду, что преобразователь частоты - это только один компонент системы HVAC. Правильная работа в пожарном режиме зависит от правильности проектирования и выбора компонентов системы. Если вентиляция используется в системе жизнеобеспечения, она должна быть одобрена местной противопожарной службой. ***Если преобразователь частоты не отключается в пожарном режиме, это может привести к возникновению чрезмерного давления, результатом чего будет выход из строя системы HVAC и его компонентов, соответствующих заслонок и воздуховодов. Может быть поврежден и сам преобразователь частоты, что может вызвать аварию или пожар. Корпорация Danfoss не несет никакой ответственности за ошибки, сбои в работе, травмы персонала и любые повреждения самого преобразователя частоты и его компонентов, систем HVAC и их компонентов, а также иного имущества, если преобразователь частоты был запрограммирован для работы в пожарном режиме. Корпорация Danfoss ни при каких обстоятельствах не несет ответственности перед конечным пользователем или каким-либо третьим лицом за любой прямой, косвенный, особый или последовавший ущерб или убытки, понесенные таким конечным пользователем или третьим лицом, которые явились следствием того, что преобразователь частоты был запрограммирован для работы в пожарном режиме и работал в этом режиме***.

Функция пожарного режима предназначена для обеспечения возможности работы преобразователя частоты VLT 6000 без прерывания. Это означает, что большинство аварийных сигналов и предупреждений не вызовут отключения и блокировка отключения запрещена. Это может быть полезным в случае пожара или иных аварийных ситуаций. Пока не вышли из строя провода двигателя или сам преобразователь частоты, работа, насколько возможно, будет продолжаться. Предупреждение будет мигать, пока превышены установленные пределы. Если предупреждение продолжает мигать после выключения и включения питания, обратитесь к поставщику оборудования Danfoss. В приведенной ниже таблице указаны аварийные сигналы и обстоятельства, при которых преобразователь частоты изменяет состояние в зависимости от выбора параметра 430. Отключение и блокировка ([0] в параметре 430) действуют в нормальном рабочем режиме. Отключение и сброс в пожарном режиме ([1] или [2] в параметре 430) означает, что сброс происходит автоматически без необходимости ручного сбрасывания. Переход к отмене пожарного режима ([3] в параметре 430) действителен в том случае, если один из упомянутых аварийных сигналов вызывает отключение. По истечении времени задержки, выбранного в параметре 432, устанавливается некоторый выходной сигнал. Этот выходной сигнал программируется в параметре 319, 321, 323 или 326. Если предусмотрен релейный выход, его также можно выбрать в параметре 700, 703, 706 или 709. В параметрах 300 и 301 можно выбрать, какой логический уровень - высокий или низкий - вызовет включение пожарного режима. Имейте в виду, что для разрешения пожарного режима параметр 430 должен иметь значение, отличное от [0]. Также имейте в виду, что для возможности использования пожарного режима вход 27 должен иметь высокий уровень и на периферийной шине должен отсутствовать бит выбега. Чтобы гарантировать невозможность прерывания пожарного режима командой выбега с периферийной шины, выберите в параметре 503 цифровой вход [0]. Этим запрещается останов выбегом через периферийную шину.

№	Описание	TRIP [0]	LOCK [0]	FIRE MODE Отключение и сброс [1], [2]	Перейти FIRE MODE BYPASS [3]
2	Недопустимое смещение нуля (LIVE ZERO ERROR)	X			
4	Асимметрия сети (MAINS IMBALANCE)	x	x		x
7	Перенапряжение (DC LINK OVERVOLT)	x			
8	Пониженное напряжение (DC LINK UNDERVOLT)	x			
9	Перегрузка инвертора (INVERTER TIME)	x			
10	Перегрузка двигателя (MOTOR TIME)	x			
11	Термистор двигателя (MOTOR THERMISTOR)	x			
12	Предел по току (CURRENT LIMIT)	x			
13	Перегрузка по току (OVERCURRENT)	x	x	x	x
14	Пробой на землю (EARTH FAULT)	x	x	x	x
15	Отказ режима коммутации (SWITCH MODE FAULT)	x	x	x	x
16	Короткое замыкание (CURR.SHORT CIRCUIT)	x	x	x	x
17	Перерыв последовательной связи (STD BUSTIMEOUT)	x			
18	Перерыв на шине HPFB (HPFB TIMEOUT)	x			
22	Отказ ААД (AMA FAULT)	x			
29	Повышенная температура радиатора (HEAT SINK OVERTEMP.)	x	x		x
30	Потеря фазы U двигателя (MISSING MOT.PHASE U)	x			
31	Потеря фазы V двигателя (MISSING MOT.PHASE V)	x			
32	Потеря фазы W двигателя (MISSING MOT.PHASE W)	x			
34	Отказ связи HPFB (HPFB TIMEOUT)	x			
37	Неисправность инвертора (GATE DRIVE FAULT)	x	x	x	x
60	Защитный останов (EXTERNAL FAULT)	x			
63	Низкий выходной ток (I MOTOR < I LOW)	x			
80	Включен пожарный режим (FIRE MODE WAS ACTIVE)	x			
99	Неизвестный отказ (UNKNOWN FAULT)	x	x		

■ Маркировка CE

Что означает маркировка CE?

Целью маркировки CE является устранение технических препятствий в торговле внутри Европейской Ассоциации Свободной Торговли (EACT) и Европейского Сообщества (EC). EC ввело знак CE как простой способ показать, что изделие удовлетворяет соответствующим директивам EC. Знак CE ничего не говорит о технических условиях или качестве изделия. Три директивы EC определяют требования к преобразователю частоты:

Директива по машинному оборудованию 98/37/EEC)

Все машины с опасными подвижными частями подпадают под действие директивы по машинному оборудованию, которая введена в силу 1 января 1995 г. Поскольку преобразователь частоты, в основном, является электрическим устройством, он не должен подпадать под директиву, относящуюся к механическому оборудованию. Однако, если преобразователь частоты поставляется для использования с механическим оборудованием, мы предоставляем информацию по вопросам безопасности, связанным с преобразователем частоты. Мы делаем это посредством декларации производителя.

Директива по низковольтному оборудованию (73/23/EEC)

Преобразователи частоты должны иметь маркировку знаком CE в соответствии с директивой по низковольтному оборудованию, которая вступила в действие с 1 января 1997 г. Директива относится ко всем электрическим устройствам, в которых используются напряжения в диапазонах 50 - 1000 В перем. тока или 75 - 1500 В пост. тока. Компания Danfoss ставит знак CE согласно этой директиве и по требованию предоставляет декларацию соответствия.

Директива по ЭМС (89/336/EEC)

ЭМС - это сокращенно электромагнитная совместимость. Электромагнитная совместимость означает, что взаимные помехи между различными компонентами/устройствами являются настолько малыми, что они не влияют на их работу. Директива ЭМС вступила в действие 1 января 1996 г. В соответствии с этой директивой компания Danfoss маркирует свою продукцию знаком CE и предоставляет декларацию соответствия по первому требованию. Для обеспечения правильного монтажа с учетом ЭМС в этом руководстве даны подробные указания по монтажу. Кроме того, мы указываем стандарты, которым соответствуют наши изделия. Мы предлагаем фильтры, данные которых приведены в технических характеристиках, и предоставляем другие виды поддержки для достижения наилучших характеристик ЭМС.

В большинстве случаев преобразователь частоты используется специалистами в промышленности как составная часть более крупной системы или установки. Следует отметить, что ответственность за конечные характеристики ЭМС оборудования, системы или установки несет лицо, отвечающее за их монтаж.

ПРИМЕЧАНИЕ: Преобразователи на напряжение 525 - 600 В не маркируются знаком CE.

■ Программное обеспечение ПК и последовательная связь

Danfoss предлагает различные варианты последовательной связи. Используя последовательную связь, можно контролировать, программировать и управлять одним или несколькими преобразователями частоты из центрального компьютера.

Все блоки VLT 6000 HVAC имеют в качестве стандартной комплектации порт связи RS 485 с возможностью выбора трех протоколов. Три протокола связи выбираются в параметре 500 *Протоколы*:

- Протокол FC
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN

Дополнительная сетевая плата обеспечивает более высокую скорость передачи по сравнению с RS 485. Кроме того, с шиной может быть связано большее число приводов и могут быть использованы различные средства передачи информации. Фирма Danfoss предоставляет следующие варианты дополнительных плат связи:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet
- Modbus RTU

Информация об установке различных вариантов плат связи не включена в данное руководство.

Использование порта RS 485 обеспечивает связь, например, с персональным компьютером. Для этой цели имеется программа Windows ™ под названием *MCT 10*. Она может использоваться для контроля, программирования и управления одним или несколькими блоками VLT 6000 HVAC. Для получения более полной информации см. *Руководство по проектированию* систем с VLT 6000 HVAC или обратитесь в компанию Danfoss.

500-566 Последовательная связь

Внимание:
Информация по применению последовательного интерфейса RS 485 не включена в это руководство.
Для получения более полной информации см. *Руководство по проектированию* систем с VLT 6000 HVAC или обратитесь в компанию Danfoss.

■ Распаковка и заказ преобразователя частоты VLT

При наличии сомнений по поводу того, какой преобразователь частоты Вы получили и какие он имеет дополнительные устройства, для их разрешения обратитесь к следующим данным.

■ Строка с номером заказа, указывающая код типа

На основании Вашего заказа преобразователю частоты присваивается код, указанный на фирменной табличке блока. Код может иметь следующий вид:

VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0

Это означает, что заказанный преобразователь частоты является преобразователем типа VLT 6008 для трехфазной сети с напряжением 380-460 В (**T4**)в корпусе типа Bookstyle со степенью защиты IP 20 (**B20**). Вариант аппаратного обеспечения: с встроенным фильтром высокочастотных помех, класс A и B (**R3**). Преобразователь частоты имеет блок управления (**DL**) с дополнительной платой связи PROFIBUS (**F10**). Дополнительная плата (A00) и конформное покрытие (C0) отсутствуют. Символ № 8 (**H**)показывает область применения блока: **H** = HVAC (для систем вентиляции и кондиционирования воздуха).

IP 00: Корпус с такой степенью защиты используется только для преобразователей серии VLT 6000 HVAC большой мощности. Рекомендуется для установки в стандартных шкафах.

Bookstyle IP 20: Такой корпус рассчитан для установки в шкафу. Он занимает минимум места и допускает установку боковыми поверхностями вплотную друг к другу без применения дополнительных средств охлаждения.

IP 20/NEMA 1: Этот корпус используется в качестве стандартного корпуса VLT 6000 HVAC. Он идеально подходит для установки в шкафах в зонах, где требуется высокая степень защиты. Здесь также возможна установка блоков боковыми поверхностями вплотную друг к другу.

IP 54: Этот корпус может устанавливаться непосредственно на стене. Шкафы не требуются. Блоки в корпусах IP54 также могут устанавливаться боковыми поверхностями вплотную друг к другу.

Вариант исполнения аппаратных средств

Преобразователи данной серии могут поставляться в следующих вариантах исполнения аппаратных средств:

ST: Стандартный преобразователь с или без блока управления. Большинство типов преобразователей выпускаются с клеммами постоянного тока, исключения см. В разделе *Подключение шины постоянного тока*.

EX: Блок с расширенными возможностями для VLT типа 6152-6550 с блоком управления, клеммами постоянного тока, возможностью подключения внешнего питания 24 В пост. тока для резервного питания печатной платы управления.

DX: Блок с расширенными возможностями для VLT типа 6152-6550 с блоком управления, клеммами постоянного тока, встроенными предохранителями сетевого питания, возможностью подключения внешнего источника 24 В пост. тока для резервного питания печатной платы управления.

PF: Стандартный блок для VLT 6152-6352 с источником 24 В пост. тока для резервного питания печатной платы управления и встроенными сетевыми предохранителями. Клеммы постоянного тока отсутствуют.

PS: Стандартный блок для VLT 6152-6352 с источником 24 В пост. тока для резервного питания печатной платы управления. Клеммы постоянного тока отсутствуют.

PD: Стандартный блок для VLT 6152-6352 с источником 24 В пост. тока для резервного питания печатной платы управления, встроенными сетевыми предохранителями и разъединителем сети. Клеммы постоянного тока отсутствуют.

Фильтр подавления высокочастотных помех

Блоки Bookstyle всегда поставляются *с* встроенным фильтром высокочастотных помех, который обеспечивает выполнение требований стандартов EN 55011-B при использовании экранированного/бронированного кабеля двигателя длиной 20 м и EN 55011-A1 с таким же кабелем длиной 150 м. Преобразователи на сетевое напряжение 240 В для двигателей мощностью до 3,0 кВт включительно (VLT 6005) и блоки на сетевое напряжение 380-460 В для двигателей мощностью до 7,5 кВт включительно (VLT 6011) всегда поставляются с встроенными фильтрами классов A1 и B. Блоки для двигателей большей мощности (более 3,0 кВт и 7,5 кВт соответственно) можно заказывать как с фильтром высокочастотных помех, так и без фильтра. Фильтры высокочастотных помех не поставляются для блоков на напряжения 525-600 В.

Блок управления (клавиатура и дисплей)

Преобразователи всех типов этой серии за исключением преобразователей со степенью защиты IP54 могут заказываться с блоками и без блоков управления. Преобразователи со степенью защиты IP54 всегда поставляются *с* блоками управления.
Преобразователи всех типов этой серии могут поставляться с встроенными дополнительными устройствами, включая релейную плату с четырьмя реле или плату каскадного регулятора.

Конформное покрытие

Преобразователи всех типов этой серии могут поставляться с платами печатного монтажа с конформным покрытием или без него.

200-240 В

Код типа	T2	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	R0	R1	R3
Позиция в строке	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
1,1 кВт/1,5 л.с.	6002		X	X		X	X				X
1,5 кВт/2,0 л.с.	6003		X	X		X	X				X
2,2 кВт/3,0 л.с.	6004		X	X		X	X				X
3,0 кВт/4,0 л.с.	6005		X	X		X	X				X
4,0 кВт/5,0 л.с.	6006			X		X	X	X	X		X
5,5 кВт/7,5 л.с.	6008			X		X	X	X	X		X
7,5 кВт/10 л.с.	6011			X		X	X	X	X		X
11 кВт/15 л.с.	6016			X		X	X	X	X		X
15 кВт/20 л.с.	6022			X		X	X	X	X		X
18,5 кВт/25 л.с.	6027			X		X	X	X	X		X
22 кВт/30 л.с.	6032			X		X	X	X	X		X
30 кВт/40 л.с.	6042	X			X	X	X		X	X	
37 кВт/50 л.с.	6052	X			X	X	X		X	X	
45 кВт/60 л.с.	6062	X			X	X	X		X	X	

380-460 В

Код типа	T4	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1	R3
Позиция в строке	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
1,1 кВт/1,5 л.с.	6002		X	X		X	X									X
1,5 кВт/2,0 л.с.	6003		X	X		X	X									X
2,2 кВт/3,0 л.с.	6004		X	X		X	X									X
3,0 кВт/4,0 л.с.	6005		X	X		X	X									X
4,0 кВт/5,0 л.с.	6006		X	X		X	X									X
5,5 кВт/7,5 л.с.	6008		X	X		X	X									X
7,5 кВт/10 л.с.	6011		X	X		X	X									X
11 кВт/15 л.с.	6016			X		X	X	X						X		X
15 кВт/20 л.с.	6022			X		X	X	X						X		X
18,5 кВт/25 л.с.	6027			X		X	X	X						X		X
22 кВт/30 л.с.	6032			X		X	X	X						X		X
30 кВт/40 л.с.	6042			X		X	X	X						X		X
37 кВт/50 л.с.	6052			X		X	X	X						X		X
45 кВт/60 л.с.	6062			X		X	X	X						X		X
55 кВт/75 л.с.	6072			X		X	X	X						X		X
75 кВт/100 л.с.	6102			X		X	X	X						X		X
90 кВт/125 л.с.	6122			X		X	X	X						X		X
110 кВт/150 л.с.	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 кВт/200 л.с.	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 кВт/250 л.с.	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 кВт/300 л.с.	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 кВт/350 л.с.	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 кВт/450 л.с.	6400	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
355 кВт/500 л.с.	6500	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
400 кВт/600 л.с.	6550	(X)			X	X			X	(X)				X	X	

(X): Корпус Compact IP 00 с кодом DX не поставляется

Напряжение

T2: 200-240 В~

T4: 380-460 В~

Корпус

C00: Compact IP 00

B20: Bookstyle IP 20

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

Аппаратная модификация

ST: Стандартная

SL: Стандартная с клеммами пост. тока

EX: Расширенная с источником питания 24 В и клеммами пост. тока

DX: Расширенная с источником питания 24 В, с клеммами пост. тока, разъединителем и предохранителем

PS: Стандартная с источником питания 24 В

PD: Стандартная с источником питания 24 В, предохранителем и разъединителем

PF: Стандартная с источником питания 24 В и предохранителем

Фильтр ВЧ-помех

R0: Без фильтра

R1: Фильтр класса A1

R3: Фильтр класса A1 и B

Внимание:
Степень защиты NEMA 1 выше, чем IP 20

525-600 В

Код типа	T6	C00	C20	CN1	ST	R0
Позиция в строке	9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	16-17
1,1 кВт/1,5 л.с.	6002		X	X	X	X
1,5 кВт/2,0 л.с.	6003		X	X	X	X
2,2 кВт/3,0 л.с.	6004		X	X	X	X
3,0 кВт/4,0 л.с.	6005		X	X	X	X
4,0 кВт/5,0 л.с.	6006		X	X	X	X
5,5 кВт/7,5 л.с.	6008		X	X	X	X
7,5 кВт/10 л.с.	6011		X	X	X	X
11 кВт/15 л.с.	6016			X	X	X
15 кВт/20 л.с.	6022			X	X	X
18,5 кВт/25 л.с.	6027			X	X	X
22 кВт/30 л.с.	6032			X	X	X
30 кВт/40 л.с.	6042			X	X	X
37 кВт/50 л.с.	6052			X	X	X
45 кВт/60 л.с.	6062			X	X	X
55 кВт/75 л.с.	6072			X	X	X
75 кВт/100 л.с.	6100	X		X	X	X
90 кВт/125 л.с.	6125	X		X	X	X
110 кВт/150 л.с.	6150	X		X	X	X
132 кВт/200 л.с.	6175	X		X	X	X
160 кВт/250 л.с.	6225	X		X	X	X
200 кВт/300 л.с.	6275	X		X	X	X

T6: 525-600 В~

C00: Compact IP 00

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

ST: Стандартный

R0: Без фильтра

Внимание:
Степень защиты NEMA 1 выше, чем IP 20

Дополнительные варианты выбора, 200-600 В

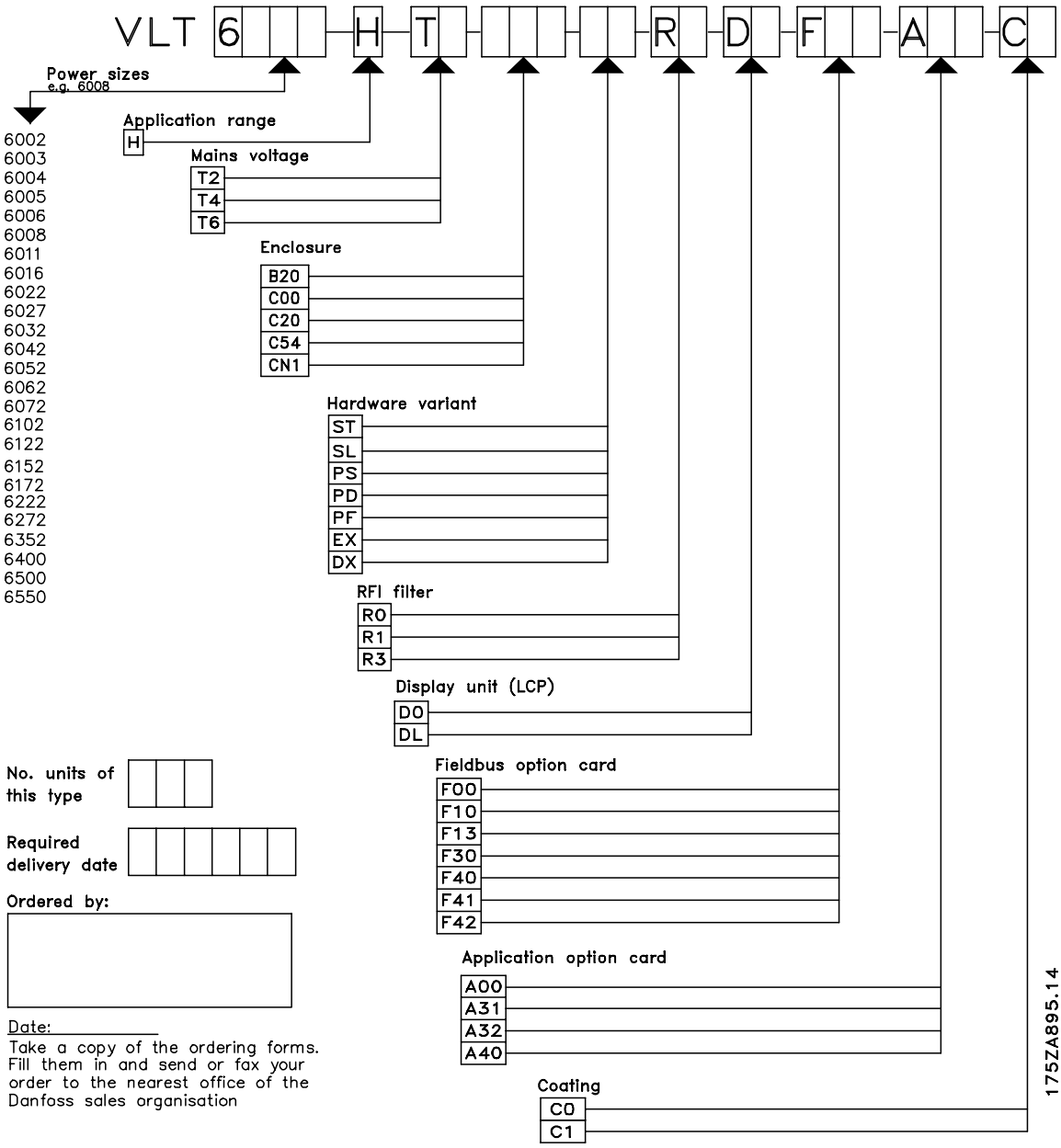
Дисплей		Позиция: 18-19
D0[1]	Без панели управления LCP	
DL	С панелью управления LCP	
Вариант с Fieldbus		Позиция: 20-22
F00	Без вариантов	
F10	Profibus DP V1	
F13	Profibus FMS	
F30	DeviceNet	
F40	Свободная топология LonWorks	
F41	LonWorks 78 кбит/с	
F42	LonWorks 1,25 мбит/с	
Вариант применения		Позиция: 23-25
A00	Без вариантов	
A31[2]	Плата реле: 4 реле	
A32	Каскадный контроллер	
A40	Часы реального времени	
Покрытие		Позиция: 26-27
C0[3]	Без покрытия	
C1	С покрытием	

1) С корпусом compact IP 54 не предусмотрено

2) В вариантах fieldbus (Fxx) не предусмотрено

3) Для мощностей от 6400 до 6550 не предусмотрено

■ Форма для заказа



■ Общие технические характеристики

Питающая электросеть (L1, L2, L3):

Блоки с напряжением питания 200-240 В ..... 3 x 200/208/220/230/240 В ± 10 %
Блоки с напряжением питания 380-460 В ..... 3 x 380/400/415/440/460 В ± 10 %
Блоки с напряжением питания 525-600 В ..... 3 x 525/550/575/600 В ± 10 %
Частота питающей сети ..... 48-62 Гц ± 1%
Макс. асимметрия напряжения питания ..... ± 3%
VLT 6002-6011, 380-460 В и 525-600 В и VLT 6002-6005, 200-240 В ..... ± 2,0% от номинального питающего напряжения
VLT 6016-6072, 380-460 В и 525-600 В и VLT 6006-6032, 200-240 В ..... ± 1,5% от номинального питающего напряжения
VLT 6102-6550, 380-460 В и VLT 6042-6062, 200-240 В . ± 3,0 % от номинального питающего напряжения
VLT 6100-6275, 525-600 В ..... ± 3% от номинального питающего напряжения
Действительный коэффициент мощности (() ..... 0,90 от номинального при номинальной нагрузке
Значение коэффициента мощности (Cos φ) ..... около 1 (>0,98)
Число коммутаций цепей питания L1, L2, L3 ..... приблиз. 1 раз за 2 минуты
Макс. ток короткого замыкания ..... 100,000 A

Выходные характеристики VLT (U, V, W):

Выходное напряжение ..... 0-100% от напряжения питания
Выходная частота:
Выходная частота 6002-6032, 200-240 В ..... 0-120 Гц, 0-1000 Гц
Выходная частота 6042-6062, 200-240 В ..... 0-120 Гц, 0-450 Гц
Выходная частота 6002-6062, 380-460 В ..... 0-120 Гц, 0-1000 Гц
Выходная частота 6072-6550, 380-460 В ..... 0-120 Гц, 0-450 Гц
Выходная частота 6002-6016, 525-600 В ..... 0-120 Гц, 0-1000 Гц
Выходная частота 6022-6062, 525-600 В ..... 0-120 Гц, 0-450 Гц
Выходная частота 6072-6275, 525-600 В ..... 0-120 Гц, 0-450 Гц
Номинальное напряжение электродвигателя, блоки 200-240 В ..... 200/208/220/230/240 В
Номинальное напряжение электродвигателя, блоки 380-460 В ..... 380/400/415/440/460 В
Номинальное напряжение электродвигателя, блоки 525-600 В ..... 525/550/575 В
Номинальная частота электродвигателя ..... 50/60 Гц
Число коммутаций на выходе ..... Без ограничения
Длительность изменения скорости ..... 1 - 3600 с

Характеристики крутящего момента:

Пусковой крутящий момент ..... 130 % в течение 1 мин
Пусковой момент (параметр 110 *Высокий момент срыва)* ..... Макс. момент: 160 % в течение 0,5 с
Крутящий момент при разгоне 100%
Перегрузка по моменту 110%

Плата управления, дискретные входы:

Число программируемых дискретных входов 8
Номера клемм 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Уровень напряжения ..... 0-24 В пост. тока (положительная логика PNP)
Уровень напряжения, логический ’0’ ..... < 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая ’1’ ..... >10 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе ..... 28 В пост. тока
Входное сопротивление, R_i ..... 2 кОм
Время опроса одного входа ..... 3 мс
Надежная гальваническая развязка: все дискретные входы гальванически изолированы от питающего напряжения (PELV). Кроме того, дискретные входы могут быть изолированы

от других клемм на плате управления путем подключения внешнего источника питания 24 В пост. тока и размыкания переключателя 4. См. Переключатели 1-4.

Плата управления, аналоговые входы

Число программируемых аналоговых входов напряжения/входов термисторов 2
Номера клемм 53, 54
Уровень напряжения ..... 0 - 10 В пост. тока (масштабируемый)
Входное сопротивление R_i ..... приблиз. 10 кОм
Число программируемых аналоговых токовых входов 1
Номер клеммы заземления 55
Диапазон тока ..... 0/4 - 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление R_i ..... 200 Ом
Разрешение ..... 10 бит + знак
Точность для входа ..... Макс. погрешность 1 % от полной шкалы
Время опроса одного входа ..... 3 мс
Надежная гальваническая развязка: Все аналоговые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных выводов.

Плата управления, импульсный вход:

Число программируемых импульсных входов 3
Номера клемм 17, 29, 33
Максимальная частота на клемме 17 ..... 5 кГц
Максимальная частота на клеммах 29, 33 ..... 20 кГц (PNP, открытый коллектор)
Максимальная частота на клеммах 29, 33 ..... 65 кГц (двухтактный вход)
Уровень напряжения ..... 0-24 В пост. тока (положительная логика PNP)
Уровень напряжения, логический ’0’ ..... < 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая ’1’ ..... >10 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе ..... 28 В пост. тока
Входное сопротивление R_i ..... 2 кОм
Время опроса одного входа ..... 3 мс
Разрешение ..... 10 бит + знак
Точность (100-1 кГц), клеммы 17, 29, 33 ..... Макс. погрешность: 0,5% от полной шкалы
Точность (1-5 кГц), зажим 17 ..... Макс. погрешность: 0,1% от полной шкалы
Точность (1-65 кГц), зажимы 29, 33 ..... Макс. погрешность: 0,1% от полной шкалы
Надежная гальваническая развязка: Все импульсные входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV). Кроме того, импульсные входы могут быть изолированы от других клемм на плате управления путем подключения внешнего источника питания 24 В постоянного тока и размыкания переключателя 4. См. Переключатели 1-4.

Плата управления, дискретные/импульсные и аналоговые выходы:

Число программируемых дискретных и аналоговых выходов 2
Номера клемм 42, 45
Уровень напряжения на дискретном/импульсном выходе ..... 0 - 24 В пост. тока
Минимальная нагрузка относительно земли (клемма 39) на дискретном/импульсном выходе 600
Диапазон частот (дискретного выхода, используемого в качестве импульсного выхода) ..... 0-32 кГц
Диапазон тока аналогового выхода ..... 0/4 - 20 мА
Максимальная нагрузка относительно земли (клемма 39) на аналоговом выходе 500
Точность аналогового выхода ..... Макс. погрешность: 1,5 % от полной шкалы
Разрешение аналогового выхода ..... 8 бит
Надежная гальваническая развязка: все дискретные и аналоговые выходы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Плата управления, источник питания 24 В пост. тока:

Номера клемм 12, 13
Макс. нагрузка: ..... 200 мА
Номера клемм заземления 20, 39
Надежная гальваническая развязка: Источник питания 24 В пост. тока гальванически изолирован от напряжения питания (PELV), но имеет тот же самый потенциал, что и аналоговые выходы.

Плата управления, последовательный интерфейс RS 485:

Номера клемм ..... 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Надежная гальваническая развязка: Полная гальваническая изоляция (PELV).

Релейные выходы :

Число программируемых релейных выходов 2
Номера клемм платы управления ..... 4-5 (на замыкание)
Максимальная нагрузка (перем. ток) на клеммах 4-5 платы управления ..... 50 В перем. тока, 1 А, 60 ВА
Максимальная нагрузка (пост. ток-1 (IEC 947)) на клеммах 4-5 платы управления ..... 75 В пост. тока, 1 А, 30 Вт
Максимальная нагрузка (пост.ток-1) на клеммах 4-5 платы управления при использовании в соответствии со стандартом UL/cUL ..... 30 В перем. тока, 1 А / 42,5 В пост. тока, 1 А
Номера клемм, плата питания и плата реле ..... 1-3 (на размыкание), 1-2 (на замыкание)
Макс. нагрузка (перем. ток) на клеммах 1-3, 1-2 платы питания ..... 240 В перем. тока, 2 А, 60 ВА
Максимальная нагрузка пост. тока-1 (IEC 947) на клеммах 1-3, 1-2 платы управления 50 В пост. тока, 2 А
Минимальная нагрузка на клеммах 1-3, 1-2 платы управления ..... 24 В пост. тока, 10 мА; 24В перем. тока, 100 мА

Внешнее питание 24 В пост. тока (имеется только для VLT 6152-6550, 380-460 V):

Номера клемм 35, 36
Диапазон напряжения ..... 24 В пост. тока ± 15% (не более 37 В пост. тока в течение 10 с)
Максимальные пульсации напряжения ..... 2 В пост. тока
Потребляемая мощность ..... 15 Вт - 50 Вт (50 Вт во время пуска в течение 20 мс)
Плавкий предохранитель, мин. ..... 6 А
Надежная гальваническая развязка: Полная гальваническая развязка, если внешний источник питания 24 В пост. тока также типа PELV.

Длина и сечение кабелей:

Максимальная длина кабеля электродвигателя (экранированный кабель) ..... 150 м
Максимальная длина кабеля электродвигателя (неэкранированный кабель) ..... 300 м
Максимальная длина кабеля электродвигателя (экранированный кабель), VLT 6011, 380-460 В ..... 100 м
Максимальная длина кабеля электродвигателя (экранированный кабель), VLT 6011, 525-600 В ..... 50 м
Максимальная длина кабеля, подключаемого к шине постоянного тока (экранированный кабель) ..... 25 м от преобразователя частоты до шины постоянного тока
Макс. сечение кабеля двигателя, см. следующий раздел
Максимальное сечение кабеля для внешнего источника 24 В= ..... 2,5 мм^2/12 AWG
Максимальное сечение кабелей управления ..... 1,5 мм^2 /16 AWG
Максимальное сечение кабеля для последовательной связи ..... 1,5 мм^2 /16 AWG
Для обеспечения соответствия требованиям UL/cUL следует использовать кабели с классом по температуре 60/75 °C
(VLT 6002 - 6072, 380 - 460 В, 525-600 В и VLT 6002 - 6032, 200 - 240 В).
Для согласования с UL/cUL следует использовать кабели с классом по температуре 75 °C
(VLT 6042 - 6062 200 - 240 В; VLT 6102 - 6550, 380 - 460 В; VLT 6100 - 6275 525 - 600 В).
Если не указано иного, должны использоваться кабели с медными или алюминиевыми проводами.

Характеристики управления:

Диапазон частот ..... 0 -1000 Гц
Разрешение для выходной частоты ..... ± 0,003 Гц
Время реакции системы ..... 3 мс
Диапазон регулирования скорости (разомкнутый контур) ..... 1:100 относительно синхронной скорости
Точность регулирования скорости (разомкнутый контур) . < 1500 об/мин: макс. погрешность ± 7,5 об/мин
>1500 об/мин: макс. погрешность 0,5% от фактической скорости
Точность регулирования процесса (замкнутый контур) .... < 1500 об/мин: макс. погрешность ± 1,5 об/мин
>1500 об/мин: макс. погрешность 0,1% от фактической скорости
Все характеристики регулирования относятся к управлению 4-полюсным асинхронным электродвигателем

Точность отсчета на дисплее (параметры 009-012 *Вывод данных на дисплей*):

Ток электродвигателя [5] при нагрузке 0-140% ..... Макс. погрешность: ± 2,0% от номинального выходного тока
Мощность кВт [6], мощность л.с. [7] при нагрузке 0 -90% ..... Макс. погрешность: ± 5% от номинальной выходной мощности

Внешние условия:

Корпус ..... IP 00, IP 20, IP 21/Nema 1, IP 54
Испытания на вибрации ..... 0,7 g эфф., 18-1000 Гц, выборочные испытания. В трех направлениях в течение 2 часов (IEC 68-2-34/35/36)
Макс. относительная влажность ..... 93% +2 %, -3% (IEC 68-2-3) для хранения/транспортировки
Макс. относительная влажность ..... 95 % без конденсации (IEC 721-3-3; класс 3K3) при работе
Агрессивная среда (IEC 721-3-3) ..... Класс 3C2 без покрытия
Агрессивная среда (IEC 721-3-3) ..... Класс 3C3 с покрытием
Температура окружающей среды VLT 6002-6005 200-240 В, 6002-6011 380-460 В, 6002-6011 525-600 В Bookstyle, IP 20 ..... Не более 45 °C (средняя за 24 часа не более 40 °C)
Температура окружающей среды VLT 6006-6062 200-240 В, 6016-6550 380-460 В, 6016-6275 525-600 В Bookstyle, IP 00, IP 20 ..... Не более 40 °C (средняя за 24 часа не более 35 °C)
Температура окружающей среды VLT 6002-6062 200-240 В, 6002-6550 380-460 В, IP 54 ..... Не более 40 °C (средняя за 24 часа не более 35 °C)
Минимальная температура окружающей среды при работе с номинальными характеристиками ..... 0°C
Минимальная температура окружающей среды при работе с пониженными характеристиками ..... -10°C
Температура при хранении/транспортировке ..... от -25 до +65/70°C
Макс. высота над уровнем моря ..... 1000 м
Применяемые стандарты ЭМС, излучение ..... EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Применяемые стандарты по ЭМС, помехозащищенность ..... EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

Внимание:
Устройства VLT 6002-6275, 525-600 V не отвечают требованиям по ЭМС, директивам для низковольтной аппаратуры и гальванической изоляции PELV.

Защита VLT 6000 HVAC

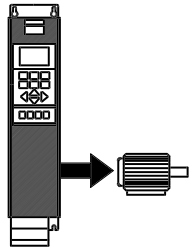
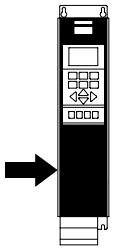
- Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты при достижении температуры 90 °C для исполнений IP 00, IP 90 и Nema 1. Для исполнения IP 54 температура отключения составляет 80 °C. Срабатывание защиты от перегрева может быть сброшено только тогда, когда температура радиатора упадет ниже 60 °C.

Для указанных ниже устройств эти пределы следующие:

- VLT 6152, 380-460 В, отключается при температуре 75 °C, и защита может быть сброшена, когда температура упадет ниже 60 °C.
- VLT 6172, 380-460 В, отключается при температуре 80 °C, и защита может быть сброшена, когда температура упадет ниже 60 °C.
- VLT 6222, 380-460 В, отключается при температуре 95 °C, и защита может быть сброшена, когда температура упадет ниже 65 °C.
- VLT 6272, 380-460 В, отключается при температуре 95 °C, и защита может быть сброшена, когда температура упадет ниже 65 °C.
- VLT 6352, 380-460 В, отключается при температуре 105 °C, и защита может быть сброшена, когда температура упадет ниже 75 °C.

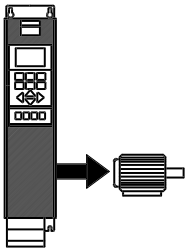
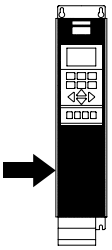
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания зажимов электродвигателя U, V, W.
- Преобразователь частоты защищен от замыкания зажимов на землю электродвигателя U, V, W.
- Непрерывный контроль напряжения промежуточной цепи обеспечивает отключение преобразователя частоты, если это напряжение окажется недопустимо высоким или низким.
- При обрыве фазы двигателя преобразователь частоты выключается.
- Если происходит отказ питания, преобразователь частоты может осуществить регулируемое замедление.
- В случае обрыва фазы сети преобразователь частоты отключается или автоматически снижает номинальные параметры, если к двигателю приложена нагрузка.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3 x 200-240 В

В соответствии с международными требованиями		Тип VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Выходной ток[4]	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9
	Выходная мощность (240 В)	$S_{VLT,N}$ [кВА]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8
	Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [кВт]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
	Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [л.с.]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
	Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и к шине постоянного тока	[мм^2]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
	Максимальный входной ток	(200 В) (ЭФФ.) $I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
	Максимальное поперечное сечение кабеля питания	[мм^2]/[AWG] [2)]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
	Предохранители, макс. ток	[-]/UL[1)] [A]	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60
	Сетевой контактор	[типа Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16
	К.п.д.[3)]		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Вес блока IP 20	[кг]	7	7	9	9	23	23	23
	Вес блока IP 54	[кг]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38
	Потери мощности при максимальной нагрузке [Вт]	Полные	76	95	126	172	194	426	545
	Корпус	Тип VLT	IP 20 / IP 54						

1. Тип предохранителя см. раздел *Предохранители*.
2. Американский сортамент проводов.
3. Измеряется при использовании экранированных проводов электродвигателя длиной 30 м, при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Номинальные значения токов удовлетворяют требованиям UL для напряжений 208-240 В.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3x200-240 В

В соответствии с международными требованиями		Тип VLT	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
	Выходной ток[4]	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 В)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
		$I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (200-230 В)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
		$I_{VLT,N}$ [A] (240 В)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 В)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
	Выходная мощность	$S_{VLT,N}$ [кВА] (240 В)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
	Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [кВт]	11	15	18.5	22	30	37	45
	Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [л.с.]	15	20	25	30	40	50	60
	Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока [мм²]/[AWG][2) 5)]	Медный	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0 90/250 mcm[5)]	120/4/0 120/300 mcm[5)]
		Алюминиевый[6)]	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0[5)]		
	Мин. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока [мм²]/[AWG][2)]		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
	Макс. входной ток(200 В) (ЭФФ.) $I_{L,N}$ [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
	Макс. поперечное сечение кабеля питания [мм²]/[AWG][2) 5)]	Медный	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0 90/250 mcm[5)]	120/4/0 120/300 mcm[5)]
		Алюминиевый[6)]	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0[5)]		
	Предохранители, макс. ток	[-]/UL[1)] [A]	60	80	125	125	150	200	250
	Сетевой контактор	[типа Danfoss]	CI 32	CI 32	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
		[значение AC]	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1			
	К.п.д.[3)]		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Вес блока IP 00	[кг]	-	-	-	-	90	90	90
	Вес блока IP 20/NEMA 1	[кг]	23	30	30	48	101	101	101

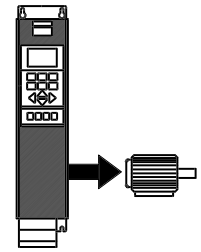
Installation

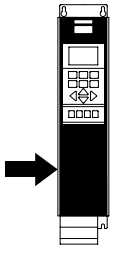
Вес блока IP 54	[кг]	38	49	50	55	104	104	104
Потери мощности при максимальной нагрузке.	[Вт]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Корпус		IP 00, IP 20/NEMA 1/IP 54						

1. Тип предохранителя см. раздел *Предохранители*.
2. Американский сортамент проводов.
3. Измеряется при использовании экранированных проводов электродвигателя длиной 30 м, при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Номинальные значения токов удовлетворяют требованиям UL для напряжений 208-240 В.
5. Соединительный винт 1 x M8 / 2 x M8.
6. Алюминиевые кабели сечением более 35 мм^2 должны подключаться с помощью алюминиево-медного соединителя.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3 x 380-240 В

В соответствии с международными требованиями	Тип VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
Выходной ток	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 В)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (380-440 В)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-460 В)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (441-460 В)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
Выходная мощность	$S_{VLT,N}$ [кВА] (400 В)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5
	$S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2
Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [кВт]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [л.с.]	1.5	2	3	-	5	7.5	10
Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю	[мм²]/[AWG] 2) 4)	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Макс. входной ток (ЭФФ)	$I_{L,N}$ [A] (380 В)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0
	$I_{L,N}$ [A] (460 В)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0
Макс. поперечное сечение кабеля питания	[мм²]/[AWG] 2) 4)	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Предохранители, макс. ток	[-]/UL 1) [A]	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Сетевой контактор	[типа Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6
К.п.д. 3)		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Вес блока IP 20	[кг]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5
Вес блока IP 54	[кг]	11.5	11.5	12	12	14	14	14
Потери мощности при макс. нагрузке [Вт]	Полные	67	92	110	139	198	250	295
Корпус	Тип VLT	IP 20 / IP 54						





Installation

1. Тип предохранителя см. раздел *Предохранители*.
2. Американский сортамент проводов.
3. Измеряется при использовании экранированных проводов электродвигателя длиной 30 м, при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Максимальное поперечное сечение кабеля - это наибольшее сечение кабеля, который может быть подключен к клеммам.

Всегда соблюдайте государственные и местные нормативы на минимальные поперечные сечения проводов.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3x380-460 В

В соответствии с международными требованиями	Тип VLT	6016	6022	6027	6032	6042
Выходной ток	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 В)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (380-440 В)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 В)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (441-460 В)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
Выходная мощность	$S_{VLT,N}$ [кВА] (400 В)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
	$S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [кВт]	11	15	18.5	22	30
Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [л.с.]	15	20	25	30	40
Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и шине постоянного тока, IP 20	[мм²]/[AWG] 2) 4)	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и шине постоянного тока, IP 54	[мм²]/[AWG] 2) 4)	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Мин. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и к шине постоянного тока	[мм²]/[AWG] 2) 4)	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
Макс. входной ток	$I_{L,N}$ [A] (380 В)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
(ЭФФ)	$I_{L,N}$ [A] (460 В)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
Макс. поперечное сечение кабеля питания, IP 20	[мм²]/[AWG] 2) 4)	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Макс. поперечное сечение кабеля питания, IP 54	[мм²]/[AWG] 2) 4)	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Предохранители, макс. ток	[-]/UL1) [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
Сетевой контактор	[типа Danfoss]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32
К.п.д. при номинальной частоте		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Вес блока IP 20	[кг]	21	21	22	27	28
Вес блока IP 54	[кг]	41	41	42	42	54
Потери мощности при макс. нагрузке	[Вт]	419	559	655	768	1065
Корпус		IP 20 / IP 54				

1. Тип предохранителя см. раздел *Предохранители*.
2. Американский сортамент проводов.
3. Измеряется при использовании экранированных проводов электродвигателя длиной 30 м, при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Мин. поперечное сечение - это наименьшее поперечное сечение кабеля, который допускается подключать к клеммам. Максимальное поперечное сечение - это наибольшее поперечное сечение кабеля, который может быть подключен к клеммам.

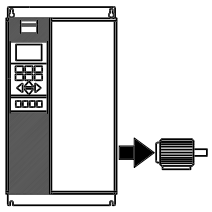
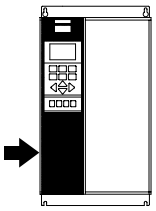
Всегда соблюдайте государственные и местные нормативы на минимальные поперечные сечения проводов.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3x380-460 В

В соответствии с международными требованиями	Тип VLT	6052	6062	6072	6102	6122
Выходной ток	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 В)	73.0	90.0	106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (380-440 В)	80.3	99.0	117	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 В)	65.0	77.0	106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (441-460 В)	71.5	84.7	117	143	176
Выходная мощность	$S_{VLT,N}$ [кВА] (400 В)	52.5	64.7	73.4	102	123
	$S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В)	51.8	61.3	84.5	104	127
Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [кВт]	37	45	55	75	90
Типовая выходная мощность на валу	$P_{VLT,N}$ [л.с.]	50	60	75	100	125
Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и шине постоянного тока, IP 20	[мм²]/[AWG] [2) 4) 6)]	35/2	50/0	50/0	120 / 250 mcm[5)]	120 / 250 mcm[5)]
Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и шине постоянного тока, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300 mcm[5)]	150 / 300 mcm[5)]
Мин. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и к шине постоянного тока	[мм²]/[AWG] [2) 4)]	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
Максимальный входной ток	$I_{L,N}$ [A] (380 В)	72.0	89.0	104	145	174
(ЭФФ)	$I_{L,N}$ [A] (460 В)	64.0	77.0	104	128	158
Макс. поперечное сечение кабеля питания, IP 20	[мм²]/[AWG] [2) 4) 6)]	35/2	50/0	50/0	120 / 250 mcm	120 / 250 mcm
Макс. поперечное сечение кабеля питания, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300 mcm	150 / 300 mcm
Предохранители, макс. ток	[-]/UL[1)] [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
Сетевой контактор	[типа Danfoss]	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
КПД при номинальной частоте		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
Вес блока IP 20	[кг]	41	42	43	54	54
Вес блока IP 54	[кг]	56	56	60	77	77
Потери мощности при макс. нагрузке	[Вт]	1275	1571	1851	<1400	<1600
Корпус		IP 20/IP 54				

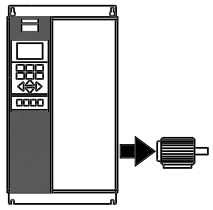
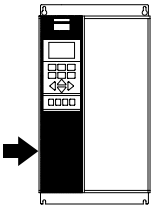
1. Тип предохранителя, см. раздел *Предохранители*.
2. Американский сортамент проводов.
3. Измеряется при использовании экранированных проводов электродвигателя длиной 30 м, при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Минимальное поперечное сечение кабеля - это наименьшее сечение кабеля, который допускается присоединять к клеммам. Максимальное поперечное сечение - это наибольшее поперечное сечение кабеля, который может быть подключен к клеммам.
Всегда соблюдайте государственные и местные нормативы на минимальные поперечные сечения проводов.
5. Подключение шины постоянного тока 95 мм^2/AWG 3/0.
6. Алюминиевые кабели сечением более 35 мм^2 должны подключаться с помощью алюминиево-медного соединителя.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3x380-460 В

В соответствии с международными требованиями		Тип VLT	6152	6172	6222	6272	6352
	Выходной ток	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 В)	212	260	315	395	480
		$I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (380-440 В)	233	286	347	435	528
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 В)	190	240	302	361	443
		$I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (441-460 В)	209	264	332	397	487
	Выходная мощность	$S_{VLT,N}$ [кВА] (400 В)	147	180	218	274	333
		$S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В)	151	191	241	288	353
	Типовая выходная мощность на валу (380-440 В) $P_{VLT,N}$ [кВт]		110	132	160	200	250
	Типовая выходная мощность на валу (441-460 В) $P_{VLT,N}$ [л.с.]		150	200	250	300	350
	Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока [мм^2][2) 4) 5)]		2x185	2x185	2x185	2x185	2x185
	Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока [AWG][2) 4) 5)]		2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm
	Мин. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока, [мм^2]/AWG][2) 4) 5)]		35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
	Макс. входной ток (ЭФФ)	$I_{L,N}$ [A] (380 В)	208	256	317	385	467
		$I_{L,N}$ [A] (460 В)	185	236	304	356	431
	Макс. поперечное сечение кабеля питания [мм^2][2) 4) 5)]		2x185	2x185	2x185	2x185	2x185
	Макс. поперечное сечение кабеля питания [AWG][2) 4) 5)]		2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm
	Предохранители, макс. ток	[-]/UL[1)] [A]	300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
	Сетевой контактор	[типа Danfoss]	CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
	Вес IP 00	[кг]	89	89	134	134	154
	Вес IP 20	[кг]	96	96	143	143	163
	Вес IP 54	[кг]	96	96	143	143	163
	К.п.д. при номинальной частоте		0.98				
	Потери мощности при макс. нагрузке	[Вт]	2619	3309	4163	4977	6107
	Корпус		IP 00, IP 21/NEMA 1/IP 54				

1. Тип предохранителя см. раздел *Предохранители*.
2. Американский сортамент проводов.
3. Измеряется при использовании экранированных проводов электродвигателя длиной 30 м, при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Минимальное поперечное сечение - это наименьшее поперечное сечение кабеля, который допускается подключать к клеммам. Максимальное поперечное сечение - это наибольшее поперечное сечение кабеля, который может быть подключен к клеммам.
Всегда соблюдайте государственные и местные нормативы на минимальные поперечные сечения проводов.
5. Соединительный болт: 1 x M10 / 2 x M10 (сеть и двигатель), 1 x M8 / 2 x M8 (шина постоянного тока).

■ Технические характеристики, питающая сеть 3 x 380-460 В

В соответствии с международными требованиями		Тип VLT	6400	6500	6550
	Выходной ток	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 В)	600	658	745
		$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (380-440 В)	660	724	820
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 В)	540	590	678
		$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (441-460 В)	594	649	746
	Выходная мощность	$S_{VLT,N}$ [кВА] (400 В)	416	456	516
		$S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В)	430	470	540
	Типовая выходная мощность на валу (380-440 В) $P_{VLT,N}$ [кВт]		315	355	400
	Типовая выходная мощность на валу (441-460 В) $P_{VLT,N}$ [л.с.]		450	500	600
	Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока [мм²] 4) 5)		2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150
	Макс. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока [AWG]2) 4) 5)		2 x 750 mcm 3 x 350 mcm	2 x 750 mcm 3 x 350 mcm	2 x 750 mcm 3 x 350 mcm
	Мин. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока, [мм²] 4) 5)		70	70	70
	Мин. поперечное сечение кабеля, подключаемого к двигателю и к шине постоянного тока [AWG]2) 4) 5)		3/0	3/0	3/0
	Макс. входной ток (ЭФФ)	$I_{L,MAX}$ [A] (380 В)	584	648	734
		$I_{L,MAX}$ [A] (460 В)	526	581	668
	Макс. поперечное сечение кабеля питания [мм²]4) 5)		2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150
	Макс. поперечное сечение кабеля питания [AWG]2) 4) 5)		2 x 750 3 x 350	2 x 750 3 x 350	2 x 750 3 x 350
	Мин. поперечное сечение кабеля питания [мм²]4) 5)		70	70	70
	Мин. поперечное сечение кабеля питания [AWG]2) 4) 5)		3/0	3/0	3/0
	Предохранители (сетевые), макс. ток	[-]/UL [A]1)	700/700	800/800	800/800
	К.п.д.3)		0.97	0.97	0.97
	Сетевой контактор	[типа Danfoss]	CI 300EL	-	-
	Вес блока IP 00	[кг]	515	560	585
	Вес блока IP 20	[кг]	630	675	700
	Вес блока IP 54	[кг]	640	685	710
	Потери мощности при максимальной нагрузке	[Вт]	9450	10650	12000
	Корпус			IP 00, IP 20/NEMA 1 / IP 54	

1. Тип предохранителя, см. раздел *Предохранители*.

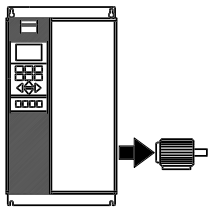
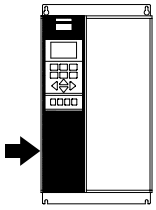
2. Американский сортамент проводов.

3. Измеряется при использовании экранированных проводов электродвигателя длиной 30 м, при номинальной нагрузке и номинальной частоте.

4. Минимальное поперечное сечение кабеля - это наименьшее сечение кабеля, который допускается присоединять к клеммам. Всегда соблюдайте государственные и местные нормативы на минимальные поперечные сечения проводов. Макс. поперечное сечение кабеля - это наибольшее сечение кабеля, который можно подключать к клеммам.

5. Соединительный винт 2 x M12/3 x M12.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3 x 525-600 В

В соответствии с международными требованиями	Тип VLT 6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
 Выходной ток $I_{VLT,N}$ [A] (550 В)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (550 В)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7
$I_{VLT,N}$ [A] (550 В)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 В)	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1
Выходная мощность $S_{VLT,N}$ [кВА] (550 В)	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
$S_{VLT,N}$ [кВА] (575 В)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Типовая выходная мощность на валу $P_{VLT,N}$ [кВт]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Типовая выходная мощность на валу $P_{VLT,N}$ [л.с.]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
Макс. поперечное сечение медного кабеля, подключаемого к электродвигателю и к устройству распределения нагрузки [мм^2]	4	4	4	4	4	4	4
[AWG][2)]	10	10	10	10	10	10	10
Номинальный входной ток $I_{VLT,N}$ [A] (550 В)	2.5	2.8	4.0	5.1	6.2	9.2	11.2
$I_{VLT,N}$ [A] (600 В)	2.2	2.5	3.6	4.6	5.7	8.4	10.3
Макс. поперечное сечение медного кабеля питания [мм^2]	4	4	4	4	4	4	4
[AWG][2)]	10	10	10	10	10	10	10
Макс. ток предохранителя (сетевое питание) [1)][-]/UL [A]	3	4	5	6	8	10	15
К.п.д.				0.96			
 Вес IP20 / [кг]	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
NEMA 1 [фунт]	23	23	23	23	23	23	23
Оценочное значение потерь мощности при макс. нагрузке (550 В) [Вт]	65	73	103	131	161	238	288
Оценочное значение потерь мощности при макс. нагрузке (600 В) [Вт]	63	71	102	129	160	236	288
Корпус			IP 20/NEMA 1				

1. Тип предохранителя, см. раздел *Предохранители*.
2. Американский сортамент проводов.
3. Мин. поперечное сечение кабеля - это наименьшее сечение кабеля, который допускается подсоединять к клеммам, обеспечивая степень защиты IP20. Всегда соблюдайте государственные и местные нормативы на минимальные поперечные сечения проводов.

■ Технические характеристики, питающая сеть 3 x 525-600 В

В соответствии с международными требованиями		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Выходной ток $I_{VLT,N}$ [A] (550 В)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT, MAX}$ (60 с) [A] (550 В)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (550 В)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 В)		19	24	30	35	45	57	68	85
Выходная мощность	$S_{VLT,N}$ [кВА] (550 В)	17	22	27	32	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [кВА] (575 В)	17	22	27	32	41	52	62	77
Типовая выходная мощность на валу $P_{VLT,N}$ [кВт]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Типовая выходная мощность на валу $P_{VLT,N}$ [л.с.]		15	20	25	30	40	50	60	75
Макс. поперечное сечение медного кабеля, подключаемого к электродвигателю и к устройству распределения нагрузки [4]	[мм²]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG][2]	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Мин. поперечное сечение кабеля, подключаемого к электродвигателю и к устройству распределения нагрузки [3]	[мм²]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16
	[AWG][2]	20	20	20	8	8	6	6	6
Номинальный входной ток $I_{VLT,N}$ [A] (550 В)		18	22	27	33	42	53	63	79
$I_{VLT,N}$ [A] (600 В)		16	21	25	30	38	49	38	72
Макс. поперечное сечение медного кабеля питания [4]	[мм2]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG][2]	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Макс. ток предохранителя (сетевое питание) [1][-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
К.п.д.						0.96			
Вес IP20 / NEMA 1	[кг]	23	23	23	30	30	48	48	48
	[фунт]	51	51	51	66	66	106	106	106
Оценочное значение потерь мощности при макс. нагрузке (550 В) [Вт]		451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Оценочное значение потерь мощности при макс. нагрузке (600 В) [Вт]		446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Корпус						NEMA 1			

1. Тип предохранителя, см. раздел *Предохранители*.

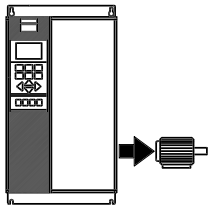
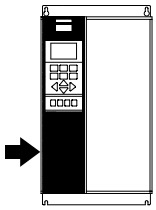
2. Американский сортамент проводов.

3. Мин. поперечное сечение кабеля - это наименьшее сечение кабеля, который допускается подсоединять к клеммам, обеспечивая степень защиты IP20.

Всегда соблюдайте государственные и местные нормативы на минимальные поперечные сечения проводов.

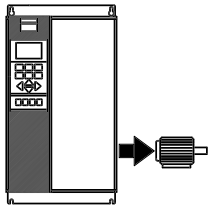
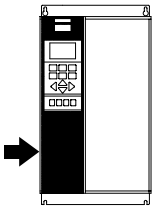
4. Алюминиевые кабели сечением более 35 мм² должны подключаться с помощью алюминиево-медного соединителя.

■ Mains supply 3 x 525-600

According to international requirements		VLT type	6102	6122
	Output current	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	113	137
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	124	151
		$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	108	131
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	119	144
	Output	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	108	131
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	108	130
	Typical shaft output	[kW] (550 V)	75	90
		[HP] (575 V)	100	125
	Max. cable cross-section to motor	[mm²][4,5]	2 x 70	
		[AWG][2,4,5]	2 x 2/0	
	Max. cable cross-section to loadsharing and brake	[mm²][4,5]	2 x 70	
		[AWG][2,4,5]	2 x 2/0	
	Rated input current	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	110	130
		$I_{L,N}$ [A] (575 V)	106	124
		$I_{L,N}$ [A] (690 V)	109	128
	Max. cable cross-section power supply	[mm²][4,5]	2 x 70	
		[AWG][2,4,5]	2 x 2/0	
	Min. cable cross-section to motor and power supply	[mm²][4,5]	35	
		[AWG][2,4,5]	2	
	Min. cable cross-section to brake and loadsharing	[mm²][4,5]	10	
		[AWG][2,4,5]	8	
	Max. pre-fuses (mains) [-]/UL	[A][1]	200	250
	Efficiency[3]		0.98	
	Power loss [W]	2262	2662	
	Weight	IP 00 [kg]	82	
	Weight	IP 21/Nema1 [kg]	96	
	Weight	IP 54/Nema12 [kg]	96	
	Enclosure	IP 00, IP 21/Nema 1 and IP 54/Nema12		

1. For type of fuse see section *Fuses*
2. American Wire Gauge.
3. Measured using 30 m screened motor cables at rated load and rated frequency.
4. Max. cable cross-section is the maximum possible cable cross-section allowed to be fitted on the terminals. Min. cable cross-section is the minimum allowed cross-section. Always comply with national and local regulations on min. cable cross-section.
5. Connection bolt 1 x M10 / 2 x M10 (mains and motor), connection bolt 1 x M8 / 2 x M8 (DC-bus).

■ Mains supply 3 x 525-600 V

According to international requirements		VLT type	6152	6172	6222	6272	6352	6402
	Output current	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
		$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	155	192	242	290	344	400
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	171	211	266	319	378	440
	Output	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
	Typical shaft output	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315
		[HP] (575 V)	150	200	250	300	350	400
	Max. cable cross-section	[mm²][4,5]	2 x 70			2 x 185		
	to motor	[AWG][2,4,5]	2 x 2/0			2 x 350 mcm		
	Max. cable cross-section	[mm²][4,5]	2 x 70			2 x 185		
	to loadsharing and brake	[AWG][2,4,5]	2 x 2/0			2 x 350 mcm		
	Rated input current	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408
		$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390
		$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400
	Max. cable cross-section	[mm²][4,5]	2 x 70			2 x 185		
	power supply	[AWG][2,4,5]	2 x 2/0			2 x 350 mcm		
	Min. cable cross-section	[mm²][4,5]				35		
	to motor and power supply	[AWG][2,4,5]				2		
	Min. cable cross-section	[mm²][4,5]				10		
	to brake and loadsharing	[AWG][2,4,5]				8		
	Max. pre-fuses (mains) [-]/UL	[A][1]	315	350	350	400	500	550
	Efficiency[3]					0,98		
	Power loss [W]		3114	3612	4293	5156	5821	6149
	Weight	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151
	Weight	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165
	Weight	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165
	Enclosure		IP 00, IP 21/Nema 1 and IP 54/Nema12					

1. For type of fuse see section *Fuses*
2. American Wire Gauge.
3. Measured using 30 m screened motor cables at rated load and rated frequency.
4. Max. cable cross-section is the maximum possible cable cross-section allowed to be fitted on the terminals. Min. cable cross-section is the minimum allowed cross-section. Always comply with national and local regulations on min. cable cross-section.
5. Connection bolt 1 x M10 / 2 x M10 (mains and motor), connection bolt 1 x M8 / 2 x M8 (DC-bus).

■ Плавкие предохранители

Соответствие техническим условиям UL

Для выполнения требований UL/cUL необходимо применять плавкие предохранители согласно приведенной ниже таблице.

200-240

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 или A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 или A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 или A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 или A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 или A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-460 В

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 или A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 или A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 или A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 или A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 или A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 или A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152*	FWH-300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172*	FWH-350	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222*	FWH-400	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272*	FWH-500	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352*	FWH-600	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6400	FWH-700	206xx32-700	L50S-700	A50-P700
6500	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800
6550	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800

* Для обеспечения соответствия требованиям UL могут использоваться автоматические выключатели производства General Electric, каталожный номер SKHA36AT0800, с перечисленными ниже номинальными разъемами.

6152	номинальный разъем №	SRPK800 A 300
6172	номинальный разъем №	SRPK800 A 400
6222	номинальный разъем №	SRPK800 A 400
6272	номинальный разъем №	SRPK800 A 500
6352	номинальный разъем №	SRPK800 A 600

525-600 В

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R
6100	FWP-125A	2018920-125	L70S-125	A70QS-125
6125	FWP-175A	2018920-180	L70S-175	A70QS-175
6150	FWP-200A	2018920-200	L70S-200	A70QS-200
6175	FWP-250A	2018920-250	L70S-250	A70QS-250
6225	FWP-350A	206XX32-350	L70S-350	A70QS-350
6275	FWP-400A	206xx32-400	L70S-400	A70QS-400

Плавкие предохранители KTS производства Bussmann могут заменять плавкие предохранители KTN для приводов на 240 В.
Плавкие предохранители FWH производства Bussmann могут заменять плавкие предохранители FWX для приводов на 240 В.

Плавкие предохранители KLSR производства LITTEL FUSE могут заменять плавкие предохранители KLNR для приводов на 240 В.
Плавкие предохранители L50S производства LITTEL FUSE могут заменять плавкие предохранители L25S для приводов на 240 В.

Плавкие предохранители A6KR производства FERRAZ SHAWMUT могут заменять плавкие предохранители A2KR для приводов на 240 В.
Плавкие предохранители A50X производства FERRAZ SHAWMUT могут заменять плавкие предохранители A25X для приводов на 240 В.

Без соответствия техническим условиям UL

Если не требуется соответствие условиям UL/cUL, рекомендуется использовать указанные выше плавкие предохранители или:

VLT 6002-6032	200-240 В	тип gG
VLT 6042-6062	200-240 В	тип gR
VLT 6002-6072	380-460 В	тип gG
VLT 6102-6122	380-460 В	тип gR
VLT 6152-6352	380-460 В	тип gG
VLT 6400-6550	380-460 В	тип gR
VLT 6002-6072	525-600 В	тип gG
VLT 6100-6275	525-600 В	тип gR

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к повреждению привода в случае неисправности. Плавкие предохранители должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный ток 100000 $A_{эфф}$ (симметричный), максимальное напряжение 500/600 В.

■ Габаритные размеры

Все приведенные ниже размеры даны в миллиметрах.

Тип VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Тип
Bookstyle IP 20 200 - 240							
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A
Bookstyle IP 20 380 -460							
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A
IP 00 200 - 240							
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B
IP 00 380 - 460 B							
6152 - 6172	1046	408	375[1)]	1001	304	225	J
6222 - 6352	1327	408	375[1)]	1282	304	225	J
6400 - 6550	1896	1099	490	1847	1065	400 (aa)	I
IP 20 200 - 240							
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E
IP 20 380 - 460							
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	400 (aa)	H
IP 21/NEMA 1 380-460 B							
6152 - 6172	1208	420	373[1)]	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373[1)]	1535	304	225	J

IP 54 200 - 240	A	B	C	D	a	b	aa/bb	Тип
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
IP 54 380 - 460								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373[1)]	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373[1)]	-	1535	304	225	J
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	-	400 (aa)	H

1. при наличии разъединителя добавить 42 мм.

aa: Минимальное пространство над корпусом

bb: Минимальное пространство под корпусом

■ Габаритные размеры

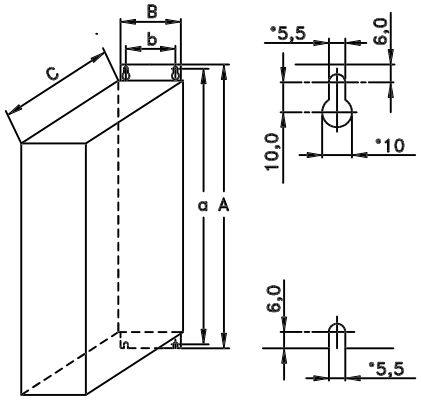
Все приведенные ниже размеры даны в миллиметрах.

Тип VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Тип
IP 00 525 - 600							
6100 - 6150	800	370	335	780	270	250	B
6175 - 6275	1400	420	400	1380	350	300	B
IP 20/NEMA 1 525 - 600							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6100 - 6150	954	370	335	780	270	250	E
6175 - 6275	1554	420	400	1380	350	300	E
IP 00 VLT 6100 - 6275							
Нижняя крышка IP20	**A1**	**B1**	**C1**				
6100 - 6150	175	370	335				
6175 - 6275	175	420	400				

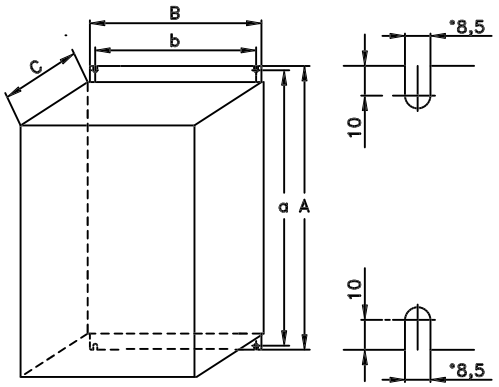
aa: Минимальное пространство над корпусом

bb: Минимальное пространство под корпусом

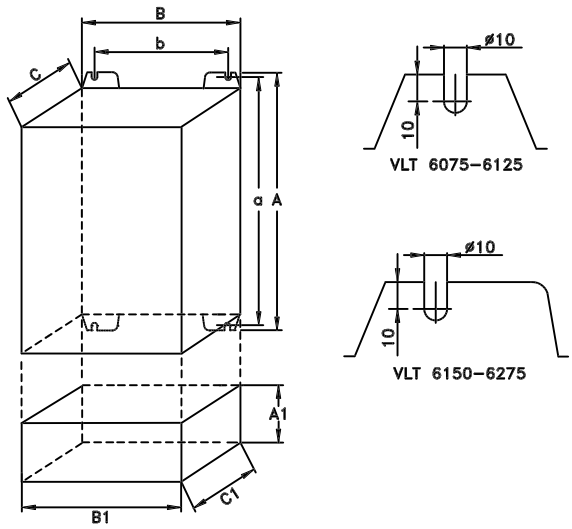
■ Габаритные размеры



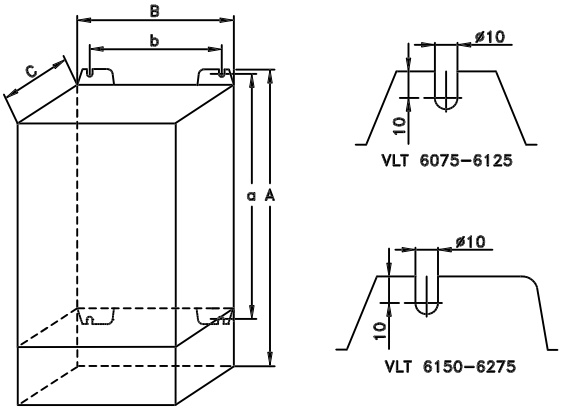
Type A, IP20



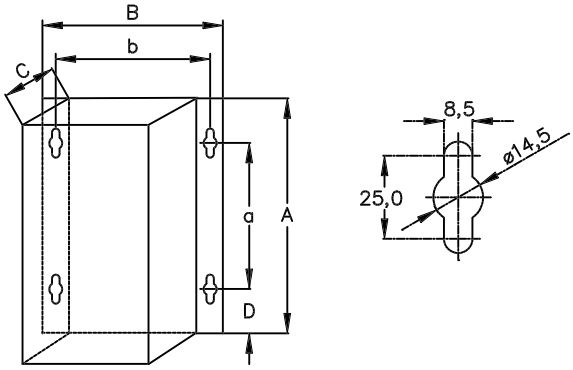
Type D, IP20



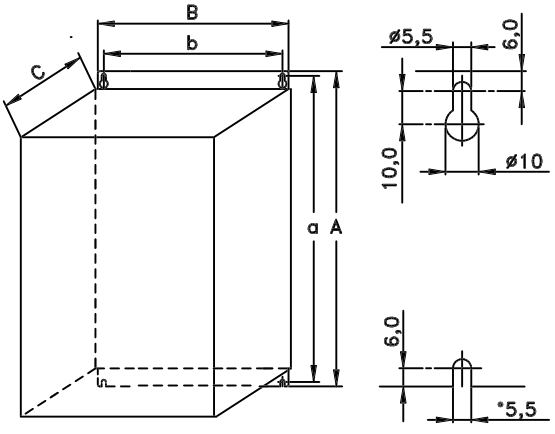
Type B, IP00
With option and enclosure IP20



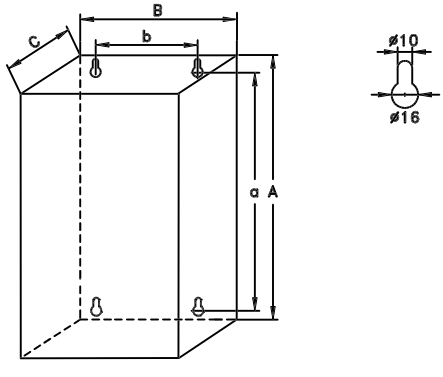
Type E, IP20



Type F, IP54



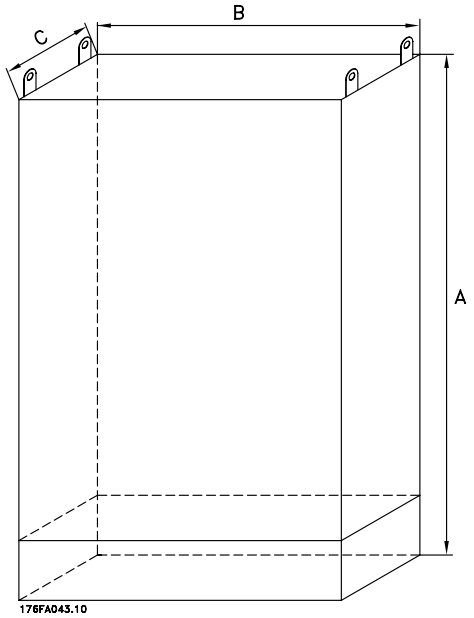
Type C, IP20



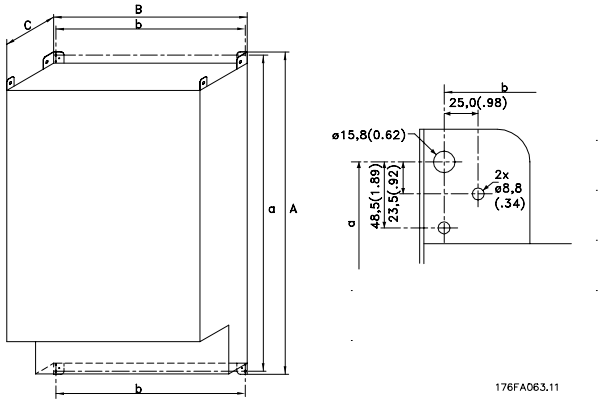
Type G, IP54

Installation

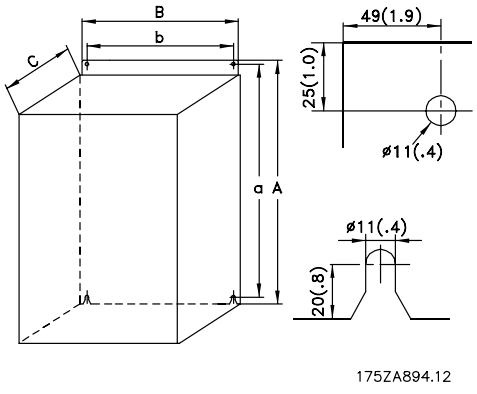
■ Габаритные размеры (продолжение)



Тип H, IP 20, IP 54



Тип I, IP 00



Тип J, IP 00, IP 21, IP 54

■ Механический монтаж

Обратите внимание на требования, которые касаются комплекта для встраивания и монтажа на месте эксплуатации (см. приведенный ниже перечень). Необходимо соблюдать требования, приведенные в этом перечне, чтобы избежать существенного ущерба или травм, особенно при монтаже больших блоков.

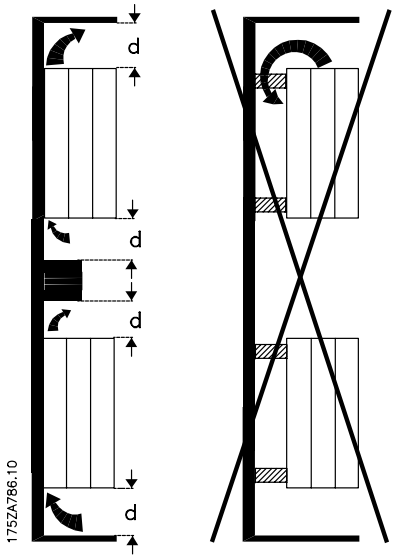
Преобразователь частоты *должен* устанавливаться вертикально.

Охлаждение преобразователя частоты осуществляется путем циркуляции воздуха. Сверху и снизу корпуса блоков, для того чтобы блок мог выпускат ь охлаждающий воздух, должно предусматриваться *минимальное* расстояние, как это показано на приведенном ниже рисунке. Для защиты блока от перегрева следует обеспечить, чтобы температура окружающего воздуха *не поднималась выше максимальной температуры, установленной для данного преобразователя частоты,* и чтобы не превышалось среднее значение *температуры за 24 часа*. Значения максимальной температуры и средней температуры за 24 часа указаны в разделе *Общие технические данные* . Если температура окружающего воздуха находится в пределах от 45 до 55 °C, характеристики преобразователя частоты соответствующим образом снизятся (см. *Снижение характеристик при изменении температуры окружающего воздуха*). Если не принять во внимание снижение характеристик при изменении температуры окружающего воздуха, то срок службы преобразователя частоты уменьшится.

■ Установка VLT 6002-6352

Все преобразователи частоты должны устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалось надлежащее охлаждение.

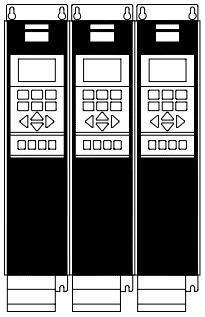
Охлаждение

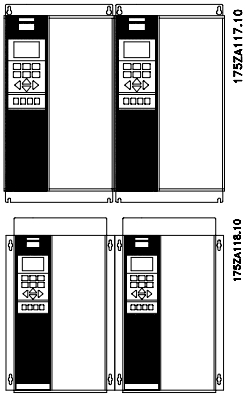


Все блоки Bookstyle и Compact требуют минимального зазора сверху и снизу корпуса.

Бок о бок/фланцем к фланцу

Все преобразователи частоты могут монтироваться бок о бок/фланцем к фланцу

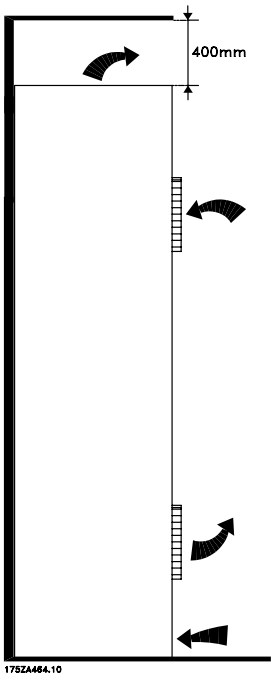




	d [мм]	Замечания
Bookstyle		
VLT 6002-6005, 200-240 В	100	Установка на плоскую вертикальную поверхность (без прокладок)
VLT 6002-6011, 380-460 В	100	
Compact (все типы корпусов)		
VLT 6002-6005, 200-240 В	100	Установка на плоскую вертикальную поверхность (без прокладок)
VLT 6002-6011, 380-460 В	100	
VLT 6002-6011, 525-600 В	100	
VLT 6006-6032, 200-240 В	200	Установка на плоскую вертикальную поверхность (без прокладок)
VLT 6016-6072, 380-460 В	200	
VLT 6102-6122, 380-460 В	225	
VLT 6016-6072, 525-600 В	200	
VLT 6042-6062, 200-240 В	225	Установка на плоскую вертикальную поверхность (без прокладок) Плоские фильтры корпуса IP 54 необходимо заменять по мере загрязнения.
VLT 6100-6275, 525-600 В	225	
VLT 6152-6352, 380-460 В	225	Установка на плоскую вертикальную поверхность (могут использоваться прокладки) Плоские фильтры корпуса IP 54 необходимо заменять по мере загрязнения.

■ Монтаж VLT 6400-6550 380-460 B Compact, IP 00, IP 20 и IP 54

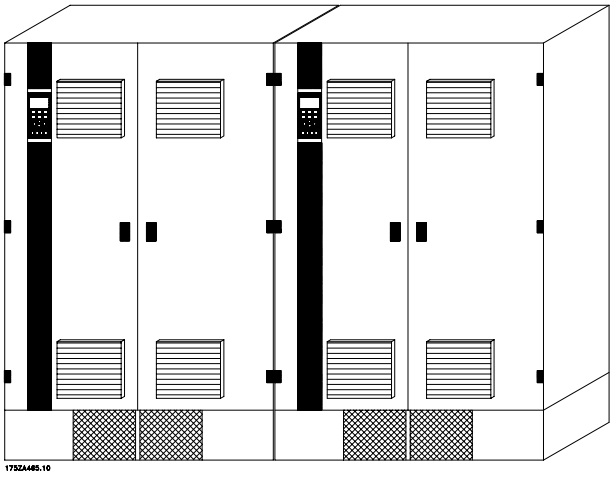
Охлаждение



Все блоки указанных выше серий требуют минимального зазора над корпусом в 400 мм и должны быть установлены на плоском полу. Это правило применимо к корпусам IP 00, IP 20 и IP 54.

Для доступа к VLT 6400 - 6550 перед преобразователем частоты необходимо свободное пространство в 605 мм.

Боковыми поверхностями вплотную друг к другу



Все преобразователи указанных выше серий в корпусах IP 00, IP 20 и IP 54 могут быть установлены без зазора, боковыми поверхностями вплотную друг к другу, поскольку они не требуют охлаждения с боковых сторон.

■ IP 00 VLT 6400 -6550 380 -460 B

Блок IP 00 предназначен для монтажа в шкафу, если он устанавливается в соответствии с инструкциями Руководства по монтажу VLT 6400 - 6550, MG.56.AX.YY. Обратите внимание, что должны выполняться те же условия, что и для блоков в корпусах NEMA 1/ IP 20 и IP 54.

■ Общая информация об электрическом монтаже

■ Предупреждение о высоком напряжении

Если преобразователь частоты подключен к питающей сети, в нем присутствуют опасные напряжения. Неправильный монтаж электродвигателя или преобразователя частоты может привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или летальному исходу. Поэтому следует строго выполнять указания данного руководства, а также государственные и местные нормативы и правила техники безопасности. Прикосновение к электрическим узлам может иметь фатальные последствия даже после отключения преобразователя от сети. При работе с преобразователями VLT 6002-6005, 200-240 В необходимо подождать не менее 4 минут
При работе с преобразователями VLT 6006-6062, 200-240 В подождите не менее 15 минут
При работе с преобразователями VLT 6002-6005, 380-460 В подождите не менее 4 минут
При работе с преобразователями VLT 6006-6072, 380-460 В подождите не менее 15 минут
При работе с преобразователями VLT 6102-6352, 380-460 В подождите не менее 20 минут
При работе с преобразователями VLT 6400-6550, 380-460 В подождите не менее 15 минут
При работе с преобразователями VLT 6002-6006, 525-600 В подождите не менее 4 минут
При работе с преобразователями VLT 6008-6027, 525-600 В подождите не менее 15 минут
При работе с преобразователями VLT 6032-6275, 525-600 В подождите не менее 30 минут

Внимание:
Операторы и прошедшие аттестацию электрики несут ответственность за обеспечение правильного заземления и защиты в соответствии с принятыми государственными и местными нормами и стандартами.

■ Заземление

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) при установке преобразователя частоты необходимо выполнить следующие требования:

- Защитное заземление: Имейте в виду, что преобразователь частоты имеет большие токи утечек и для обеспечения безопасности он должен быть заземлен соответствующим образом. При этом следует соблюдать местные правила техники безопасности.
- Высокочастотное заземление: Заземляющие провода должны быть как можно короче.

Подключайте различные системы заземления с использованием проводников с минимально возможным полным сопротивлением. Минимальное полное сопротивление обеспечивается применением максимально коротких проводников при максимально возможной площади поверхности. Например, плоский проводник имеет меньшее сопротивление на высокой частоте (ВЧ), чем круглый, при том же поперечном сечении C_{VESS}. Если в шкафу установлено более одного устройства, то заднюю стенку шкафа, которая должна быть металлической, следует использовать как общую опорную плиту заземления. Металлические корпуса различных устройств монтируются на задней панели шкафа, при этом достигается минимальное сопротивление по высокой частоте. Это позволяет устранить различие ВЧ-напряжений, присутствующих на отдельных устройствах, и избежать опасности протекания токов высокочастотных помех в соединительных кабелях между устройствами. Таким образом, снижается уровень высокочастотных помех. Для получения низкого сопротивления на высокой частоте следует использовать крепежные болты устройств в качестве высокочастотных соединителей с задней панелью шкафа. В точках крепления необходимо снять изолирующую краску или подобные изоляционные покрытия.

■ Кабели

Кабели управления и сетевые кабели с фильтрами должны прокладываться отдельно от кабелей двигателя с тем, чтобы избежать возникновения сильных взаимных помех. Обычно расстояния между кабелями в 20 см достаточно, но рекомендуется обеспечивать максимально возможные расстояния, особенно там, где кабели на большом протяжении проложены параллельно друг другу.
Что касается чувствительных сигнальных кабелей, таких как телефонные и информационные кабели, то рекомендуется использовать максимально возможные расстояния, но не меньше 1 м на каждые 5 м длины силовых кабелей (кабелей питания и двигателей). Следует отметить, что необходимые расстояния зависят от чувствительности установки и

сигнальных кабелей, поэтому точные значения указать невозможно.
Если применяются кабельные крепежные зажимы, то чувствительные сигнальные кабели не должны крепиться одними и теми же зажимами с кабелями двигателя или тормозного устройства. Если сигнальный кабель пересекается с силовым, то угол пересечения должен быть прямым.
Помните, что все входящие и выходящие из шкафа кабели, создающие помехи, должны быть экранированными/бронированными или иметь фильтры.
См. также *Правильный монтаж с учетом ЭМС.*

■ Экранированные/бронированные кабели

Экран должен иметь низкое полное сопротивление на высокой частоте. Это достигается использованием экранирующей оплетки из меди, алюминия или стали. Армированная оболочка, предназначенная для механической защиты, например, не удовлетворяет требованиям к монтажу с учетом ЭМС. См. также раздел *Выбор кабелей с учетом ЭМС*.

■ Дополнительная защита в связи с непрямым контактом

Для дополнительной защиты могут использоваться реле ELCB, многократное защитное заземление или обычное заземление при условии соблюдения местных норм и правил техники безопасности.
В случае замыкания на землю постоянная составляющая тока может превратиться в ток, вызывающий неисправность.
Никогда не применяйте реле ELCB типа A, поскольку они непригодны для случая утечки на землю постоянного тока.
Если применяются реле ELCB, то они должны:

- обеспечивать защиту оборудования при наличии токов утечек с постоянной составляющей (3-фазный мостовой выпрямитель)
- нормально работать при включении питания, когда появляются кратковременные зарядные токи на землю
- сохранять работоспособность при наличии больших токов утечки.

■ Выключатель фильтра ВЧ-помех

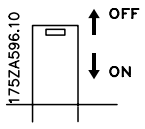
Сетевой источник питания изолирован от земли:
Если преобразователь частоты питается от сети, изолированной от земли (IT-сеть), или от сети TT/TN-S с заземленной фазой, рекомендуется перевести выключатель фильтра ВЧ-помех в положение OFF (ВЫКЛ). За дополнительной информацией обращайтесь к стандарту IEC 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 развязки, которые могут применяться с силовой электроникой (IEC 61557-8).

Внимание:
Не следует манипулировать выключателем фильтра ВЧ-помех, если к блоку подключена сеть. Перед переключением выключателя фильтра ВЧ-помех убедитесь, что источник сетевого питания отключен.

Внимание:
Размыкать выключатель фильтра ВЧ-помех разрешается только при установленных на заводе частотах коммутации.

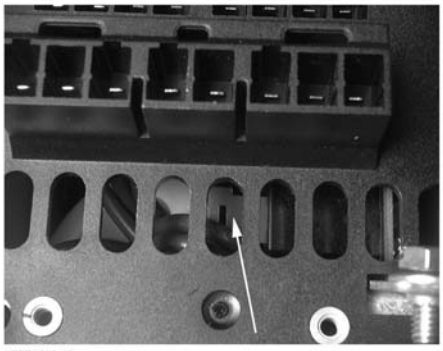
Внимание:
Выключатель фильтра ВЧ-помех разъединяет гальваническую связь конденсаторов с заземлением.

Красные выключатели приводятся в действие с помощью, например, отвертки. Они находятся в положении OFF (ВЫКЛ), когда вытянуты, и в положении ON (ВКЛ) - когда утоплены. Заводская установка - положение ON (ВКЛ).



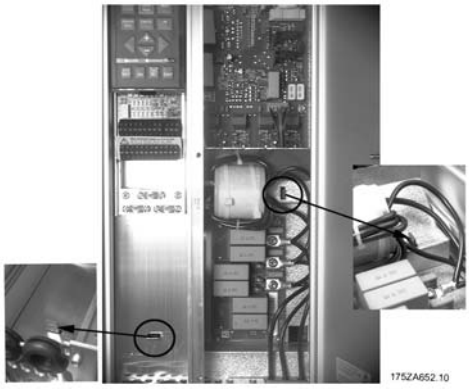
Сетевой источник питания соединен с землей:
Чтобы преобразователь частоты соответствовал требованиям стандарта по ЭМС, выключатель фильтра ВЧ-помех должен находиться в положении ON (ВКЛ).

Installation



Bookstyle IP 20
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В

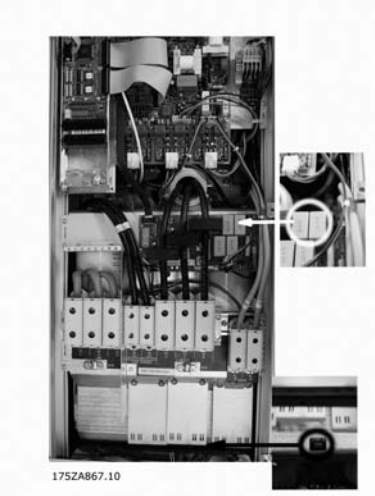
Compact IP 20 и NEMA 1
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В
VLT 6002 - 6011, 525 - 600 В



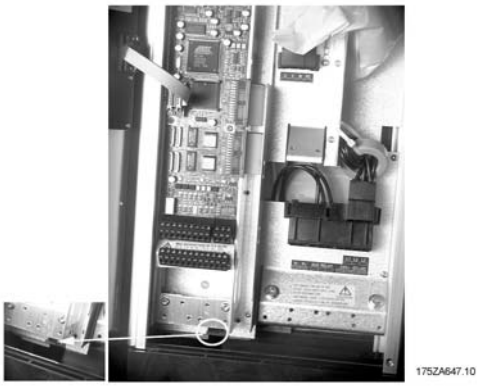
Compact IP 20 и NEMA 1
VLT 6016 - 6027, 380 - 460 В
VLT 6006 - 6011, 200 - 240 В
VLT 6016 - 6027, 525 - 600 В

Compact IP 20 и NEMA 1
VLT 6032 - 6042, 380 - 460 В
VLT 6016 - 6022, 200 - 240 В
VLT 6032 - 6042, 525 - 600 В

Compact IP 20 и NEMA 1
VLT 6052 - 6122, 380 - 460 В
VLT 6027 - 6032, 200 - 240 В
VLT 6052 - 6072 525, - 600 В

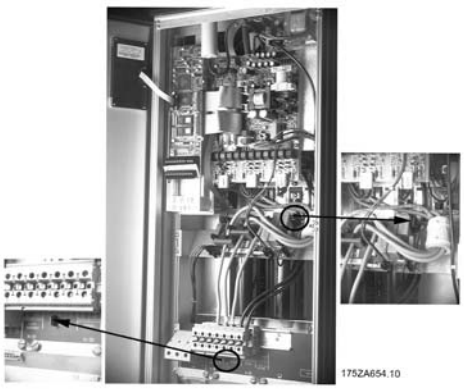


Compact IP 54
VLT 6102 - 6122, 380 - 460 В



Compact IP 54
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 B
VLT 6002 - 6005, 200 -240 B

Compact IP 54
VLT 6016 - 6032, 380 - 460 B
VLT 6006 - 6011, 200 - 240 B



Compact IP 54
VLT 6042 - 6072, 380 - 460 B
VLT 6016 - 6032, 200 - 240 B

■ Высоковольтные испытания

Высоковольтные испытания могут выполняться при замыкании накоротко клемм U, V, W, L1, L2 и L3 и подключении напряжения до 2,5 кВ постоянного тока в течение 1 с между этими короткозамкнутыми клеммами и шасси.

Внимание:
При проведении высоковольтных испытаний выключатель фильтра высокочастотных помех должен быть замкнут (положение ВКЛ). В случае высоковольтных испытаний всей установки, если утечки тока слишком велики, сеть и двигатель должны быть отключены.

■ Тепловыделение VLT 6000 HVAC

В таблицах в разделе *Общие технические характеристики* приведены потери мощности P ? (Вт) в VLT 6000 HVAC. Максимальная температура охлаждающего воздуха $t_{IN\ MAX}$ при 100% нагрузке (от номинальной величины) составляет 400C.

■ Вентиляция встроенного VLT 6000 HVAC

Количество воздуха, необходимого для охлаждения преобразователей частоты, может быть рассчитано следующим образом:

1. Сложите значения P? для всех преобразователей частоты, которые должны быть встроены в один и тот же щит. Температура охлаждающего воздуха (t_{IN}) не должна превышать t_{IN})(40°C). Среднесуточная температура должна быть на 5°C ниже (VDE 160). Температура охлаждающего воздуха на выходе не должна превышать: $t_{OUT,\ MAX}$ (45°C).
2. Рассчитайте допустимую разность между температурой охлаждающего воздуха (t_{IN}) и температурой воздуха на выходе (t_{OUT}): (t = 45°C - t_{IN}.
3. Вычислите необходимый расход воздуха = $\frac{\sum P\varphi \mathbf{X}3,1}{\triangle t}$ м^3 /ч
   Здесь (t следует подставлять в градусах Кельвина

Выход вентиляции должен находиться над расположенным выше всех преобразователем частоты. Следует сделать поправку на потери давления на фильтрах и на то, что давление падает вследствие засорения фильтров.

■ Электрический монтаж с учетом требований ЭМС

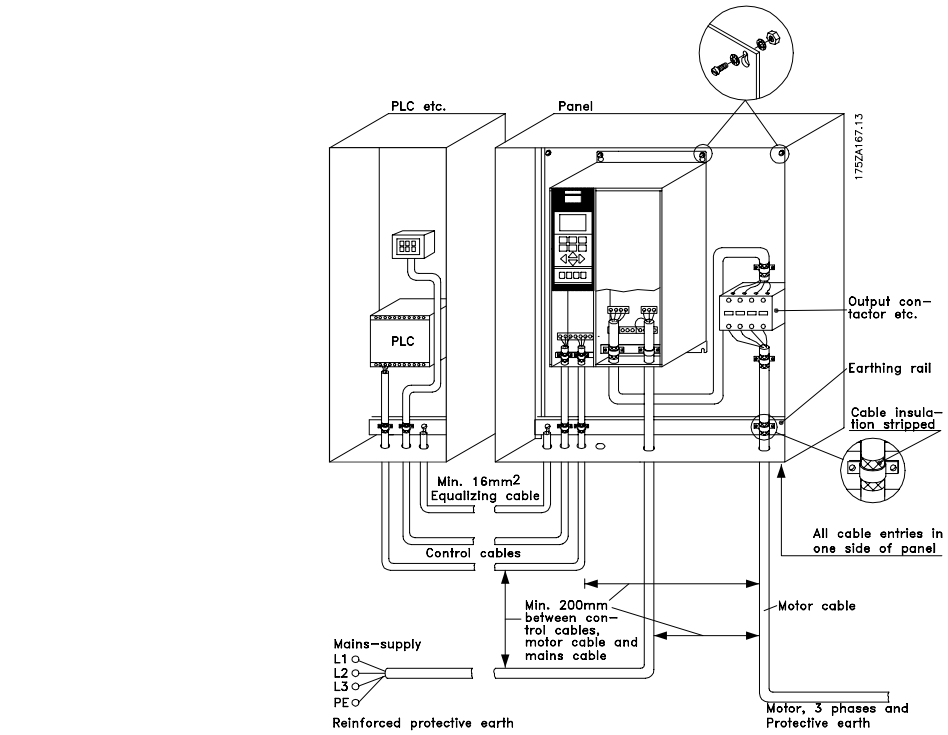
Рекомендуется следовать этим указаниям, когда необходимо обеспечить соответствие стандартам EN 61000-6-3/4, EN 55011 или EN 61800-3 *Окружающие условия первой категории*. Отступление от этих указаний допускается, если монтаж выполняется для *окружающих условий второй категории* стандарта EN 61800-3. Однако это не рекомендуется. См. также разделы *Маркировка CE, Излучение помех* и *Результаты испытаний на соответствие требованиям ЭМС* при особых условиях в Руководстве по проектированию, где приводится более подробная информация.

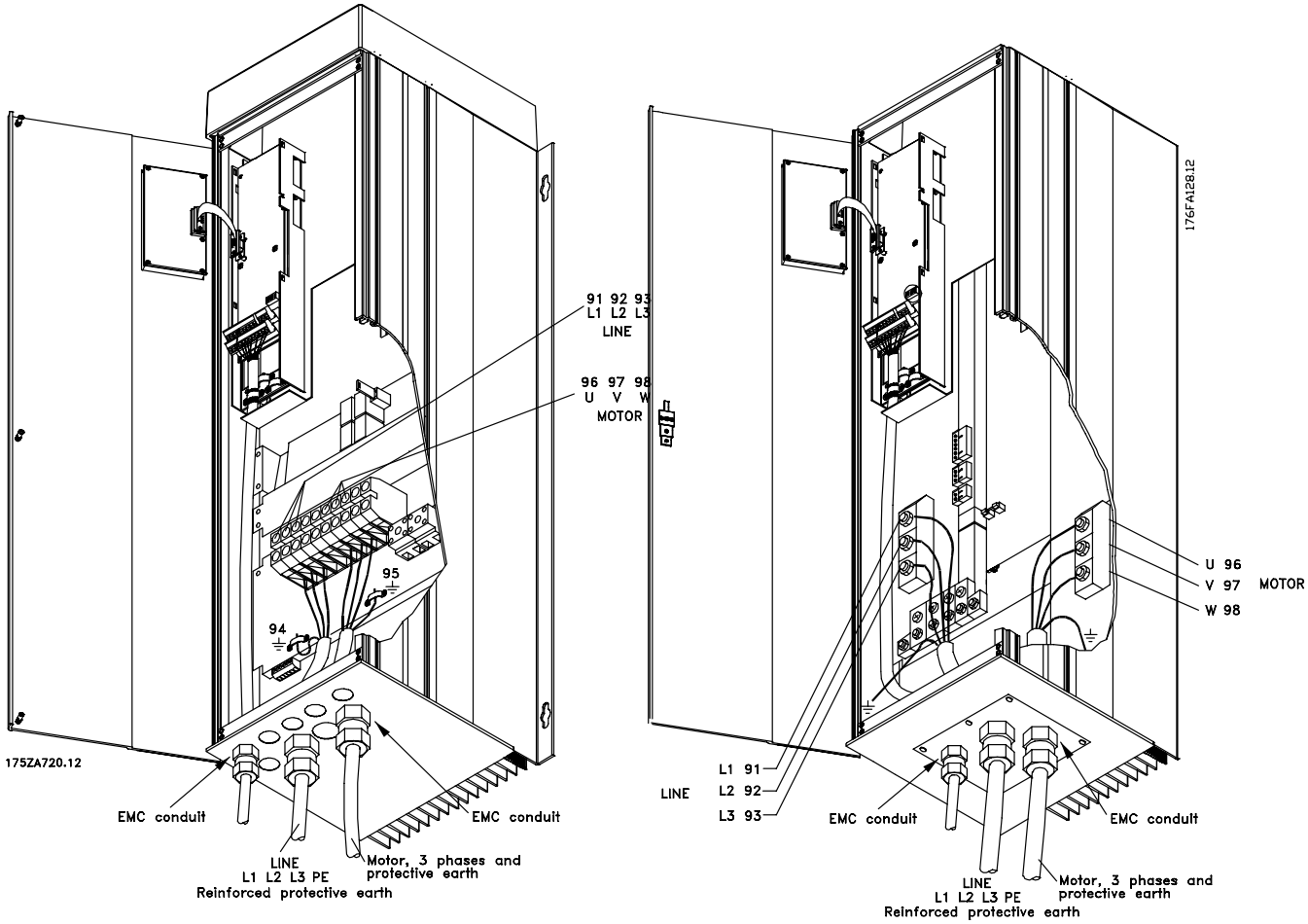
Для обеспечения правильного с точки зрения ЭМС электрического монтажа с учетом положительного опыта работы:

- В качестве кабелей для подключения двигателя и сигнальных кабелей используйте только экранированные/бронированные кабели. Экран должен обеспечивать площадь покрытия не менее 80%. Он должен быть изготовлен из металла, преимущественно из меди, алюминия, стали или свинца. Специальные требования к кабелям сетевого питания не предъявляются.
- Монтаж с использованием прочных металлических кабелепроводов не требует применения экранированных кабелей, но кабель к двигателю должен прокладываться в кабелепроводе, отдельном от кабелепроводов кабелей управления и сетевых кабелей. Необходимо обеспечить соединение кабелепровода от блока управления к двигателю по всей длине. Характеристики ЭМС гибких кабелепроводов существенно различаются, необходимую информацию можно получить от изготовителя.
- Подключайте экран/армированную оболочку/кабелепровод к земле на обоих концах кабелей двигателей и кабелей управления. См. также раздел *Заземление имеющих оплетку экранированных/бронированных кабелей управления* .
- Избегайте подключения экрана/армированной оболочки свитыми концами (косичками). Такое подключение увеличивает сопротивление экрана на высоких частотах и снижает его эффективность. Вместо этого используйте кабельные зажимы или сальники с низким сопротивлением.

- Важно обеспечить хороший электрический контакт между монтажной плитой и металлическим шасси преобразователя частоты. Это не относится к корпусам IP 54, поскольку они рассчитаны на настенный монтаж, и к преобразователям VLT 6152-6550, 380-480 В и VLT 6042-6062, 200-240 В в корпусах IP20/NEMA 1.
- При монтаже корпусов IP 00, IP 20, IP 21 и NEMA 1 для обеспечения хорошего электрического контакта следует применять звездообразные кольцевые шайбы и электрически проводящие монтажные платы.
- По возможности избегайте использования неэкранированных/ неармированных кабелей двигателя или сигнальных цепей внутри шкафов, в которых размещаются приводы.
- Для блоков со степенью защиты IP 54 необходимо обеспечить непрерывность соединения по высокой частоте между корпусами преобразователя частоты и электродвигателя.

На рисунке показан пример электромонтажа преобразователя частоты в корпусе IP 20 или NEMA 1, отвечающий требованиям ЭМС. Преобразователь частоты установлен в монтажном шкафу с выходным контактором и подключен к ПЛК, который в данном примере смонтирован в отдельном шкафу. Другие способы выполнения монтажа также могут обеспечивать высокие характеристики ЭМС при условии соблюдения изложенных выше практических указаний. Обратите внимание, что, если применяются неэкранированные кабели и сигнальные провода, то некоторые требования к излучению помех не удовлетворяются, хотя требования к помехоустойчивости выполняются. Более подробные сведения см в разделе *Результаты испытаний на ЭМС*.


PLC etc.
Panel
175ZA167.13
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
Min. 200mm
between con-
trol cables,
motor cable and
mains cable
Motor cable
Mains-supply
L1
L2
L3
PE
Reinforced protective earth
Motor, 3 phases and
Protective earth

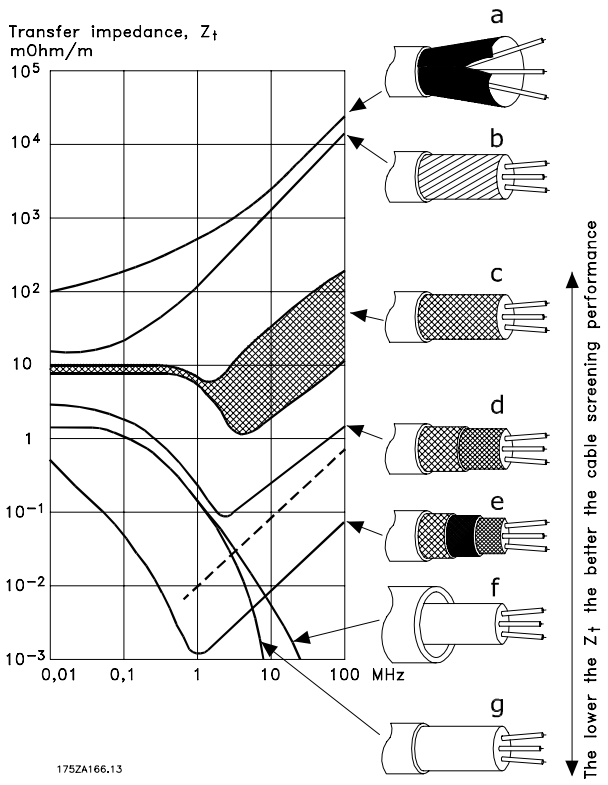

91 92 93
L1 L2 L3
LINE
96 97 98
U V W
MOTOR
95
94
175ZA720.12
EMC conduit
EMC conduit
LINE
L1 L2 L3 PE
Reinforced protective earth
Motor, 3 phases and
protective earth
176FA128.12
U 96
V 97
W 98
MOTOR
LINE
L1 91
L2 92
L3 93
EMC conduit
EMC conduit
LINE
L1 L2 L3 PE
Reinforced protective earth
Motor, 3 phases and
protective earth

■ Применение Применение кабелей, соответствующих требованиям &#

Для улучшения ЭМС, чтобы повысить помехозащищенность кабелей управления и обеспечить защиту от излучения помех, создаваемых кабелями электродвигателя, рекомендуется применять экранированные/бронированные кабели с оплеткой.

Способность кабелей уменьшать наводимые в них помехи и снижать собственное излучение зависит от коммутирумого полного сопротивления (Z_T). Экран кабеля обычно рассчитан на подавление электрических помех; при этом экран с меньшей величиной полного сопротивления (Z_T) более эффективен по сравнению с тем, у которого это сопротивление больше.

Сопротивление Z_T редко задается изготовителем кабеля, но во многих случаях его можно приблизительно определить путем оценки реальной конструкции.



Z_T можно оценить, учитывая следующие факторы:

- контактное сопротивление между отдельными проводниками экрана;
- размеры экранирующего покрытия, т.е. площадь поверхности кабеля, закрытая экраном (часто указывается в процентах), должна быть не менее 85%;
- тип экрана, т.е. сплетенный или витой.

Алюминиевая оболочка с медным проводом.

Витой из медных проволок или армированный кабель из стальных проволок.

Один слой сплетенных медных проволок с меняющейся долей экранированной поверхности.

Два слоя сплетенных медных проволок.

Два слоя сплетенных медных проволок с магнитным экранированным/армированным промежуточным слоем.

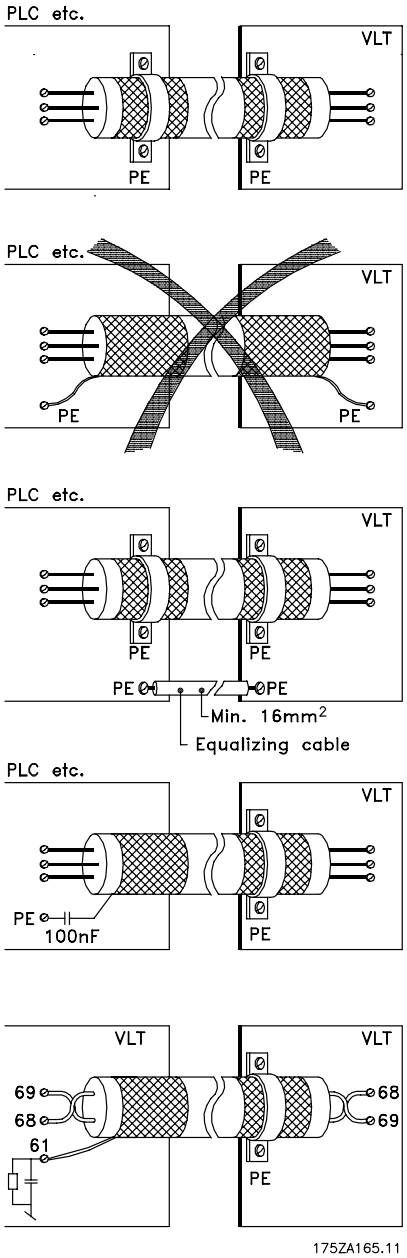
Кабель, проложенный в медной или стальной трубке.

Кабель со сплошным свинцовым покрытием с толщиной стенок 1,1 мм.

■ Электрический монтаж – заземление кабелей управления

Обычно кабели управления должны иметь экранирующую оплетку и броню, при этом экран должен с помощью кабельных зажимов на обоих концах присоединяться к металлическому кожуху блока.

Как правильно заземлять блок и как поступать в случае сомнений, показывается на приведенном ниже чертеже.



Правильное заземление
Кабели управления и кабели последовательного интерфейса должны снабжаться кабельными зажимами на обоих концах, чтобы обеспечить наилучший возможный электрический контакт

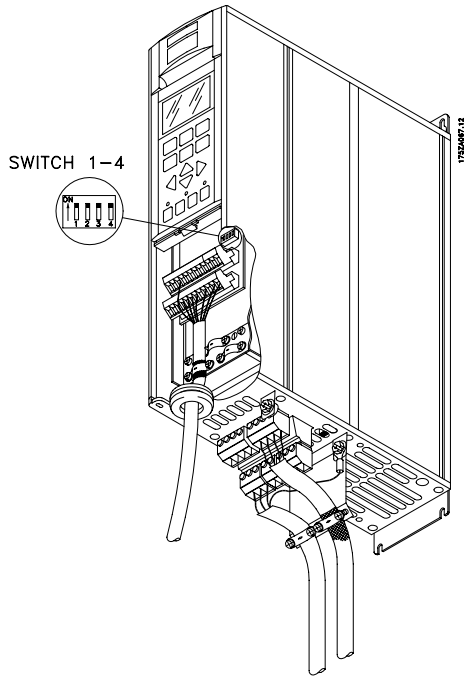
Неправильное заземление
Не используйте скрученные концы оплетки кабеля, поскольку это увеличивает импеданс кабеля на высоких частотах.

Защита от высокой разности потенциалов относительно земли между программируемым логическим контроллером (ПЛК) и преобразова телем частоты
Если потенциал преобразователя частоты относительно земли отличается от такого потенциала ПЛК и других устройств, могут возникнуть электрические помехи, которые способны расстроить всю систему. Эту неполадку можно устринить путем подключения к кабелю управления уравнительного кабеля. Макс. поперечное сечение: 16 мм^2.

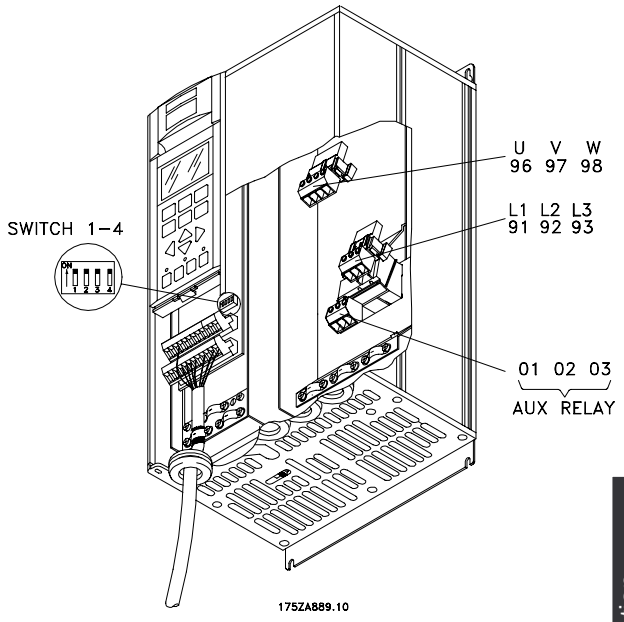
Для контуров заземления 50/60 Гц
Если используются очень длинные кабели управления, могут возникать контуры заземления 50/60 Гц. Эта непол адка может быть устранена подключением одного конца экрана к земле через конденсатор емкостью 100 нФ (короткое замыкание выводов).

Кабели последовательного интерфейса
Токи низкочастотных помех между двумя преобразователями частоты могут быть устранены подключением одного конца экрана к зажиму 61. Этот зажим присоединяется к земле через внутреннюю RC-цепочку. Чтобы уменьшить помеху между двумя проводниками при дифференциальном включении, рекомендуется использовать кабели с витыми парам и.

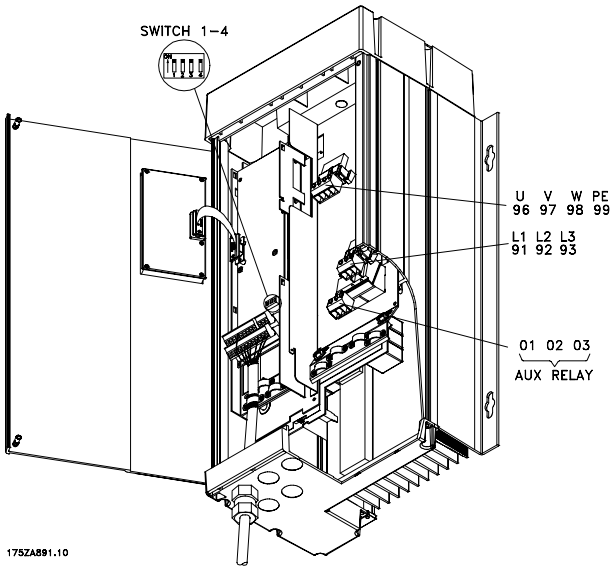
■ Электрический монтаж, корпуса



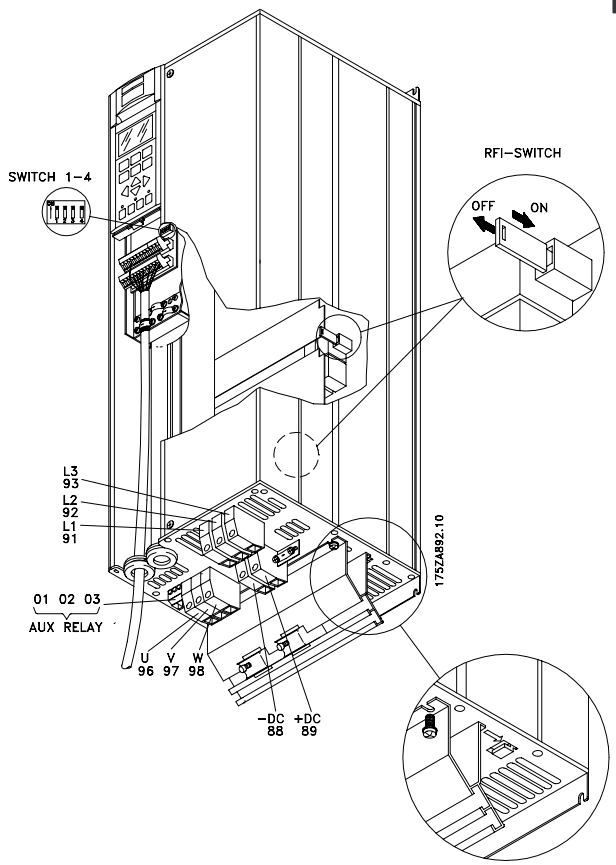
Bookstyle IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 В
VLT 6002-6011, 380-460 В



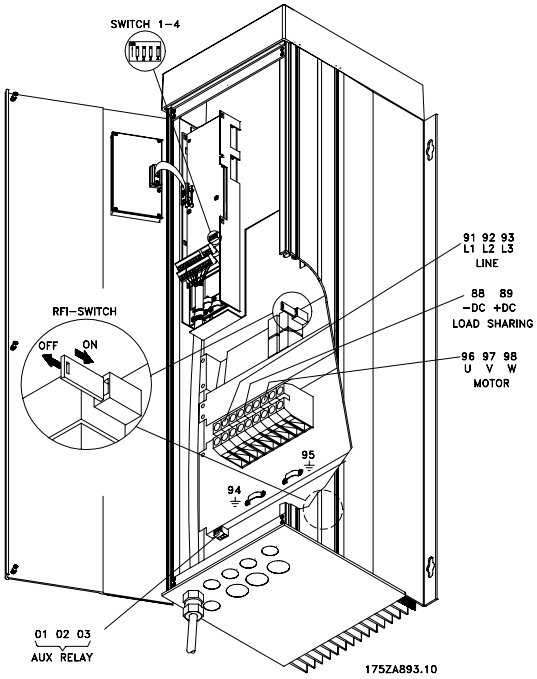
Compact IP 20 and NEMA 1 (IP 20)
VLT 6002-6005, 200-240 В
VLT 6002-6011, 380-460 В
VLT 6002-6011, 525-600 В



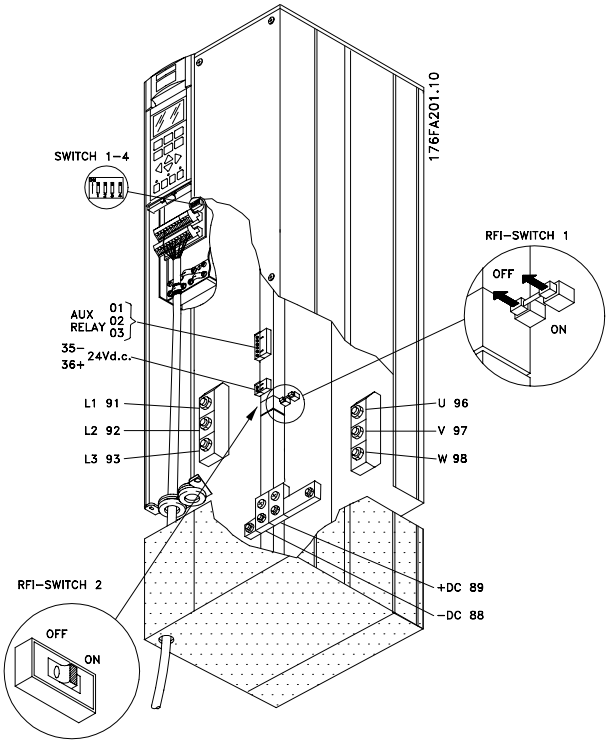
Compact IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 В
VLT 6002-6011, 380-460 В



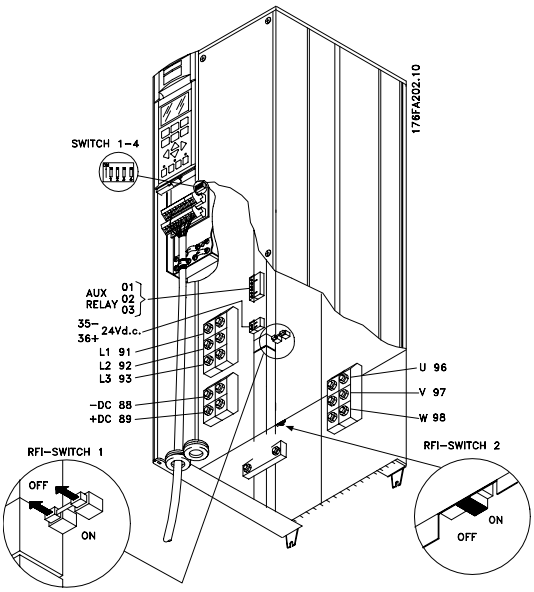
Compact IP 20 и NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 В
VLT 6016-6072, 380-460 В
VLT 6016-6072, 525-600 В



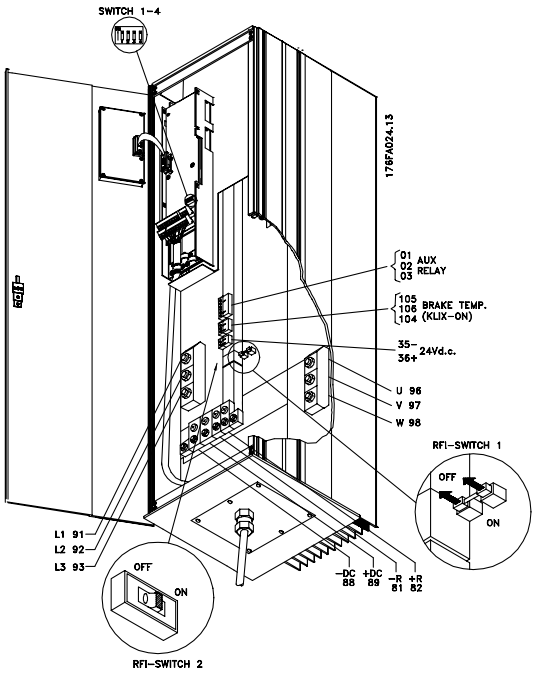
Compact IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 B
VLT 6016-6072, 380-460 B



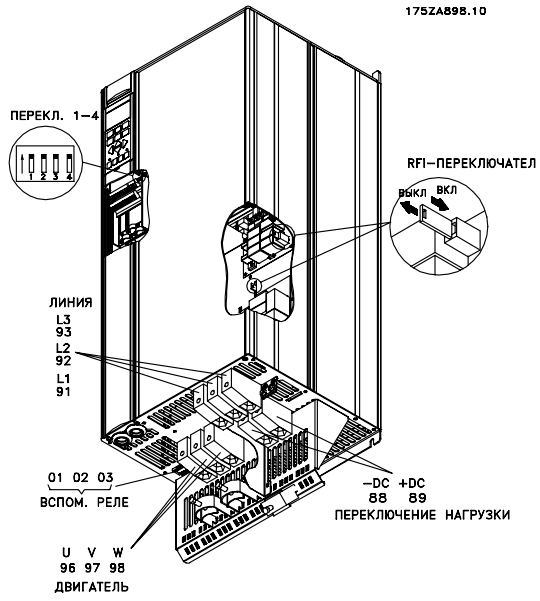
Compact NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 B
VLT 6100-6150, 525-600 B



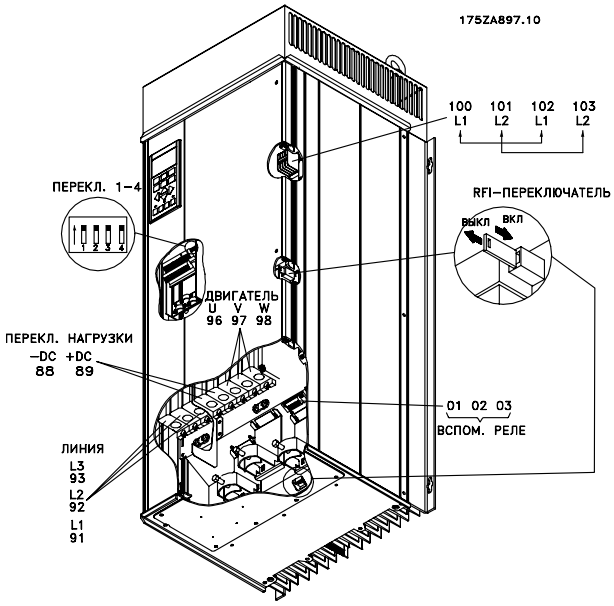
Compact IP 00
VLT 6042-6062, 200-240 B
VLT 6100-6150, 525-600 B



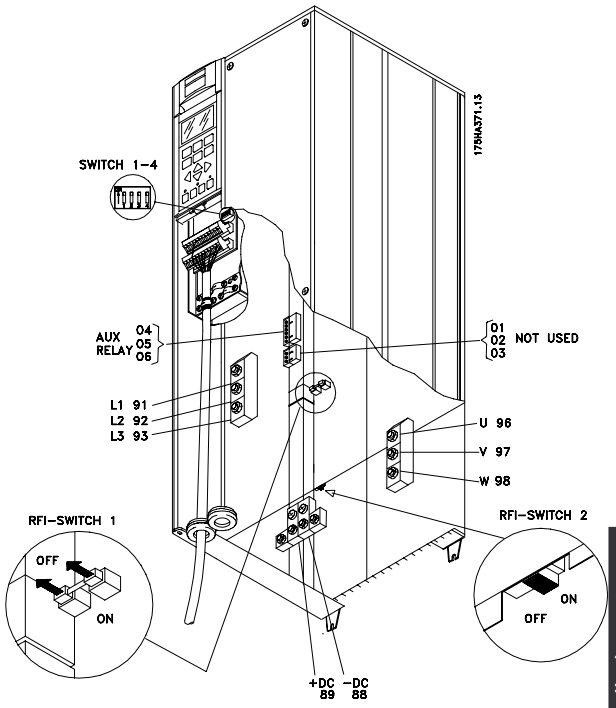
Compact IP 54
VLT 6042-6062, 200-240 B



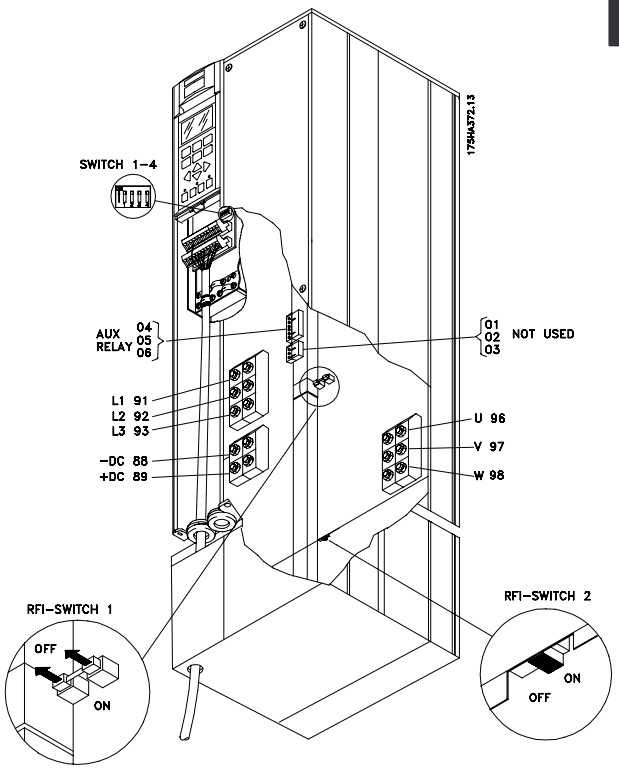
Compact IP 20
VLT 6102-6122, 380-460 В



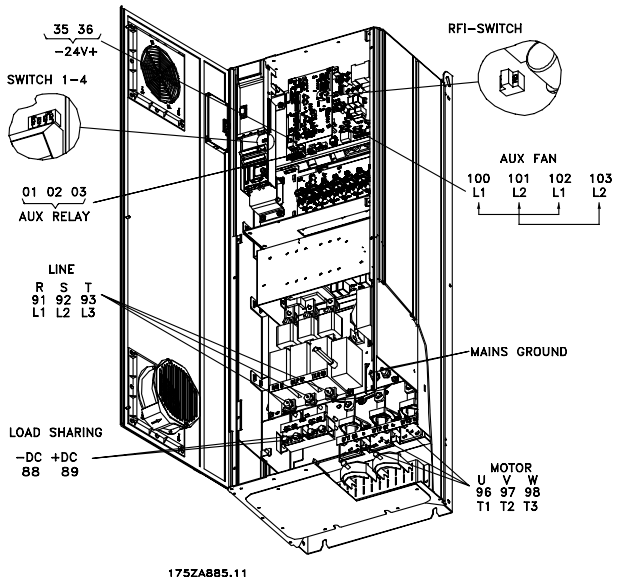
Compact IP 54
VLT 6102-6122, 380-460 В



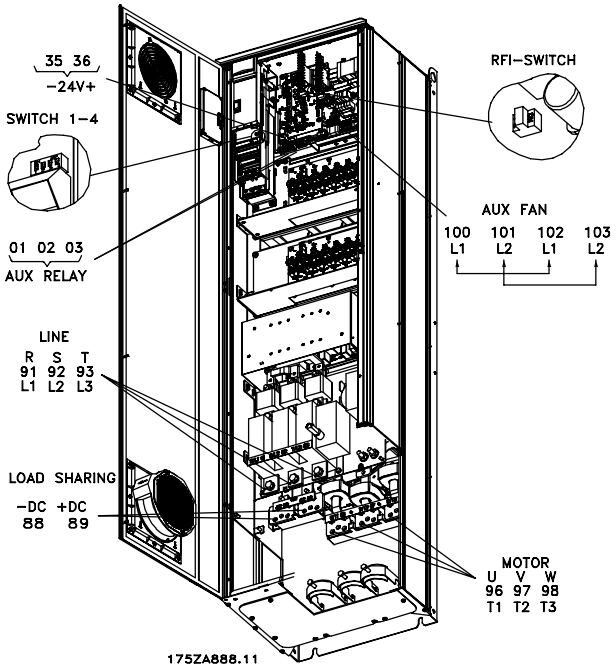
IP 00
VLT 6175-6275, 525-600 В



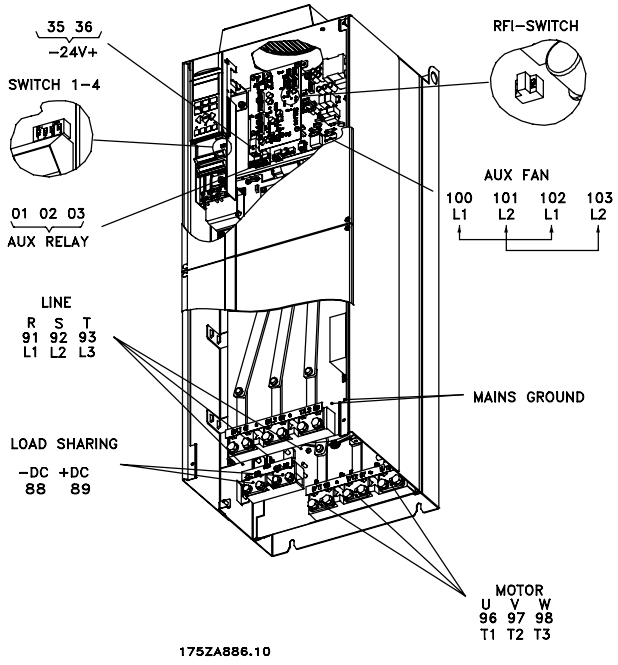
Compact NEMA 1 (IP 20)
VLT 6175-6275, 525-600 В



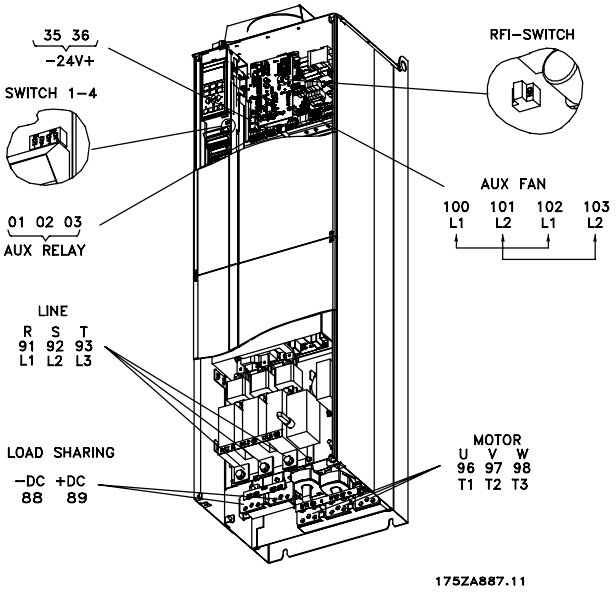
IP 54, IP 21/NEMA 1
VLT 6152-6352, 380-460 В



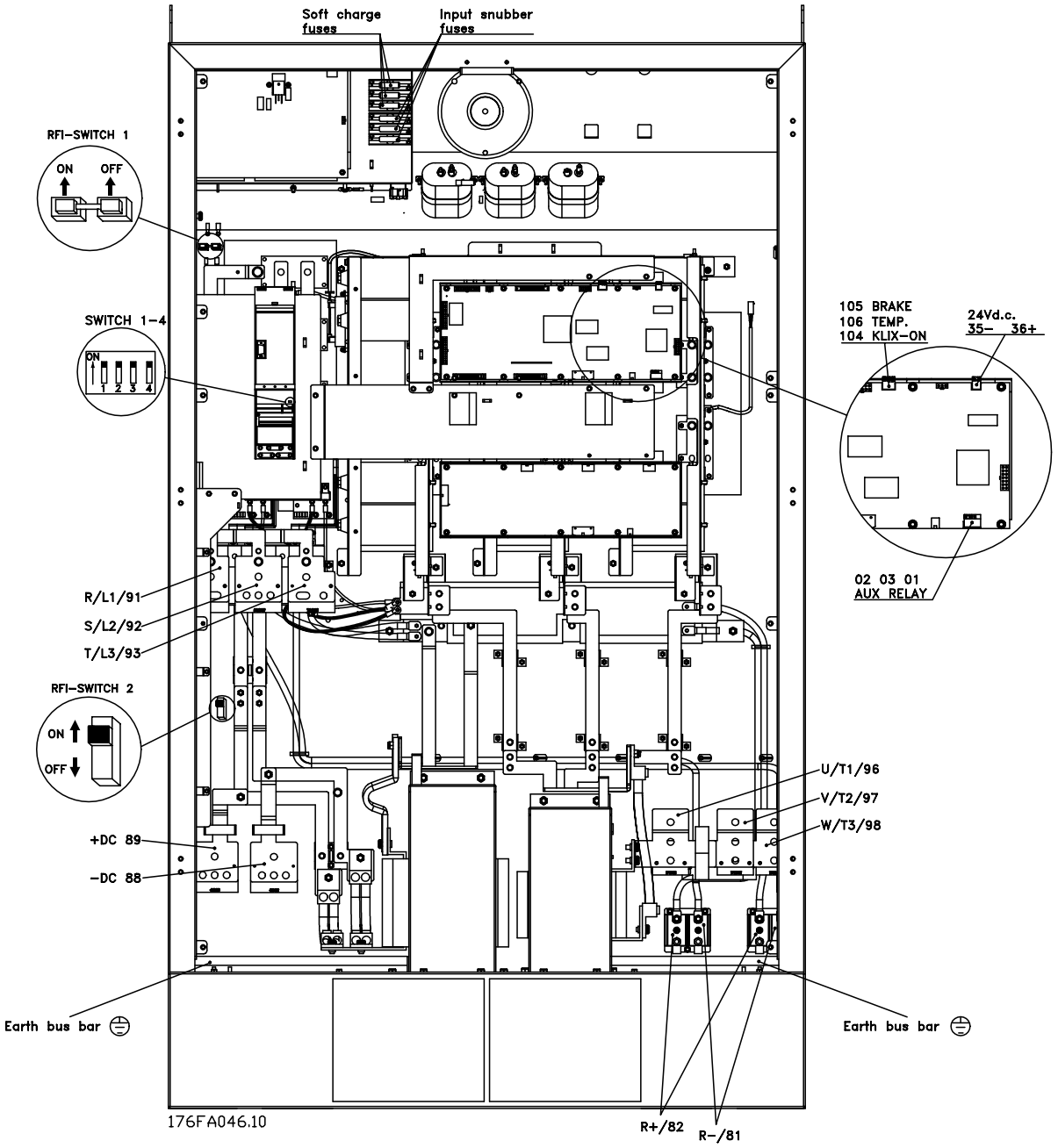
IP 54, IP 21/NEMA 1 с разъединителем и сетевым предохранителем
VLT 6152-6352, 380-460 В



IP 00
VLT 6152-6352, 380-460 В

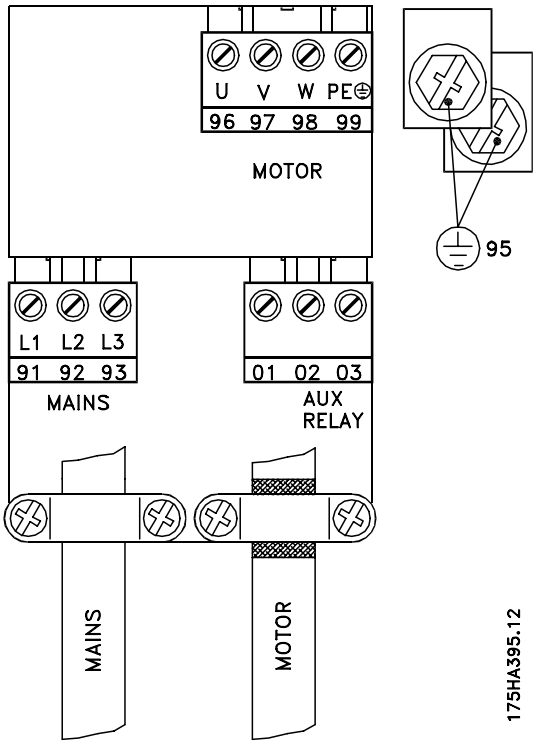


IP 00 с разъединителем и предохранителем
VLT 6152-6352, 380-460 В

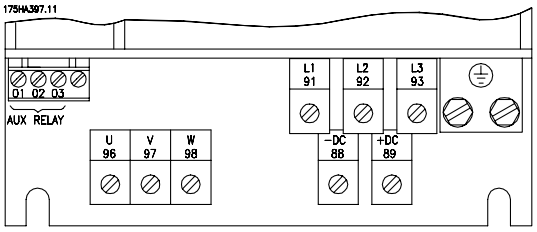


Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) и IP 54
VLT 6400-6550, 380-460 В

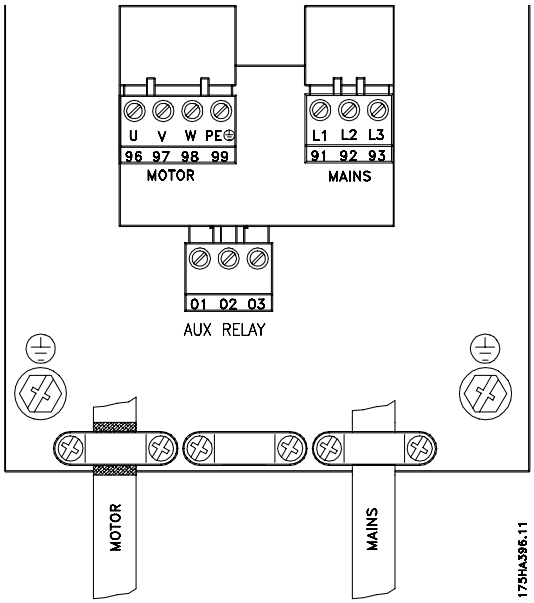
■ Электрический монтаж - кабели питания



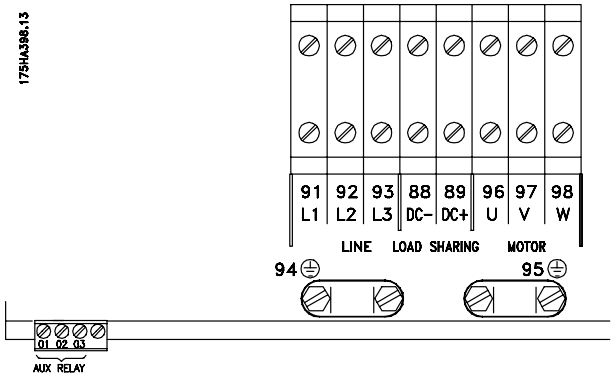
Bookstyle IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 B
VLT 6002-6011, 380-460 B



IP 20 и NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 B
VLT 6016-6122, 380-460 B
VLT 6016-6072, 525-600 B

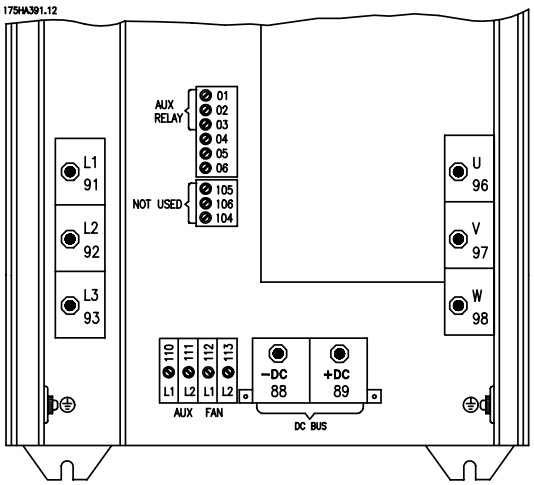


Compact IP 20, NEMA 1 и IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 B
VLT 6002-6011, 380-460 B
VLT 6002-6011, 525-600 B

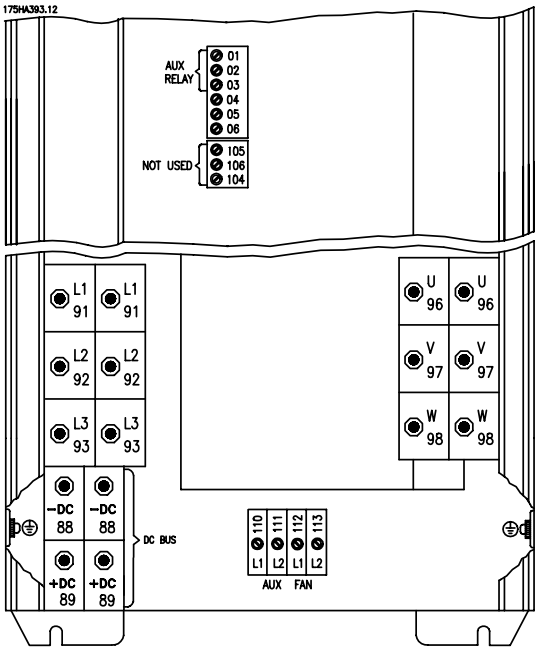


IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 B
VLT 6016-6072, 380-460 B

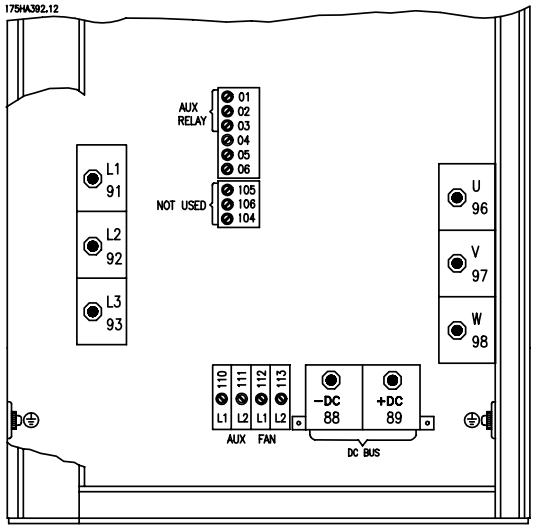
■ Электрический монтаж, кабели питания



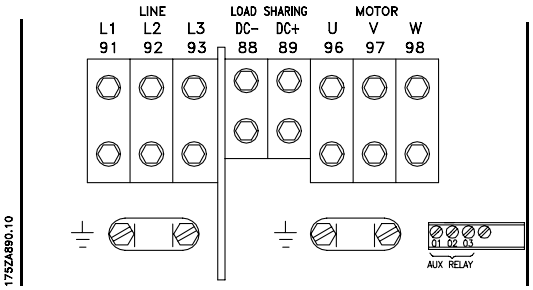
IP 00 и NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 В
VLT 6100-6150, 525-600 В



IP 00 и NEMA 1 (IP 20)
VLT 6175-6275, 525-600 В

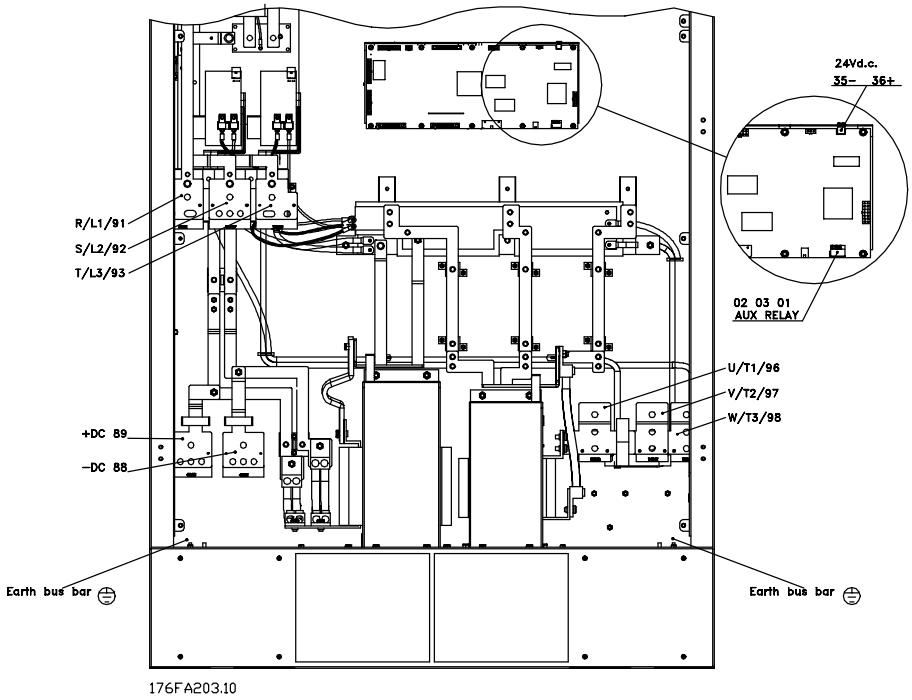


IP 54
VLT 6042-6062, 200-240 В

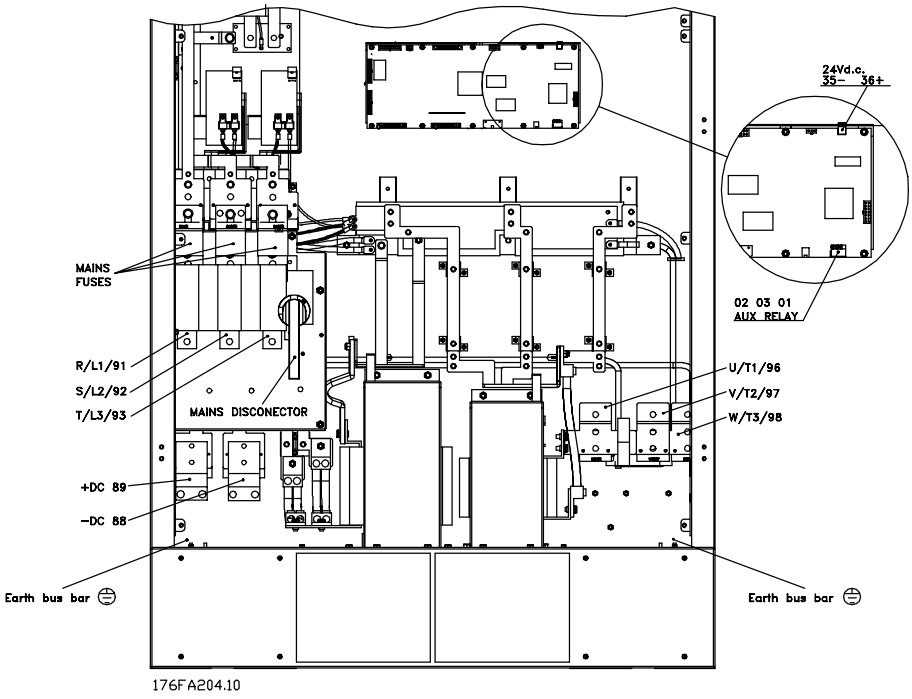


Compact IP 54
VLT 6102-6122, 380-460 В

■ Электрический монтаж, кабели питания



Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) и IP 54 без разъединителя и сетевых предохранителей
VLT 6400 -6550 380 -460 В



Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) и IP 54
VLT 6400 -6550 380-460 В
с разъединителями и сетевыми предохранителями

■ Момент затяжки и размеры винтов

В таблице приведено значение момента, необходимое при затягивании клемм преобразователей частоты. В преобразователях VLT 6002-6032, 200-240 В и VLT 6002-6122, 380-460 В и 525-600 В кабели должны закрепляться винтами. В VLT 6042-6062, 200-240 В и VLT 6152-6550, 380-460 В кабели закрепляются болтами.

Эти данные относятся к следующим клеммам:

Клеммы для подключения питающей сети (№,№)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Клеммы для подключения двигателя (№,№)	96, 97, 98 U, V, W
Клеммы заземления (№,№)	94, 95, 99

Тип VLT 3 x 200-240 В	Момент затяжки	Винт/болт, размер	Размер торцевого ключа
VLT 6002-6005	0,5-0,6 Нм	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Нм (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Нм (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Нм (IP 20)	M5[3]	4 мм
VLT 6022-6027	3,0 Нм (IP 54)[2]	M5[3]	4 мм
VLT 6032	6,0 Нм	M6[3]	5 мм
VLT 6042-6062	11,3 Нм	M8 (болт)	

Тип VLT 3 x 380-460 В	Момент затяжки	Винт/болт, размер	Размер торцевого ключа
VLT 6002-6011	0,5 -0,6 Нм	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Нм (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Нм (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Нм (IP 20)	M5[3]	4 мм
VLT 6042-6052	3,0 Нм (IP 54)[2]	M5[3]	4 мм
VLT 6062-6072	6,0 Нм	M6[3]	5мм
VLT 6102-6122	15 Нм (IP 20)	M8[3]	6 мм
	24 Нм (IP 54)[1]	[3]	8 мм
VLT 6152-6352	19 Нм[4]	M10 (болт)	
VLT 6400-6550	42 Нм	M12 (болт)	

Тип VLT 3 x 525-600 В	Момент затяжки	Винт/болт, размер	Размер торцевого ключа
VLT 6002-6011	0,5 -0,6 Нм	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Нм	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Нм[2]	M5[3]	4 мм
VLT 6052-6072	6,0 Нм	M6[3]	5 мм
VLT 6100-6150	11,3 Нм	M8	
VLT 6175-6275	11,3 Нм	M8	

1. Клеммы разделения нагрузки 14 Нм/M6, торцевой ключ, 5 мм
2. Сетевые клеммы блоков IP 54 с фильтром высокочастотных помех, момент затяжки 6 Н·м.
3. Винты с внутренним шестигранником
4. Клеммы распределения нагрузки, 9,5 Нм/M8 (болт)

■ Подключение к сети питания

Сеть должна подключаться к клеммам 91, 92, 93

91, 92, 93	Напряжение сети 3 x 200-240 В Напряжение сети 3 x 380-460 В
L1, L2, L3	Напряжение сети 3 x 525-600 В

Внимание:
Проверьте, чтобы напряжение сети соответствовало напряжению питания преобразователя частоты, указанному на фирменной табличке.

Для правильного выбора поперечного сечения кабеля см. раздел *Технические характеристики*.

■ Подключение двигателя

Двигатель должен подключаться к клеммам 96, 97, 98. Заземление - к клеммам 94/95/99.

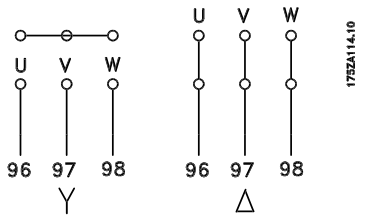
№,№ 96. 97. 98 U, V, W	Напряжение двигателя 0-100% от номинального напряжения сети
№ 94/95/99	Заземление

Для правильного выбора поперечного сечения кабеля см. раздел *Технические характеристики*.

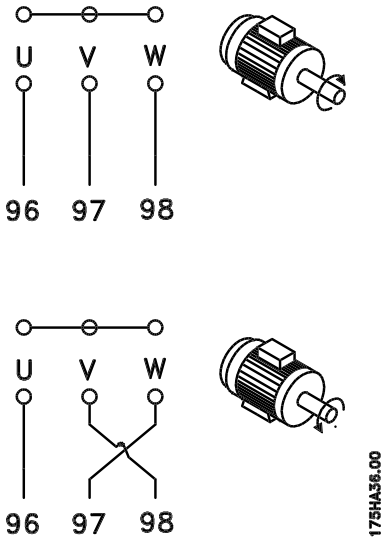
С преобразователями VLT 6000 HVAC могут работать стандартные асинхронные трехфазные двигатели любого типа.

Двигатели небольшой мощности обычно подключаются по схеме звезды. (220/380 В, (/Y). Двигатели большой мощности подключаются по схеме треугольника (380/660 В, (/Y). Соответствующие схема и напряжение приведены на фирменной табличке.

Внимание:
Для более старых моделей двигателей без отделения фазных обмоток на выходе преобразователя частоты должен подключаться LC-фильтр. См. Руководство по проектированию или обращайтесь в компанию Danfoss.



■ Направление вращения электродвигателя

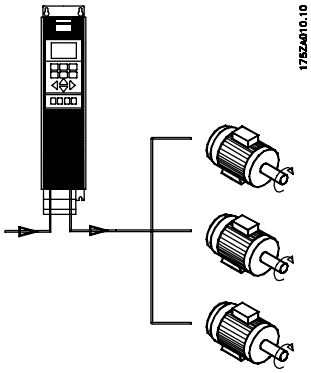


На заводе устанавливается направление вращения по часовой стрелке, для чего выход преобразователя частоты включается следующим образом:

Зажим 96 подключается к фазе U
Зажим 97 подключается к фазе V
Зажим 98 подключается к фазе W

Направление вращения электродвигателя можно изменить путем переключения двух фаз в его кабеле.

■ Параллельное включение электродвигателей



Преобразователь частоты VLT 6000 HVAC может одновременно управлять несколькими параллельно включенными двигателями. Если электродвигатели при работе должны иметь различные скорости вращения, необходимо, чтобы они имели разное номинальное число оборотов. Скорости двигателей изменяются одновременно, поэтому соотношение между номинальными значениями сохраняется во всем диапазоне. Суммарное потребление тока двигателями не должно превышать максимальный выходной ток $I_{VLT,N}$, на который рассчитан преобразователь частоты.

Если мощности двигателей сильно отличаются, то могут возникать проблемы при запуске и на низких скоростях вращения. Это связано с тем, что сравнительно высокое омическое сопротивление небольших электродвигателей требует повышенного напряжения при пуске и на низких скоростях вращения. В системах с двигателями, включенными параллельно, электронное тепловое реле (ETR) преобразователя частоты не может использоваться для защиты отдельных двигателей. Поэтому необходима дополнительная защита двигателей, например, с помощью термисторов, устанавливаемых на каждом двигателе(или нужны индивидуальные термореле).

Внимание:
При параллельном включении двигателей параметр 107*Автоматическая адаптация к двигателю* ААД и *Автоматическая оптимизация энергопотребления* АОЭ в параметре 101 *Характеристики крутящего момента* не используются.

■ Кабели двигателей

Для правильного выбора поперечного сечения и длины кабеля двигателя см. раздел *Технические характеристики*.
Поперечное сечение всегда должно соответствовать государственным и местным нормативам.

Внимание:
Если используются неэкранированный кабель, то некоторые требования ЭМС не выполняются (см.*Результаты испытаний ЭМС*).

Если необходимо удовлетворить требованиям ЭМС, касающимся излучаемых помех, то кабель электродвигателя должен быть экранированным, если нет специальных указаний для применяемого фильтра высокочастотных помех. Важно, чтобы кабель к электродвигателю был как можно короче, это способствует снижению уровня шума и позволяет минимизировать утечки.
Экран кабеля электродвигателя должен быть подсоединен к металлическому корпусу преобразователя частоты и к металлическому корпусу двигателя. Экрана следует подсоединять

по максимально возможной площади поверхности (с помощью кабельных зажимов). Это можно осуществить с помощью различных монтажных приспособлений в разных преобразователях частоты. Следует избегать соединений скрученными концами (косичками), поскольку они снижают эффект экранирования на высоких частотах.
Если необходимо разорвать экран для монтажа выключателя или контактора двигателя, то следует восстановить его непрерывность, обеспечивая минимально возможное сопротивление для высоких частот.

■ Тепловая защита двигателя

Электронное тепловое реле в преобразователях частоты, сертифицированных согласно UL, имеет сертификат UL для защиты одного двигателя, если параметр 117 *Тепловая защита двигателя* установлен на Отключение по сигналу ETR, а в параметре 105 *Ток двигателя* $I_{VLT,N}$ задан номинальный ток двигателя (указан на фирменной табличке двигателя).

■ Заземление

Поскольку токи утечки на землю могут превышать 3,5 мА, преобразователь частоты всегда следует заземлять в соответствии с принятыми государственными и местными нормативами. Для обеспечения надежного механического соединения заземляющего кабеля его поперечное сечение должно быть не менее 10 мм^2. Для повышения безопасности можно установить RCD (устройство контроля остаточных токов). Оно обеспечит отключение преобразователя частоты при недопустимо больших токах утечки. См. инструкцию по устройству RCD MI.66.AX.02.

■ Монтаж внешнего источника питания постоянного тока 24 В

Момент затяжки: 0,5 -0,6 Нм
Размер винтов: M3

№	Функция
35(-), 36 (+)	Внешний источник 24 В пост. тока

(Возможен только для VLT 6152 - 6550 380-460 В)

Внешний источник питания постоянного тока 24 В может быть использован как низковольтный источник питания для платы управления и любых других установленных дополнительных плат. Он полностью обеспечивает работу местной панели управления (включая установку параметров) без подключения к питающей сети. Обратите внимание на то, что после присоединения источника 24 В пост. тока возникает предупреждение о низком напряжении, но отключения не происходит. Если внешний источник 24 В пост. тока подсоединяется или включается одновременно с питающей сетью, то в параметре 111 *Задержка запуска* нужно установить время не менее 200 мс. Для защиты внешнего источника 24В пост. тока может использоваться плавкий предохранитель с задержкой срабатывания на ток не менее 6 А. В зависимости от нагрузки на плате управления потребляемая мощность составляет 15-50 Вт.

Внимание:
Чтобы обеспечить надлежащую гальваническую развязку (типа PELV) клемм управления преобразователя частоты, используйте источник 24 В пост. тока типа PELV.

■ Подключение к шине постоянного тока

Выводы шины постоянного тока используются для резервирования питания постоянного тока путем подачи на промежуточную цепь питания от внешнего источника постоянного тока.

№№ клемм	88, 89

При необходимости дополнительной информации обратитесь в компанию Danfoss.

Подключение к шине постоянного тока невозможно в преобразователях
VLT 6002-6005, 200-240 В
VLT 6002-6011, 380-460 В
VLT 6002-6011, 525-600 В

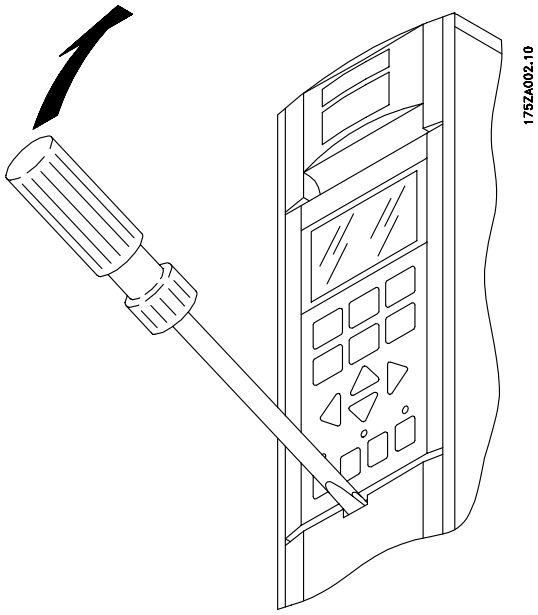
■ Высоковольтное реле

Кабель для высоковольтного реле должен подключаться к клеммам 01, 02, 03. Функции этого реле программируются в параметре 323 *Реле 1, выход.*

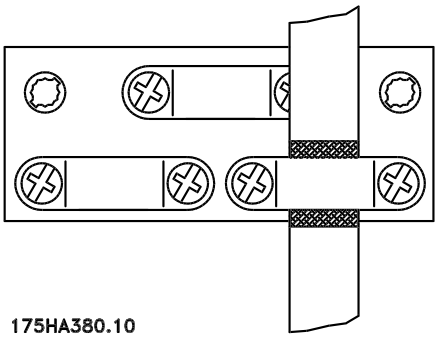
№ 1	Релейный выход 1 1+3 - размыкание, 1+2 - замыкание Максимально 240 В перем. тока, 2 А. Минимально 24 В пост. тока, 10 мА или 24 В перем. тока, 100 мА
Макс. поперечное сечение провода:	4 мм^2 /10 AWG
Момент затяжки:	0,5 -0,6 Нм
Размер винтов:	M3

■ Плата управления

Все клеммы для подключения кабелей управления находятся под защитной крышкой преобразователя частоты. Защитная крышка (см. рисунок ниже) может быть снята с помощью показанного инструмента - отвертки или подобного приспособления.

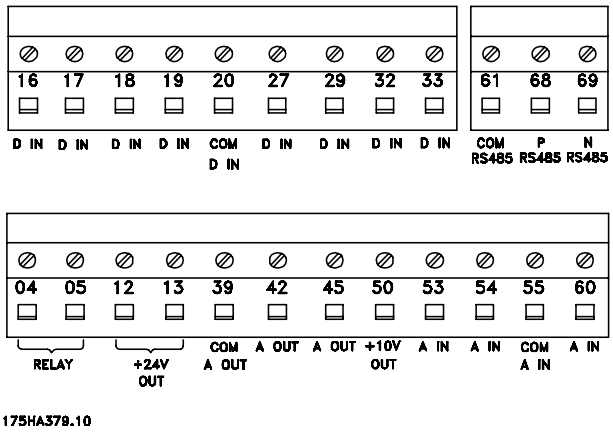


■ Электрический монтаж, кабели управления



Момент затяжки: 0,5 -0,6 Нм
Размер винтов: M3

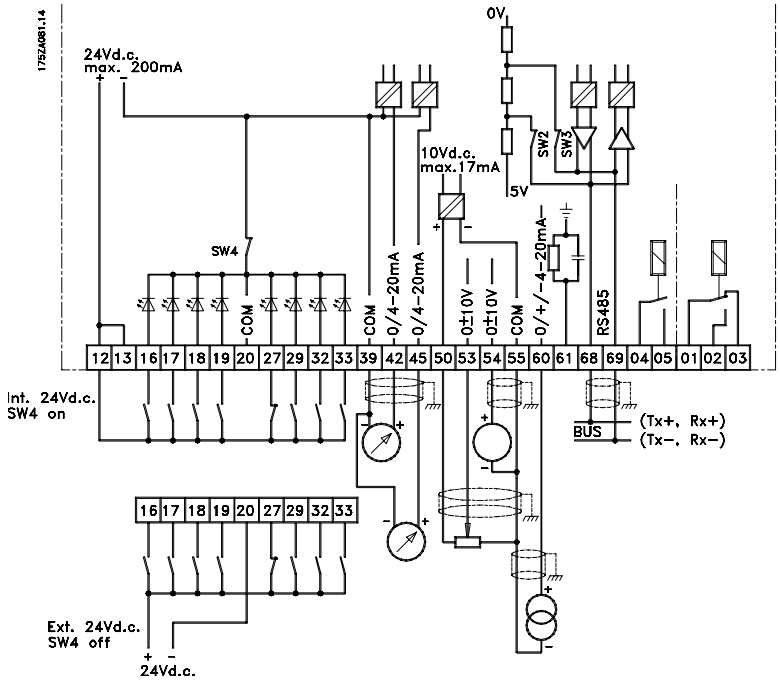
Вообще говоря, должны использоваться экранированные/бронированные кабели управления, и экран должен подключаться к металлическому корпусу блока с помощью кабельных зажимов на обоих концах кабеля (см. *Заземление экранированных/бронированных кабелей управления*). Обычно, экран также должен быть подключен к корпусу управляющего блока (следуйте инструкциям по установке соответствующего блока).
Если применяются очень длинные кабели управления, то могут образовываться контуры заземления, по которым протекают токи частотой 50/60 Гц, что может создавать помехи для всей системы. Эта проблема может быть решена подключением одного конца экрана к земле через конденсатор 100 нФ (провода для его подключения должны быть короткими).



■ Электрический монтаж, кабели управления

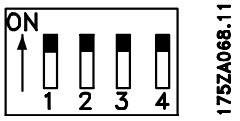
Макс. поперечное сечение кабеля управления: 1,5 мм^2 /16 AWG
Момент затяжки: 0,5 -0,6 Нм
Размер винтов: M3
Для правильного подключения кабелей управления см. *Заземление экранированных/бронированных кабелей управления* .

№	Функция
04, 05	Релейный выход 2 может использоваться для индикации состояния и подачи предупреждений.
12, 13	Питание дискретных входов Для использования для питания дискретных входов напряжения 24 В пост. тока переключатель 4 на плате управления должен быть замкнут (положение "включено").
16-33	Дискретные входы. См. параметры 300-307 *Дискретные входы.*
20	Земля для дискретных входов
39	Земля для аналоговых/дискретных выходов Должна подключаться к клемме 55 в случае трехпроводного датчика. См. *Примеры подключения.*
42, 45	Аналоговые/дискретные выходы для индикации частоты, задания, тока и крутящего момента См. параметры 319-322 *Аналоговые/дискретные выходы.*
50	Напряжение питания потенциометра и термистора, 10 В пост. тока
53, 54	Аналоговый вход по напряжению 0 - 10 В пост. тока
55	Земля для аналоговых входов по напряжению.
60	Аналоговый вход по току 0/4-20 мА См. параметры 314-316 *Клемма 60.*
61	Вывод последовательного канала связи. См. *Заземление экранированных/бронированных кабелей управления.* Этот вывод обычно не используется.
68, 69	Интерфейс последовательной связи RS 485. В случае, когда преобразователи частоты подключены к шине, переключатели 2 и 3 (см. переключатели 1 -4 на следующей странице) должны быть замкнуты у первого и последнего преобразователя. У остальных преобразователей частоты переключатели 2 и 3 должны быть разомкнуты. Заводская установка - замкнутое положение ("ON").



■ Переключатели 1-4

ДИП-переключатель находится на плате управления. Он используется для последовательной связи и подключения внешнего питания пост. тока.
Положение переключателя, показанное на рисунке, соответствует заводской установке.



Переключатель 1 не используется.

Переключатели 2 и 3 предназначены для подключения интерфейса RS 485 к шине последовательной связи.

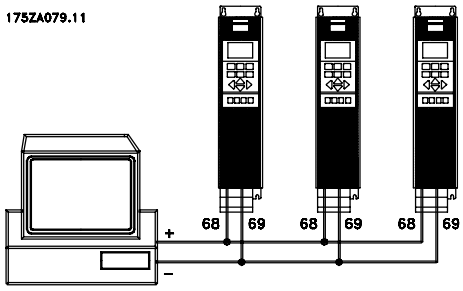
Внимание:
В первом и в последнем преобразователях частоты, подключенных к шине, переключатели 2 и 3 должны находиться в положении ON (включено). Во всех остальных преобразователях, подключенных к шине последовательной связи, переключатели 2 и 3 должны быть в положении OFF (выключено).

Внимание:
Обратите внимание, что если переключатель 4 находится в положении "OFF", то внешний источник питания +24 В гальванически изолирован от преобразователя частоты.

■ Подключение к шине

В соответствии со стандартом RS 485 (2-проводная связь) шина последовательной связи подключается к клеммам 68/69 преобразователя частоты (сигналы P и N). Сигнал P имеет положительный потенциал (TX+, RX+), а сигнал N - отрицательный (TX-, RX-).

Если к управляющему контроллеру подключается более одного преобразователя частоты, используйте параллельные соединения.

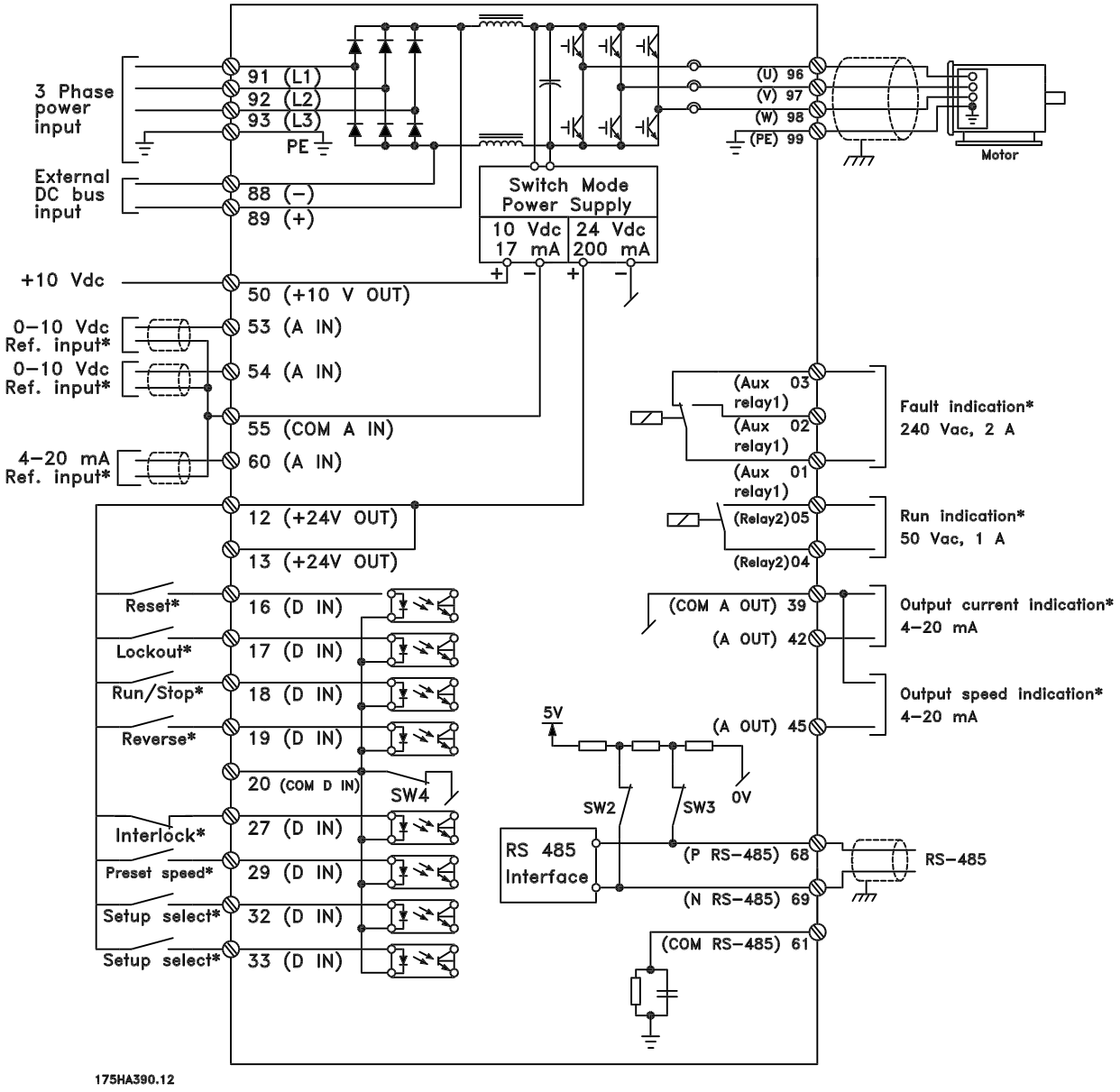


Чтобы предотвратить протекание уравнительных токов в экране, необходимо экран кабеля заземлить через клемму 61, которая соединена с корпусом через RC-цепь.

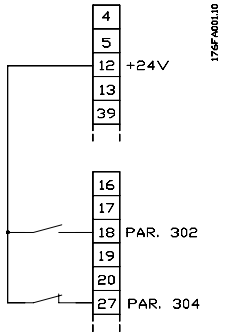
■ Примеры подключения VLT 6000 HVAC

На рисунке ниже дан пример типичной схемы подключения VLT 6000 HVAC.
Питающая сеть подключена к клеммам 91 (L1), 92 (L2) и 93 (L3), тогда как двигатель подключается к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W). Эти номера соответствуют обозначениям клемм преобразователя частоты.
Внешний источник питания постоянного тока или 12-тактный вариант выпрямителя могут быть подключены к клеммам 88 и 89. Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Danfoss за Руководством по проектированию.
Аналоговые входы могут быть подключены к клеммам 53 [В], 54 [В] и 60 [мА]. Эти входы можно запрограммировать для подключения задания, обратной связи или термистора. См. *Аналоговые входы* в группе параметров 300.

Имеется 8 дискретных входов, которые можно подключать к клеммам 16-19, 27, 29, 32, 33. Эти входы могут быть запрограммированы в соответствии с таблицей в разделе *Входы и выходы 300 - 328*.
Имеются два аналоговых/дискретных выхода (клеммы 42 и 45), которые можно запрограммировать для индикации текущего состояния или параметра процесса, например, частоты в диапазоне 0-f_{MAX}. Релейные выходы 1 и 2 могут быть использованы для подачи сигналов текущего состояния или предупреждения.
Преобразователем частоты можно управлять и его можно непрерывно контролировать с помощью последовательной связи, через клеммы 68 (P+) и 69 (N-) интерфейса RS 485.

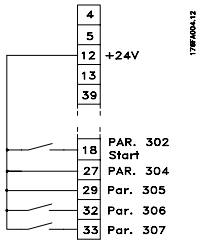

3 Phase power input
91 (L1)
92 (L2)
93 (L3)
PE
External DC bus input
88 (–)
89 (+)
Switch Mode Power Supply
10 Vdc 17 mA
24 Vdc 200 mA
(U) 96
(V) 97
(W) 98
(PE) 99
Motor
+10 Vdc
50 (+10 V OUT)
0–10 Vdc Ref. input*
53 (A IN)
0–10 Vdc Ref. input*
54 (A IN)
55 (COM A IN)
4–20 mA Ref. input*
60 (A IN)
12 (+24V OUT)
13 (+24V OUT)
Reset*
16 (D IN)
Lockout*
17 (D IN)
Run/Stop*
18 (D IN)
Reverse*
19 (D IN)
20 (COM D IN)
SW4
Interlock*
27 (D IN)
Preset speed*
29 (D IN)
Setup select*
32 (D IN)
Setup select*
33 (D IN)
(Aux 03 relay1)
(Aux 02 relay1)
(Aux 01 relay1)
Fault indication* 240 Vac, 2 A
(Relay2)05
(Relay2)04
Run indication* 50 Vac, 1 A
(COM A OUT) 39
(A OUT) 42
Output current indication* 4–20 mA
Output speed indication* 4–20 mA
5V
(A OUT) 45
SW2
SW3
0V
RS 485 Interface
(P RS–485) 68
(N RS–485) 69
RS–485
(COM RS–485) 61
175HA390.12

■ Однополюсный пуск/останов



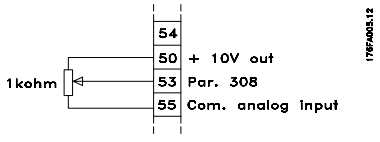
- Пуск/останов с использованием клеммы 18.
  Параметр 302 = *Пуск* [1]
- Быстрый останов с использованием клеммы 27.
  Параметр 304 = *Останов выбегом, инверсный* [0].

■ Дискретное увеличение/уменьшение скорости



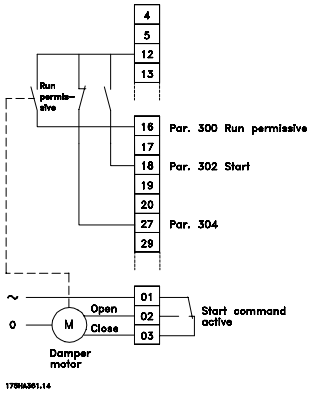
- Увеличение и снижение скорости с использованием клемм 32 и 33.
  Параметр 306 = *Увеличение скорости* [7]
  Параметр 307 = *Снижение скорости* [7]
  Параметр 305 = *Фиксированное задание* [2]

■ Задание от потенциометра



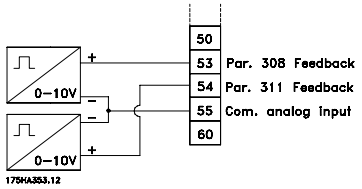
Параметр 308 = *Задание* [1]
Параметр 309 = *Клемма 53, миним. значение шкалы*
Параметр 310 = *Клемма 53, максим. значение шкалы*

■ Разрешение вращения



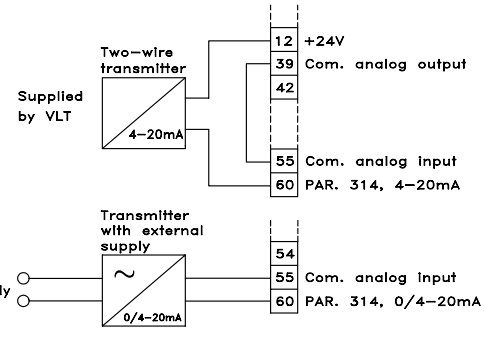
- Вращение разрешается сигналом на клемме 16.
  Параметр 300 = *Разрешение вращения* [8]
- Запуск/останов с клеммы 18.
  Параметр 302 = *Запуск* [1]
- Быстрый останов с клеммы 27.
  Параметр 304 = *Останов выбегом, инверсный* [0].
- Включенный демпфер (для двигателя)
  Параметр 323 = *Команда запуска включена* [13].

■ 2- зонное регулирование



- Параметр 308 = *Обратная связь* [2].
- Параметр 311 = *Обратная связь* [2].

■ Подключение датчика



- Параметр 314 = *Задание* [1]
- Параметр 315 = *Клемма 60, миним. значение шкалы*
- Параметр 316 = *Клемма 60, максим. значение шкалы*

Installation

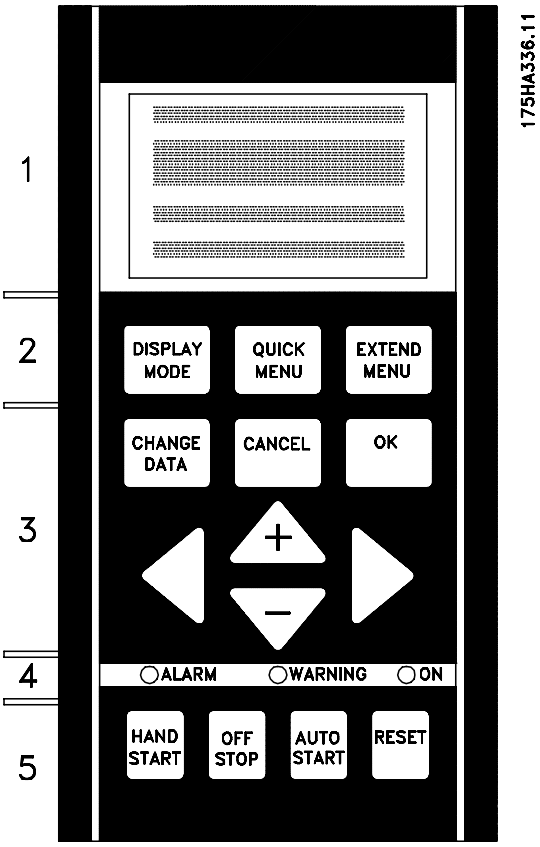
■ Блок управления местной панели управления (LCP)

На передней стороне преобразователя частоты находится панель управления - LCP (Местная Панель Управления) Она обеспечивает полный интерфейс для работы и программирования преобразователя частоты.

Панель управления - съемная и может устанавливаться на расстоянии до 3 м от преобразователя частоты, например на пульте, с помощью специального монтажного комплекта.

Функциональные устройства панели управления могут быть разделены на пять групп:

1. Дисплей
2. Кнопки для изменения режимов отображения
3. Кнопки для изменения программируемых параметров
4. Индикаторные лампы
5. Кнопки для местного управления.

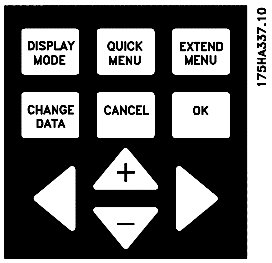


Все данные отображаются с помощью 4-строчного алфавитно-цифрового дисплея, который в нормальном режиме работы может непрерывно показывать 4 значения рабочих величин и 3 характеристики условий работы. В процессе программирования выводится вся информация, необходимая для быстрой и эффективной настройки параметров преобразователя частоты. Как дополнение к дисплею имеются три индикаторные лампы для сигнализации напряжения (ON (ВКЛ)), предупреждения (WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)) и аварийной сигнализации (ALARM (АВАРИЯ)).

Любой набор параметров преобразователя частоты можно немедленно изменить с панели управления, если эта функция не установлена в состояние *Блокировка* [1] с помощью параметра 016 *Блокировка изменения данных* или через дискретный вход, параметры 300-307 *Блокировка изменения данных*.

■ Кнопки управления для установки параметров

Кнопки управления разделяются по функциям. В связи с этим кнопки между дисплеем и индикаторными лампами применяются для установки параметров, включая выбор индикации дисплея в процессе нормальной работы.



DISPLAY MODE

[DISPLAY MODE] (РЕЖИМ ОТОБРАЖЕНИЯ) используется для выбора режима индикации дисплея или при возврате к режиму отображения из быстрого или расширенного меню.

QUICK MENU

[QUICK MENU] (БЫСТРОЕ МЕНЮ) обеспечивает доступ к параметрам, используемым в Быстром меню. Возможен переход от Быстрого к Расширенному меню.

EXTEND MENU

[EXTEND MENU] (РАСШИРЕННОЕ МЕНЮ) обеспечивает доступ ко всем параметрам. Возможен переход от Расширеннго к Быстрому меню.

CHANGE DATA

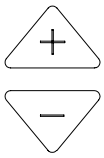
[CHANGE DATA] (ИЗМЕНЕНИЕ ДАННЫХ) используется для изменения настройки, выбранной в режимах Расширенного или Быстрого меню.

CANCEL

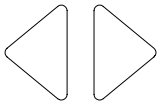
Если изменение выбранного параметра не следует выполнять, используется кнопка [CANCEL](ОТМЕНА).

OK

[OK] используется для подтверждения изменения выбранного параметра.



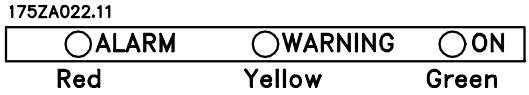
Кнопки [+/-] используются для выбора параметров и для изменения значения выбранного параметра. Эти кнопки также используются для изменения местного задания.
Кроме того, кнопки используются в режиме отображения для переключения вывода показаний между различными рабочими переменными.



Кнопки [<>] применяются для выбора группы параметров и для перемещения курсора при изменении численных значений

■ Индикаторные лампы

В нижней части панели управления имеется аварийная красная лампа и желтая лампа предупреждения, а также зеленый светодиод индикации наличия напряжения.

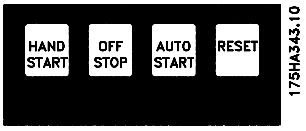


Если превышаются некоторые пороговые значения, то загораются лампы аварийной и/или предупредительной сигнализации, и на дисплее отображается текст с информацией о состоянии или об аварийной ситуации.

Внимание:
Когда на преобразователь частоты подается питание, загорается индикаторная лампа наличия напряжения.

■ Местное управление

Под индикаторными лампами располагаются кнопки для местного управления.



HAND START

Если преобразователем частоты управляют с помощью блока управления, то используется кнопка [HAND START] (РУЧНОЙ ЗАПУСК). Преобразователь частоты запустит двигатель, как только с помощью кнопки [HAND START] будет подана команда запуска.
При нажатии кнопки [HAND START] на клеммах управления будут активны следующие сигналы управления:

- Ручной запуск - Отключение останов - Автоматический запуск
- Защитная блокировка
- Сброс
- Останов выбегом, инверсный
- Реверс
- Младший значащий разряд для выбора набора параметров (lsb) - Старший значащий разряд для выбора набора параметров (msb)
- Толчковый режим
- Разрешение вращения
- Блокировка изменения параметров
- Команда останова, поданная по последовательному каналу связи

Programming

Внимание:
Если для параметра 201 *Нижний предел выходной частоты f_{MIN}* установлено значение выходной частоты более 0 Гц, то при активации [HAND START] двигатель будет запускаться и разгоняться до этой частоты.

OFF STOP

[OFF/STOP] (ВЫКЛ/СТОП) применяется для останова подключенного двигателя. С помощью параметра 013 можно выбрать Разрешено [1], или Запрещено [0]. Если функция останова активна, то строка 2 будет мигать.

AUTO START

[AUTO START] (АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЗАПУСК) используется при управлении преобразователем частоты через клеммы управления и/или по последовательному каналу связи. При поступлении сигнала пуска на клеммы управления и/или по последовательной шине преобразователь частоты запускается.

Внимание:
Активный сигнал HAND-OFF-AUTO на дискретных входах имеет более высокий приоритет, по сравнению с кнопками управления [HAND START] -[AUTO START].

RESET

[RESET] (СБРОС) применяется для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после аварийного сигнала (отключения). С помощью параметра 015 *Сброс на панели управления* можно выбрать *Разрешено* [1] или *Запрещено* [0].
См. также *Перечень предупреждений и аварийных сигналов*..

■ Режим отображения

При нормальной работе на дисплее могут непрерывно отображаться 4 различных рабочих величины: 1.1, 1.2, 1.3 и 2. Фактическое рабочее состояние или возникающие аварийные сигналы и предупреждения выводятся в строке 2 в виде числа. В случае аварии в строках 3 и 4 будет указан соответствующий аварийный сигнал, сопровождаемый пояснениями. Сигналы предупреждения будут мигать в строке 2, поясняющие замечания выводятся в строке 1. Кроме того, на дисплее отображается активный Набор параметров.
Стрелка указывает направление вращения; на рисунке на преобразователь частоты подан сигнал реверса. Если подается команда останова или если выходная частота падает ниже 0,01 Гц, то изображение стрелки исчезает. В нижней строке указывается состояние преобразователя частоты. Список прокрутки на следующей странице показывает рабочие параметры, которые могут выводиться в качестве переменной 2 в режиме отображения. Изменения выполняются с помощью кнопок [+/-].

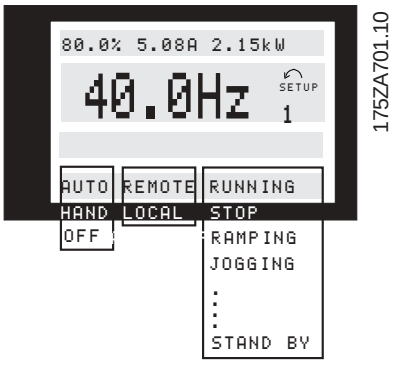
1 строка
2 строка
3 строка
4 строка

195NA113.10

■ Режим отображения (продолжение)

В первой строке дисплея могут отображаться значения трех рабочих величин, в то время как во второй строке может отображаться одна рабочая переменная. Это можно запрограммировать в параметрах 007, 008, 009 и 010 *Вывод данных на дисплей*.

- Строка состояния (4 строка):



175ZA701.10

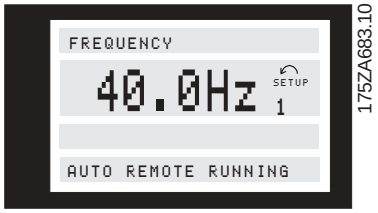
В левой части строки состояния указывается активное устройство управления преобразователем частоты. AUTO (АВТОМАТИЧЕСКИЙ) означает, что управление происходит через клеммы управления, в то

время как HAND (РУЧНОЙ) показывает, что управление осуществляется от кнопок местного управления на блоке управления.
OFF (ВЫКЛ) означает, что преобразователь частоты не воспринимает никакие команды управления и останавливает двигатель.
В центральной части строки состояния указывается действующее устройство задания. REMOTE (ДИСТАНЦИОННОЕ) означает, что включено задание от клемм управления, в то время как LOCAL (МЕСТНОЕ) указывает на то, что задание устанавливается с помощью кнопок [+/-] на панели управления.

В последней части строки указывается текущее состояние, например, "Running (ВРАЩЕНИЕ)", "Stop (ОСТАНОВ)" или "Alarm (АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ)".

■ **Режим отображения 1**

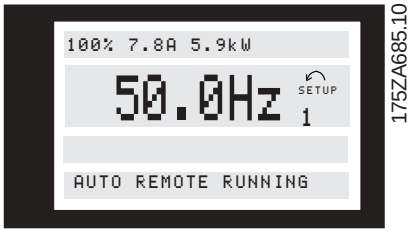
VLT 6000 HVAC обеспечивает несколько режимов отображения в зависимости от выбранного режима работы преобразователя частоты. Рисунок на следующей странице поясняет способ перехода от одного режима отображения к другому.
Ниже представлен режим отображения для автоматического режима работы преобразователя частоты с дистанционным заданием при выходной частоте 40 Гц.
В этом режиме отображения задание и управление осуществляется через клеммы управления.
Текст в строке 1 указывает рабочую переменную, значение которой приводится в строке 2.



В строке 2 приводится текущая выходная частота и активный набор настроечных параметров.
В строке 4 показано, что преобразователь частоты находится в автоматическом режиме с дистанционным заданием, и что двигатель вращается.

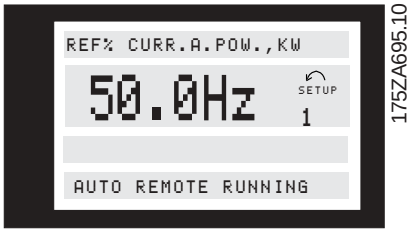
■ **Режим отображения II:**

В этом режиме в строке 1 можно вывести одновременно значения трех рабочих параметров. Значения рабочих параметров задаются в параметрах 007-010 *Вывод данных на дисплей*.



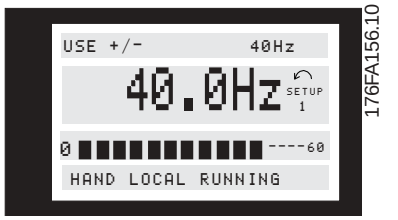
■ **Режим отображения III:**

Данный режим отображения включен, пока кнопка [DISPLAY MODE] (РЕЖИМ ОТОБРАЖЕНИЯ) удерживается в нажатом состоянии. В первой строке отображаются наименования рабочих параметров и единицы их измерения. Во второй строке - рабочие параметры 2 сохраняются неизменными. Если кнопка отпускается, то на дисплей выводятся другие значения рабочих параметров.



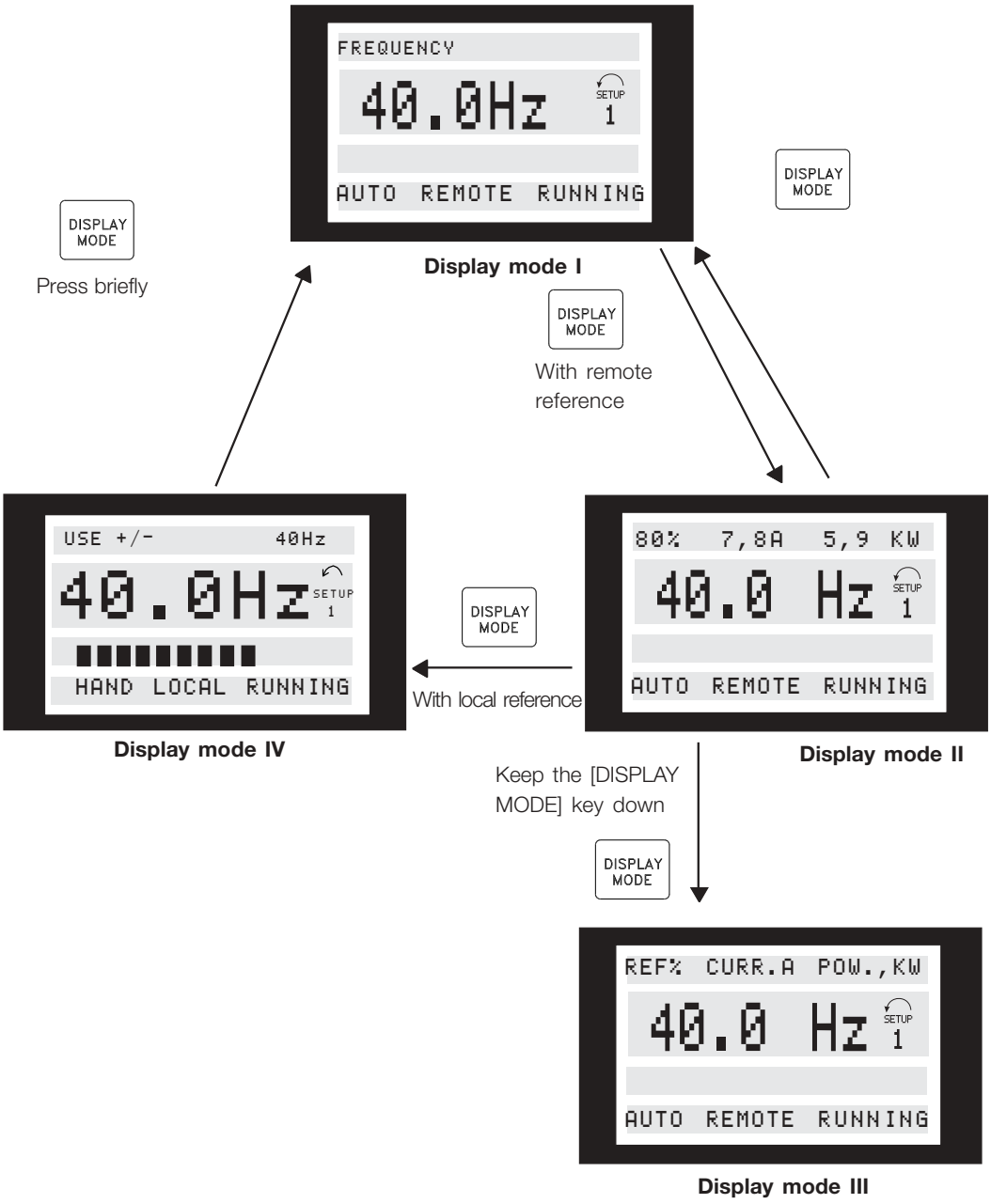
■ **Режим отображения IV:**

Данный режим отображения действует только при местном задании, см. также *Формирование задания*. В этом режиме задание устанавливается кнопками [+/-], а управление осуществляется посредством кнопок под индикаторными лампами. В первой строке указывается требуемое задание. Третья строка показывает отношение фактической выходной частоты к максимальной частоте в любой заданный момент времени. Отображение имеет вид гистограммы.



Programming

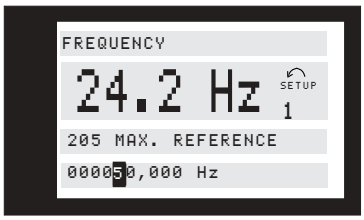
■ Перемещение между режимами отображения



175ZA697.10

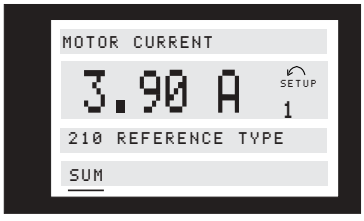
■ Изменение данных

Независимо от того, как были выбраны параметры (через Быстрое или Расширенное меню), процедура изменения данных одна и та же. Нажатие кнопки [CHANGE DATA] (ИЗМЕНИТЬ ДАННЫЕ) позволяет изменить выбранный параметр, и на дисплее в строке 4 будет мигать подчеркивание.
Процедура изменения данных зависит от того, является ли выбранный параметр численным значением или функцией.
Если выбранный параметр является численным значением, то первый разряд может быть изменен с помощью кнопок [+/-]. Если необходимо изменить второй разряд, то сначала с помощью кнопок [< >] перемещают курсор, а затем изменяют значение, пользуясь кнопками [+/-].



Выбранный разряд указывается миганием курсора. Нижняя строка дисплея показывает значение параметра, которое будет введено (сохранено) по окончании процедуры после нажатия кнопки [OK]. Для отмены изменения нажмите кнопку [CANCEL].

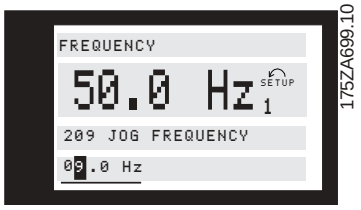
Если выбранный параметр является функцией, то выбранный текст можно заменить с помощью кнопок [+/-].



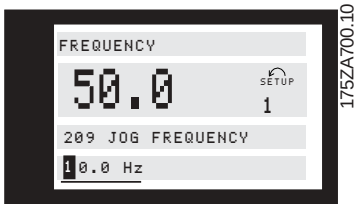
Значение функции мигает до тех пор, пока завершение процедуры не будет подтверждено нажатием кнопки [OK]. Теперь функция выбрана. Для отмены изменения нажмите кнопку [CANCEL].

■ Плавное изменение численного значения параметра

Если выбранный параметр представляет собой численное значение, то сначала выбирается разряд с помощью кнопок [< >].



Затем выбранный разряд плавно изменяют с помощью кнопок [+/-]:



Выбранный разряд мигает. В нижней строке дисплея показывается значение параметра, которое будет введено (сохранено) после завершения процедуры с помощью клавиши [OK].

■ Пошаговое изменение значений параметров

Некоторые параметры могут изменяться как дискретно (ступенями), так и непрерывно. Это относится к параметрам *Мощность электродвигателя* (параметр 102), *Напряжение электродвигателя* (параметр 103)и *Частота электродвигателя* (параметр 104).
Это означает, что характеристики изменяются как за счет изменения совокупности значений числовых параметров, так и плавно.

■ Ручная инициализация

Отключите сеть, и при нажатых кнопках [DISPLAY MODE (РЕЖИМ ОТОБРАЖЕНИЯ], [CHANGE DATA (ИЗМЕНЕНИЕ ДАННЫХ)] и [OK] снова подайте сетевое питание. Отпустите кнопки. Теперь преобразователь частоты вновь имеет заводские установки параметров.

Следующие параметры не сбрасываются в исходное состояние при ручной инициализации:

Параметр
- 500, *Протокол*
- 600, *Время работы в часах*
- 601, *Время рабочего цикла в часах*
- 602, *Счетчик кВтч*
- 603, *Число включений питания*
- 604, *Число случаев перегрева*
- 605, *Число случаев превышения напряжения*

Programming

Инициализация возможна также через параметр 620 *Режим работы*.

■ Быстрое меню

Кнопка [QUICK MENU (БЫСТРОЕ МЕНЮ)] обеспечивает доступ к 12 наиболее важным параметрам настройки привода. После программирования привод в большинстве случаев будет готов к работе. 12 параметров из быстрого меню приведены в таблице ниже. Полное описание функций дано в данном Руководстве в разделах описывающих параметры.

Номер пункта быстрого меню	Наименование параметра	Описание
1	001 Язык	Выбор языка для отображения информации на дисплее.
2	102 Мощность двигателя	Установка выходных параметров привода, связанных с номинальной мощностью двигателя.
3	103 Напряжение двигателя	Установка выходных параметров привода, связанных с напряжением двигателя.
4	104 Частота двигателя	Установка выходных параметров привода, связанных с номинальной частотой двигателя. Обычно эта частота равна частоте напряжения сети питания.
5	105 Ток двигателя	Установка выходных параметров привода, связанных с номинальным током двигателя в A .
6	106 Номинальная скорость двигателя	Установка выходных параметров привода, связанных с номинальной скоростью двигателя при полной нагрузке.
7	201 Минимальная частота	Установка минимальной регулируемой частоты, при которой будет вращаться двигатель.
8	202 Максимальная частота	Установка максимальной регулируемой частоты, при которой будет вращаться двигатель.
9	206 Время разгона	Установка времени разгона двигателя от 0 Гц до номинальной частоты, установленной в пункте 4 Быстрого меню.
10	207 Время замедления	Установка времени замедления двигателя от номинальной частоты двигателя, установленной в пункте 4 Быстрого меню, до 0 Гц, .
11	323 Функция реле 1	Установка функции реле высокого напряжения (Формат C)
12	326 Функция реле 2	Установка функции реле низкого напряжения (Формат A)

■ Значения параметров

Вводите или изменяйте значения параметровили уставок с помощью следующей процедуры.

1. Нажмите кнопку Quick Menu.
2. Для нахождения параметра, который выбран для редактирования, пользуйтесь кнопками '+' и '-'.
3. Нажмите кнопку Change Data (Изменение данных).
4. Для выбора надлежащей настройки параметра пользуйтесь кнопками '+' и '-'. Для перехода к другому разряду в параметре используйте стрелки < и >. *Мигание курсора указывает разряд, выбранный для изменения.*
5. Нажмите кнопку Cancel (Отмена) для отмены или OK для подтверждения изменения и ввода новой настройки.

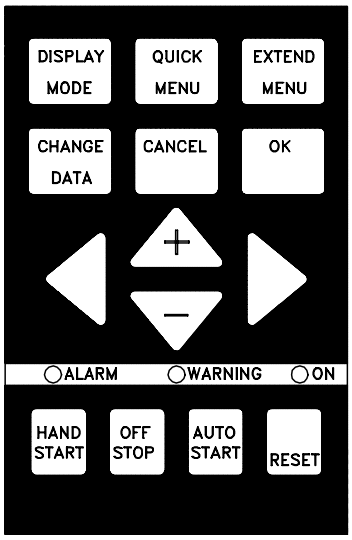
Пример изменения значений параметров

Предположим, что параметр 206 *Время разгона* имеет значение 60 секунд. Замените время разгона на 100 секунд следующим образом.

1. Нажмите кнопку Quick Menu.

Programming

2. Нажимайте кнопку '+', пока не дойдете до параметра 206 *Время разгона.*
3. Нажмите кнопку Change Data.
4. Дважды нажмите кнопку <, начнет мигать цифра в разряде сотен.
5. Для изменения цифры в разряде сотен на 1 нажмите один раз кнопку '+'.
6. Нажмите кнопку > для изменения цифры в разряде десятков.
7. Нажимайте кнопку '-' до тех пор, пока цифра '6' не уменьшится до '0', и значение параметра *Время разгона* не станет равным '100 с.'.
8. Для введения нового значения в контроллер привода нажмите кнопку OK.



Внимание:
Программирование расширенных функций параметров выполняется с помощью кнопки EXTENDED MENU (РАСШИРЕННОЕ МЕНЮ) и выполняется аналогично процедурам, описанным для функций Quick Menu.

■ Программирование

С помощью кнопки [EXTEND MENU] (Расширенное меню) возможен доступ ко всем параметрам преобразователя частоты.

■ Работа и вывод данных на дисплей 001-017

В этой группе параметров задаются такие параметры, как язык, величины, выводимые на дисплей, а также обеспечивается возможность блокирования функциональных кнопок на блоке управления.

001 Язык (LANGUAGE)

Значение:

✯Английский (ENGLISH)	[0]
Немецкий (DEUTSCH)	[1]
Французский (FRANCAIS)	[2]
Датский (DANSK)	[3]
Испанский (ESPANOL)	[4]
Итальянский (ITALIANO)	[5]
Шведский (SVENSKA)	[6]
Голландский (NEDERLANDS)	[7]
Португальский (PORTUGUESA)	[8]
Финский (SUOMI)	[9]

Состояние при поставке может отличаться от заводской установки.

Функция:

Выбор в этом параметре определяет язык отображения информации на дисплее.

Описание выбора:

Можно выбрать один из перечисленных языков.

■ Конфигурация набора параметров

Преобразователь частоты имеет четыре Набора параметров, которые могут быть запрограммированы независимо друг от друга. Активный Набор может быть выбран в параметре 002 *Active Setup (Активный Набор)*. Номер активного Набора будет показан на дисплее под именем "Setup (Набор)". Преобразователь частоты можно также установить в режим "Multi-Setup (Много Наборов)", что позволяет переключать Наборы параметров с помощью дискретных входов или по последовательному каналу связи. Переход от одного набора параметров к другому может быть применен в системах, где один набор используется, например, днем, а другой - ночью.

Параметр 003 *Copying of Setups (Копирование Наборов)* позволяет копировать настройки из одного Набора параметров в другой.
С помощью параметра 004 *LCP copy (Копирование с помощью панели управления)* все Наборы могут быть переписаны из одного преобразователя частоты в другой путем переноса панели управления. Вначале все значения параметров копируются в панель управления. Затем панель можно перенести на другой преобразователь частоты, где все значения параметров могут копироваться из блока управления в преобразователь частоты.

002 Активный Набор параметров (ACTIVE SETUP)

Значение:

Заводская установка (FACTORY SETUP)	[0]
✯Набор параметров 1 (SETUP 1)	[1]
Набор параметров 2 (SETUP 2)	[2]
Набор параметров 3 (SETUP 3)	[3]
Набор параметров 4 (SETUP 4)	[4]
Несколько наборов (MULTI SETUP)	[5]

Функция:

Задание этого параметра определяет номер Набора, с помощью которого вы хотите управлять функциями преобразователя частоты. Все параметры могут быть запрограммированы в четырех индивидуальных Наборах параметров: Набор 1 - Набор 4.
Кроме того, существует предварительно запрограммированный набор, называемый Заводским набором. В нем разрешается изменять лишь отдельные параметры.

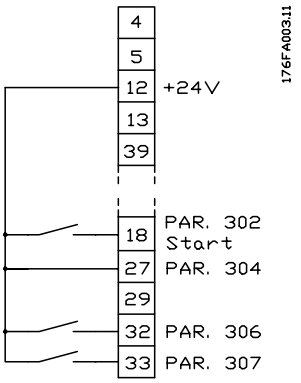
Описание выбора:

Заводской набор [0] содержит значения параметров, установленных на заводе. Он может использоваться в качестве источника данных, если требуется вернуть настройки в нормальное состояние. В этом случае Заводской Набор выбирается в качестве активного.
Наборы 1-4 [1] - [4] представляют собой четыре индивидуальных Набора, которые могут быть выбраны по требованию.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Установка *Много наборов* [5] применяется, если требуется дистанционное переключение между различными Наборами. Для переключения могут быть использованы клеммы 16/17/29/32/33 и последовательный порт связи.

Примеры подключения
Замена набора параметров



- Выбор набора параметров с использованием клемм 32 и 33.
  Параметр 306 =*Выбор набора параметров*, младший бит [4]
  Параметр 307 =*Выбор набора параметров*, старший бит [4]
  Параметр 002 = *Много наборов* [5].

003 Копирование наборов параметров (SETUP COPY)

Значение:

✯Не копировать (NO COPY)	[0]
Копировать активный Набор в Набор 1 (COPY TO SETUP 1)	[1]
Копировать активный Набор в Набор 2 (COPY TO SETUP 2)	[2]
Копировать активный Набор в Набор 3 (COPY TO SETUP 3)	[3]
Копировать активный Набор в Набор 4 (COPY TO SETUP 4)	[4]
Копирование активного набора во все наборы (COPY TO ALL)	[5]

Функция:

Копирование выполняется из активного Набора, выбранного в параметре 002 *Активный Набор* в Набор или Наборы, выбранные в параметре 003 *Копирование Наборов* .

Внимание:
Копирование возможно лишь в режиме останова (двигатель отключен по команде Стоп).

Описание выбора:

Копирование запускается, если была выбрана необходимая функция копирования и была нажата кнопка [OK].
При выполнении копирования этот процесс отображается на дисплее.

004 Копирование с помощью местной панели управления (LCP COPY)

Значение:

✯Не копировать (NO COPY)	[0]
Загрузить в панель все параметры (UPLOAD ALL PARAMET.)	[1]
Загрузить в преобразователь все параметры (DOWNLOAD ALL PARAM.)	[2]
Загрузить в преобразователь параметры, значения которых не зависят от мощности (DOWNLOAD SIZE INDEP.)	[3]

Функция:

Параметр 004 *Копировать с помощью панели управления* применяется, если должна быть использована встроенная функция копирования. Эта функция применяется, если должны быть скопированы все наборы параметров из одного преобразователя частоты в другой путем переноса панели управления.

Описание выбора:

Если все значения параметров должны быть переданы в панель управления, выберите функцию *Загрузить в панель все параметры* [1].
Выберите функцию *Загрузить в преобразователь все параметры* [2], если необходимо скопировать значения всех параметров в преобразователь частоты, к которому подключена панель управления.
Выберите функцию *Загрузить в преобразователь параметры, значения которых не зависят от мощности* [3], если необходимо скопировать значения только тех параметров, которые не зависят от мощности. Этот режим применяется, если параметры копируются в преобразователь частоты, который имеет номинальную мощность, отличающуюся от мощности преобразователя, из которого взят Набор параметров.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Внимание:
Операции загрузки могут выполняться только в режиме останова.

■ Настройка выбираемых пользователем выводимых величин

Параметр 005 *Макс. значение выбираемой пользователем выводимой величины* и параметр 006 *Единица измерения выбираемой пользователем выводимой величины*, позволяют пользователям разработать свой собственный формат вывода данных на дисплей при выборе заданного пользователем вывода данных. Диапазон устанавливается в параметре 005 *Макс. значение выбранной пользователем выводимой величины*, а единица измерения определяется параметром 006 *Единица измерения выбранной пользователем выводимой величины*. Выбор единицы измерения определяет, является ли соотношение между выходной частотой и выводимой величиной линейным, квадратичным или кубическим.

005 Макс. значение выбранной пользователем выводимой величины (CUSTOM READOUT)

Значение:

0.01 - 999,999.99 ✯ 100.00

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать макс. значение выбранной пользователем выводимой величины. Значение рассчитывается на основе фактической частоты двигателя и единицы измерения, выбранной в параметре 006 *Единица измерения выбранной пользователем выводимой величины*. Запрограммированное значение получается, когда достигается выходная частота, установленная в параметре 202 *Верхний предел выходной частоты*, f_{MAX}. Единица измерения также определяет характер соотношения между выходной частотой и выводимой величиной, которое может быть линейным, квадратичным или кубическим.

Описание выбора:

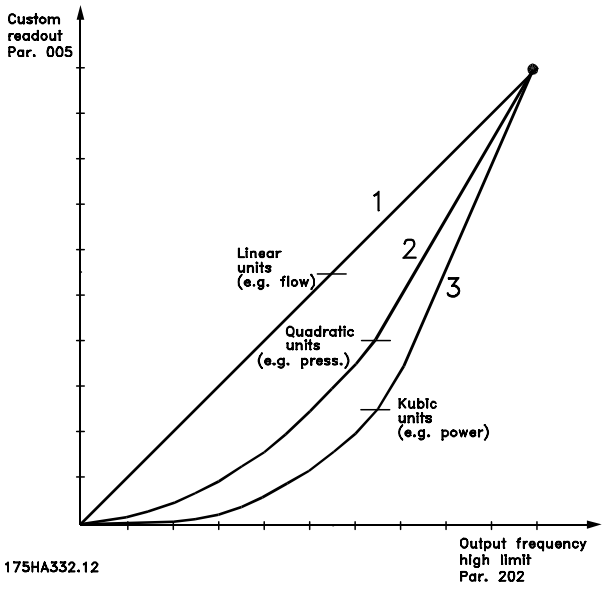
Установите необходимое значение для макс. выходной частоты.

006 Единица измерения для выбранной пользователем выводимой величины ((CUST. READ. UNIT))

✯Единица не выбирается [1]	[0]	Галлонов/мин. [1]	[21]
% [1]	[1]	галл./с [1]	[22]
об./мин [1]	[2]	галл./мин. [1]	[23]
имп./мин [1]	[3]	галл./час [1]	[24]
имп./с [1]	[4]	фунт/с [1]	[25]
л/с [1]	[5]	фунт/мин. [1]	[26]
л/мин. [1]	[6]	фунт/час [1]	[27]
1/час [1]	[7]	куб. Фут/мин. [1]	[28]
кг/с [1]	[8]	фут^3 /s [1]	[29]
кг/мин. [1]	[9]	фут^3 /мин. [1]	[30]
кг/час [1]	[10]	фут^3 /час [1]	[31]
м ^{3}/с [1]	[11]	фут ^{3}/мин. [1]	[32]
м ^{3}/мин. [1]	[12]	фут/с [1]	[33]
м ^{3}/час [1]	[13]	дюйм wg [2]	[34]
м/с [1]	[14]	фут wg [2]	[35]
мбар [2]	[15]	фунт/кв. дюйм [2]	[36]
бар [2]	[16]	фунт/дюйм [2]	[37]
Па [2]	[17]	л.с.[3]	[38]
кПа [2]	[18]		
MWG [2]	[19]		
кВт [3]	[20]		

Единицы расхода и скорости обозначены цифрой 1. Единицы давления - цифрой 2, а единицы мощности - цифрой 3. См. рисунок в соседней колонке.

Функция:



Выберите единицу измерения выводимой на дисплей величины в соответствии с параметром 005 *Макс. значение выбранной пользователем выводимой величины*.
Если выбраны единицы измерения для расхода или скорости, то соотношение между выводимой величиной и выходной частотой будет линейным.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Если выбраны единицы измерения давления (бар, Па, MWG, фунт/кв. дюйм и т.д.), то это соотношение будет квадратичным. Если выбраны единицы измерения мощности (л.с., кВт), то зависимость будет кубической.
Если в одном из параметров 007-010 *Вывод на дисплей* была задана *Выбранная пользователем выводимая величина* [10], то эта величина и ее единица измерения отображаются на дисплее.

Описание выбора:

Задайте необходимую единицу измерения для *Выбранной пользователем выводимой величины* .

---

007 Вывод данных в большой строке дисплея

(LARGE READOUT)

Значение:

Результирующее задание [%] (REFERENCE [%]) [1]
Результирующее задание [ед. изм.] (REFERENCE [UNIT]) [2]
★Частота [Гц] (FREQUENCY [HZ]) [3]
% от макс. выходной частоты [%] (FREQUENCY [%]) [4]
Ток двигателя [A] (MOTOR CURRENT [A]) [5]
Мощность [кВт] (POWER [KW]) [6]
Мощность [л.с.] (POWER [HP]) [7]
Энергия на выходе [кВт-ч] (ENERGI [UNIT]) [8]
Наработка [часы] (OURS RUN [H]) [9]
Вывод на дисплей, выбираемый пользователем [-] (CUSTOM READ. [UNITS]) [10]
Уставка 1 [ед. изм.] (SETPOINT 1 [UNITS]) [11]
Уставка 2 [ед. изм.] (SETPOINT 2 [UNITS]) [12]
Обратная связь 1 (FEEDBACK 1 [UNITS]) [13]
Обратная связь 2 (FEEDBACK 2 [UNITS]) [14]
Обратная связь [ед. изм.] (FEEDBACK [UNITS]) [15]
Напряжение двигателя [В] (MOTOR VOLTAGE [V]) [16]
Напряжение цепи пост. тока [В] (DC VOLTAGE [V]) [17]
Тепловая нагрузка двигателя [%] (THERM.MOTOR LOAD [%]) [18]
Тепловая нагрузка привода [%] (THERM.DRIVE LOAD [%]) [19]
Цифровой вход [двоичный код] (DIGITAL INPUT [BIN]) [20]
Аналоговый вход 53 [В] (ANALOG INPUT 53 [V]) [21]
Аналоговый вход 54 [В] (ANALOG INPUT 54 [V]) [22]
Аналоговый вход 60 [мА] (ANALOG INPUT 60 [MA]) [23]
Состояние реле [двоичный код] (RELAY STATUS) [24]
Импульсное задание [Гц] (PULSE REFERENCE [HZ]) [25]
Внешнее задание [%] (EXT. REFERENCE [%]) [26]
Температура радиатора [°C] (HEATSINK TEMP [°C]) [27]
Предупреждение дополнительной платы связи (COMM OPT WARN [HEX]) [28]
Текст на дисплее панели LCP (FREE PROG.ARRAY) [29]
Слово состояния (STATUS WORD [HEX]) [30]
Командное слово (CONTROL WORD [HEX]) [31]
Слово аварийной сигнализации (ALARM WORD [HEX]) [32]
Выход ПИД регулятора [Гц] (PID OUTPUT [HZ]) [33]
Выход ПИД регулятора [%] (PID OUTPUT [%]) [34]
Часы реального времени (REAL TIME CLOCK) [40]

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать данные, значения которых должны отображаться во второй строке дисплея, когда преобразователь частоты включен. Эти значения будут также включены в перечень данных, которые можно выбрать на дисплее в режиме прокрутки. Параметры 008-010 *Вывод данных в малой строке* позволяют выбрать три другие величины для отображения в строке 1. См. описание *блока управления.*

Описание выбора:

Нет вывода на дисплей можно выбрать только в параметрах 008-010 *Вывод данных в малой строке.*
Результирующее задание, [%] дает величину результирующего задания в диапазоне от *Минимального задания* Ref_{MIN} до Максимального задания Ref_{MAX} , выраженную в процентах. См. также *формирование задания*.
Задание [ед. изм.] дает результирующее задание в герцах в режиме *Разомкнутый контур*. В режиме *Замкнутый контур* единица измерения задания выбирается в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.
Частота [Гц] дает выходную частоту преобразователя частоты.
% от максимальной выходной частоты, [%] представляет текущую выходную частоту, выраженную в процентах от величины,

★ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

заданной в параметре 202 *Верхний предел выходной частоты* f_{MAX}..

Ток электродвигателя [A] соответствует действующему значению тока фазы двигателя.

Мощность [кВт] соответствует действительной мощности, потребляемой двигателем, в киловаттах.

Мощность [л.с.] соответствует действительной мощности, потребляемой двигателем, в лошадиных силах.

Энергия на выходе [кВт-ч] соответствует энергии, потребленной электродвигателем со времени последней операции сброса с помощью параметра 618 *Сброс счетчика, кВт-ч*.

Наработка [часы] указывает число часов, которые проработал двигатель со времени последнего сброса, установленного в параметре 619 *Сброс счетчика цикла работы* .

Вывод на дисплей, выбираемый пользователем [-] - это определяемое пользователем значение, рассчитываемое на основе текущей выходной частоты с учетом единицы измерения и масштаба в параметре 005 *Макс. значение выбранной пользователем выводимой величины.* Выберите единицу измерения в параметре 006 *Единица измерения выбираемой пользователем величины для вывода на дисплей.*

Уставка 1 [ед. изм.] - это значение уставки, заданное в параметре 418 *Уставка 1*. Единица измерения определяется параметром 415 *Единицы измерения процесса*. См. также *Формирование обратной связи*.

Уставка 2 [ед. изм.] - это значение уставки, заданное в параметре 419 *Уставка 2*. Единица измерения определяется параметром 415 *Единицы измерения процесса*.

Обратная связь 1 [единица измерения] указывает величину результирующего сигнала обратной связи 1 (клемма 53). Единица измерения определяется параметром 415 *Единицы измерения процесса*. См. также *Формирование обратной связи*.

Обратная связь 2 [ед. изм.] указывает величину результирующего сигнала обратной связи 2 (клемма 53). Единица измерения определяется параметром 415 *Единицы измерения процесса*.

Обратная связь [ед. изм.] указывает результирующий сигнал обратной связи с учетом единиц измерения и масштабирования, установленных в параметрах 413 *Минимальная обратная связь* FB_{MIN}, 414 *Максимальная обратная связь* FB_{MAX} и 415 *Единицы измерения процесса*. .

Напряжение двигателя [В] указывает напряжение, подаваемое на электродвигатель.

Напряжение цепи постоянного тока [В] показывает напряжение промежуточной цепи преобразователя частоты.

Тепловая нагрузка двигателя [%] указывает расчетную/оценочную тепловую нагрузку электродвигателя. 100 % соответствуют порогу отключения. См. также параметр 117 *Тепловая защита двигателя* .

Тепловая нагрузка привода [%] указывает расчетную/оценочную тепловую нагрузку преобразователя частоты. 100% соответствует пределу отключения.

Цифровой вход [двоичный код] показывает состояние сигналов на 8 цифровых входах (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 и 33). Клемма 16 соответствует крайнему левому разряду. ’0’ = нет сигнала, ’1’ = подан сигнал.

Аналоговый вход 53 [В] показывает величину напряжения на клемме 53.

Аналоговый вход 54 [В] показывает величину напряжения на клемме 54.

Аналоговый вход 60 [мА] показывает ток через клемму 60.

Состояние реле [двоичный код] показывает состояние каждого реле. Левый (старший) разряд показывает состояние реле 1, затем следуют 2 и 6 вплоть до 9. "1" указывает, что реле включено, "0" - выключено. В параметре 007 формируется 8-разрядное слово, причем последние два разряда не используются. Реле 6-9 обеспечиваются каскадным регулятором и четырьмя дополнительными релейными платами.

Импульсное задание [Гц] указывает частоту импульсного сигнала в герцах, подаваемого на клемму 17 или 29.

Внешнее задание [%] показывает сумму сигналов внешних заданий (сумму аналогового и импульсного сигналов и сигнала, поступающего по последовательному каналу связи) в процентах от диапазона *Минимальное задание*, Ref_{MIN} - *Максимальное задание*, Ref_{MAX}.

Температура радиатора [°C] показывает текущую температуру радиатора преобразователя частоты. Порог отключения составляет 90 ± 5 °C; повторное включение происходит при температуре 60 ± 5 °C.

Предупреждение от дополнительной платы связи [шестнадцатеричный код] содержит слово предупреждения о неисправности шины связи. Оно формируется только в том случае, если установлены дополнительные платы связи.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Если платы связи не установлены, на дисплее отображается 0 в шестнадцатеричном коде.

Текст на дисплее панели управления содержит текст, заданный в параметрах 533 *Строка дисплея 1* и 534 *Строка дисплея 2* с помощью местной панели управления или через порт последовательной связи.

Ввод текста с местной панели управления

Выбрав *текст для отображения на дисплее* в параметре 007, перейдите к параметру выбора строки дисплея (533 или 534) и нажмите кнопку **CHANGE DATA**. Введите текст непосредственно в выбранную строку дисплея, используя кнопки со стрелками **Вверх, Вниз и Влево, Вправо** на местной панели управления. С помощью кнопок "вверх" и "вниз" осуществляется прокрутка списка доступных символов. Кнопки со стрелками "влево" и "вправо" перемещают курсор по строке текста. Для фиксации текста по окончании редактирования строки нажмите кнопку **OK**. Нажатие кнопки **CANCEL** приведет к стиранию введенного текста.

Можно использовать следующие символы:
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Ж Ш Е Д Ц Ь Й М Щ и . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'пробел'.

'Пробел' - значение по умолчанию параметров 533 и 534. Чтобы стереть введенный символ, его необходимо заменить 'пробелом'.

Слово состояния отображает слово, содержащее информацию о текущем состоянии привода (см. параметр 608).

Командное слово отображает слово, содержащее информацию о действующей команде (см. параметр 607).

Слово аварийной сигнализации отображает слово с информацией о действующих аварийных сигналах.

Выход ПИД-регулятора показывает расчетную величину на выходе ПИД-регулятора либо в герцах [33], либо в процентах от максимальной частоты [34].

Часы реального времени

Часы реального времени могут показывать текущее время, дату и день недели. Число имеющихся знаков определяет, насколько полным может быть показание. Например, если верхняя строка (параметр 008, 009 или 010) используется только для показа часов реального времени, то показание имеет вид: ДН ГГГГ/ММ/ДД/ ЧЧ.ММ, где ДН - день недели, ГГГГ - год, ММ - месяц, ДД -число, ЧЧ- часы, ММ - минуты. Дополнительные пояснения даются в приведенной ниже таблице.

6	чч.мм	11.29
8	ДН чч.мм	WE 11.29
13	ДН ГГММДД чч.мм	WE 040811 11.29
20	ДН ГГГГ/ММ/ДД чч.мм	WE 2004/08/11 11.29

008 Вывод данных 1.1 в малой строке дисплея ((SMALL READOUT 1))

Значение:

См. параметр 007 *Вывод данных в большой строке дисплея*

✯ Задание [единица измерения] [2]

Функция:

Этот параметр разрешает выбор первого из трех значений данных для отображения на дисплее в строке 1, позиция 1.

Такая функция полезна, например, при настройке ПИД-регулятора, чтобы наблюдать реакцию процесса на изменение задания.

Для вывода данных на дисплей нажмите кнопку [DISPLAY MODE (Режим отображения)]. Вариант выбора *Текст на дисплее местной панели управления* [29] невозможен в случае *Вывода данных в малой строке дисплея* .

Описание выбора:

Возможен выбор из 33 различных величин, см. параметр 007 *Вывод данных в большой строке дисплея*.

009 Вывод данных 1.2 в малой строке дисплея ((SMALL READOUT 2)

Значение:

См. параметр 007 *Вывод данных в большой строке дисплея*

✯Ток двигателя [A] [5]

Функция:

См. функциональное описание параметра 008 *Вывод данных в малой строке дисплея*. Вариант выбора *Текст на дисплее местной панели управления* [29] невозможен в случае *Вывода данных в малой строке дисплея* .

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Описание выбора:

Возможен выбор из 33 различных величин, см. параметр 007 *Вывод данных в большой строке дисплея*.

---

010 Вывод данных 1.3 в малой строке дисплея

((SMALL READOUT 3))

Значение:

См. параметр 007 *Вывод данных в большой строке дисплея*

✯Мощность [кВт] [6]

Функция:

См. функциональное описание параметра 008 *Вывод данных в малой строке дисплея.* Вариант выбора *Текст на дисплее местной панели управления* [29] невозможен в случае *Вывода данных в малой строке дисплея* .

Описание выбора:

Возможен выбор из 33 различных величин, см. параметр 007 *Вывод данных в большой строке дисплея*.

---

011 Единица измерения сигнала местного задания

(UNIT OF LOC REF)

Значение:

Гц (HZ) [0]

✯% от диапазона выходной частоты (%)

(% OF FMAX) [1]

Функция:

Этот параметр определяет единицу измерения сигнала местного задания.

Описание выбора:

Выберите необходимую единицу измерения для местного задания.

---

012 Ручной запуск с панели управления

((HAND START BTTN))

Значение:

Запрещено (DISABLE) [0]

✯Разрешено (ENABLE) [1]

Функция:

Этот параметр обеспечивает выбор/отключение управления с помощью кнопки Ручной запуск на панели управления.

Описание выбора:

Если в этом параметре выбрано *Запрещено* [0], то кнопка [HAND START] будет отключена.

---

013 ВЫКЛЮЧЕНИЕ/ОСТАНОВ на панели управления

(STOP BUTTON)

Значение:

Запрещено (DISABLE) [0]

✯Разрешено (ENABLE) [1]

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать/отключить кнопку местного останова на панели управления.

Описание выбора:

Если в этом параметре выбрано *Запрещено* [0], то кнопка [OFF/STOP] будет отключена.

Внимание:
Если выбрано *Запрещено*, то двигатель не может быть остановлен с помощью кнопки [OFF/STOP].

---

014 Автоматический запуск с панели управления

(AUTO START BTTN)

Значение:

Запрещено (DISABLE) [0]

✯Разрешено (ENABLE) [1]

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать/отключить действие кнопки автоматического запуска на панели управления.

Описание выбора:

Если в этом параметре выбрано *Запрещено* [0], то кнопка [AUTO START] будет отключена.

---

015 Сброс на панели управления

(RESET BUTTON)

Значение:

Запрещено (DISABLE) [0]

✯Разрешено (ENABLE) [1]

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать/отключить кнопку сброса на панели управления.

Описание выбора:

Если в этом параметре выбрано *Запрещено* [0], то кнопка [RESET] будет отключена.

Внимание:
Значение *Запрещено* [0] выбирается только тогда, когда внешний сигнал сброса подключен к дискретным входам.

---

016 Блокировка изменения данных (DATA CHANGE LOCK)

Значение:

✯Не заблокирована (NOT LOCKED)	[0]
Заблокирована (LOCKED)	[1]

Функция:

Этот параметр обеспечивает "блокировку" панели управления, т.е. исключает возможность изменения данных с помощью блока управления.

Описание выбора:

Если выбрано *Заблокирована* [1], то изменение данных в параметрах невозможно, при этом остается возможность их изменения через шину. Параметры 007 - 010 *Вывод данных на дисплей* могут быть изменены с помощью панели управления.
Возможна также блокировка изменения данных в этих параметрах через дискретные входы, см. параметры 300 - 307 *Дискретные входы* .

---

017 Рабочее состояние при включении питания, местное управление (POWER UP ACTION)

Значение:

✯Автоматический повторный запуск (AUTO RESTART)	[0]
Выключение/Останов (OFF/STOP)	[1]

Функция:

Установка требуемого рабочего режима при повторном подключении питания.

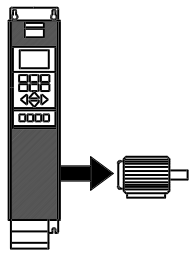
Описание выбора:

Автоматический повторный запуск [0] выбирается, если преобразователь частоты должен прийти в то же самое состояние пуска/останова, в котором он находился непосредственно перед отлючением питания. *Выключение/Останов* [1] выбирается, если преобразователь частоты должен оставаться в выключенном состоянии при подключении сетевого*Выключение/Останов* [1] выбирается, если преобразователь частоты должен оставаться в выключенном состоянии при подключении сетевого напряжения до тех пор, пока не будет подана команда запуска. Для повторного запуска следует включить на панели управления кнопку [HAND START] или [AUTO START].

Внимание:
Если [HAND START] или [AUTO START] не могут быть включены кнопками на панели управления (см. параметр 012/014 *Ручной/Автоматический запуск с панели управления)*, то при выборе *ВЫКЛЮЧЕНО/ОСТАНОВ* [1] двигатель не может быть перезапущен. Если функции Ручной запуск или Автозапуск были запрограммированы для включения через дискретные входы, то при выборе *ВЫКЛЮЧЕНО/ОСТАНОВ* [1] двигатель не может быть перезапущен.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

■ Нагрузка и двигатель 100-117



Эта группа параметров позволяет задать конфигурацию параметров регулирования и выбрать характеристики крутящего момента, под которые должен подстраиваться преобразователь частоты. Необходимо установить данные с фирменной таблички двигателя,
и после этого может быть выполнена автоматическая адаптация к двигателю. Кроме того, можно установить параметры для торможения постоянным током и включить тепловую защиту двигателя.

■ Конфигурация

Выбор конфигурации и характеристик крутящего момента влияют на параметры, которые отображаются на дисплее. Если выбран *Разомкнутый контур* [0], то все параметры, относящиеся к ПИД-регулятору, будут скрыты. Поэтому пользователь может видеть только те параметры, которые существенны для данного режима работы.

100 Конфигурация (CONFIG. MODE)

Значение:

✯Разомкнутый контур (OPEN LOOP)	[0]
Замкнутый контур (CLOSED LOOP)	[1]

Функция:

Данный параметр используется для задания конфигурации системы, в которй будет использоваться преобразователь частоты.

Описание выбора:

Если выбран *Разомкнутый контур* [0], то обеспечивается обычное регулирование скорости (без сигнала обратной связи), т.е. если изменяется задание, то скорость вращения двигателя будет также изменяться.
Если же выбран *Замкнутый контур* [1], то активируется внутренний регулятор процесса для обеспечения точного регулирования в зависимости от заданного сигнала процесса.

Задание (уставка) и сигнал процесса (сигнал обратной связи) могут быть установлены в единицах измерения процесса в соответствии с тем, как они запрограммированы в параметре 415 *Единицы измерения процесса*. См. *Формирование сигнала обратной связи*.

101 Характеристики крутящего момента (VT CHARACT)

Значение:

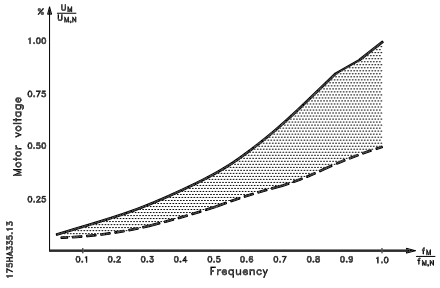
✯Автоматическая оптимизация энергопотребления (AEO FUNCTION)	[0]
Параллельное включение двигателей (MULTIPLE MOTORS)	[1]

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать подключение преобразователя частоты к одному или нескольким двигателям.

Описание выбора:

Если выбрана Автоматическая оптимизация энергопотребления [0], то к преобразователю частоты может подключаться только один двигатель. Функция АОЭ обеспечивает достижение максимальной эффективности двигателя и минимизирует его шумы. Если к выходу преобразователя частоты подключены параллельно несколько двигателей, то следует выбрать *Параллельное включение двигателей* [1]. Относительно установки пускового напряжения для параллельно включенных двигателей см. описание параметра 108 *Напряжение запуска параллельно включенных двигателей*.



102 Мощность двигателя, $P_{M,N}$ (MOTOR POWER)

Значение:

0,25 кВт (0.25 KW)	[25]
0,37 кВт (0.37 KW)	[37]

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

0,55 кВт (0.55 KW)	[55]
0,75 кВт (0.75 KW)	[75]
1,1 кВт (1.10 KW)	[110]
1,5 кВт (1.50 KW)	[150]
2,2 кВт (2.20 KW)	[220]
3 кВт (3.00 KW)	[300]
4 кВт (4.00 KW)	[400]
5,5 кВт (5.50 KW)	[550]
7,5 кВт (7.50 KW)	[750]
11 кВт (11.00 KW)	[1100]
15 кВт (15.00 KW)	[1500]
18,5 кВт (18.50 KW)	[1850]
22 кВт (22.00 KW)	[2200]
30 кВт (30.00 KW)	[3000]
37 кВт (37.00 KW)	[3700]
45 кВт (45.00 KW)	[4500]
55 кВт (55.00 KW)	[5500]
75 кВт (75.00 KW)	[7500]
90 кВт (90.00 KW)	[9000]
110 кВт (110.00 KW)	[11000]
132 кВт (132.00 KW)	[13200]
160 кВт (160.00 KW)	[16000]
200 кВт (200.00 KW)	[20000]
250 кВт (250.00 KW)	[25000]
300 кВт (300.00 KW)	[30000]
315 кВт (315.00 KW)	[31500]
355 кВт (355.00 KW)	[35500]
400 кВт (400.00 KW)	[40000]
450 кВт (450.00 KW)	[45000]
500 кВт (500.00 KW)	[50000]

✯В зависимости от блока.

Функция:

Здесь выбирается значение мощности $P_{M,N}$ в кВт, соответствующее номинальной мощности двигателя. На заводе-изготовителе значение номинальной мощности $P_{M,N}$ в кВт установлено в зависимости от типа преобразователя.

Описание выбора:

Выберите значение, соответствующее данным на фирменной табличке электродвигателя. Можно выбрать мощность на 4 типоразмера меньше и на 1 типоразмер больше по сравнению с заводской установкой. Можно также установить мощность двигателя как плавно изменяющуюся величину, см. процедуру *Плавное изменение численного значения параметра*.

103 Напряжение двигателя $U_{M,N}$ (MOTOR VOLTAGE)

Значение:

200 В	[200]
208 В	[208]
220 В	[220]
230 В	[230]
240 В	[240]
380 В	[380]
400 В	[400]
415 В	[415]
440 В	[440]
460 В	[460]
480 В	[480]
500 В	[500]
550 В	[550]
575 В	[575]

✯В зависимости от блока.

Функция:

Здесь задается номинальное напряжение двигателя $U_{M,N}$ при соединении обмоток звездой Y или треугольником ( ).

Описание выбора:

Выберите значение, соответствующее данным на паспортной табличке двигателя независимо от сети. Выберите значение, соответствующее данным на паспортной табличке двигателя, независимо от напряжения сети питания преобразователя частоты. Кроме того, можно задать значение напряжения электродвигателя как плавно изменяющуюся величину. См. также процедуру *плавного изменения численного значения параметра*.

Внимание:

Изменение параметров 102, 103 или 104 автоматически приводит к переустановке параметров 105 и 106 на значения по умолчанию. Если вносятся изменения в параметры 102, 103 или 104, то вернитесь обратно и переустановите параметры 105 и 106, чтобы они имели надлежащие значения.

104 Частота двигателя, $f_{M,N}$ (MOTOR FREQUENCY)

Значение:

✯50 Гц (50 HZ)	[50]
60 Гц (60 HZ)	[60]

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Функция:

Здесь выбирается номинальная частота двигателя $f_{M,N}$.

Описание выбора:

Выберите значение, соответствующее данным на фирменной табличке электродвигателя. Кроме того, можно задать плавное изменение частоты двигателя в диапазоне 24-1000 Гц.

---

105 Ток двигателя, $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)

((MOTOR CURRENT))

Значение:

0,01 - $I_{VLT,MAX}$ A ✯ В зависимости от блока.

Функция:

Номинальный ток электродвигателя $I_{M,N}$ используется при расчетах преобразователя частоты, в частности, при расчете крутящего момента и тепловой защиты двигателя. Установите ток двигателя $I_{VLT,N}$, с учетом схемы подключения двигателя (звездой Y или треугольником ().

Описание выбора:

Установите значение, указанное на фирменной табличке двигателя.

Внимание:
Важно ввести правильное значение, поскольку оно влияет на характеристику регулирования VVC +.

---

106 Номинальная скорость двигателя, $n_{M,N}$

(MOTOR NOM. SPEED)

Значение:

100 - $f_{M,N}$ x 60 (макс. 60000 об/мин)

✯В зависимости от параметра 102 *Мощность двигателя, $P_{M,N}$*

Функция:

Здесь устанавливается значение, которое соответствует номинальной скорости двигателя $n_{M,N}$, указанной на фирменной табличке.

Описание выбора:

Выберите значение, соответствующее данным фирменной таблички двигателя.

Внимание:
Важно ввести правильное значение, поскольку оно влияет на характеристику регулирования VVC +. Максимальное значение равно $f_{M,N}$ x 60.
$f_{M,N}$ задается в параметре 104 *Частота двигателя $f_{M,N}$.*

---

107 Автоматическая адаптация к двигателю ААД

(AUTO MOTOR ADAPT)

Значение:

✯Оптимизация выключена (NO AMA) [0]
Автоматическая адаптация (RUN AMA) [1]
Автоматическая адаптация с LC-фильтром (RUN AMA WITH LC-FILT) [2]

Функция:

Автоматическая адаптация к двигателю реализует алгоритм контроля, при выполнении которого измеряются электрические параметры на неработающем двигателе. Это означает, что при автоматической адаптации (ААД)крутящий момент не создается.
ААД полезна при вводе в эксплуатацию систем, в которых пользователь хочет оптимизировать настройку преобразователя частоты в соответствии с используемым двигателем.
Эта возможность используется, в частности, в тех случаях, когда заводская настройка не оптимальна для применяемого электродвигателя. Для лучшей настройки преобразователя частоты рекомендуется проводить ААД на холодном электродвигателе.
Обратите внимание, что повторная ААД может привести к нагреву двигателя и, соответственно, к росту сопротивления статора R_S. Однако, обычно это не существенно.

Внимание:
Выполнение ААД существенно для всех двигателей мощностью ≥ 55 кВт/ 75 л.с.

С помощью параметра 107 *Автоматическая адаптация к двигателю*, ААД можно выбрать режим полной автоматической адаптации к двигателю *Автоматическая адаптация* [1] или частичной адаптации *Автоматическая адаптация с LC-фильтром* [2].
Частичная проверка возможна только, когда между преобразователем частоты и двигателем включен LC-фильтр. Если требуется полная настройка, LC-фильтр можно удалить, а после завершения процедуры ААД снова установить. В случае

Programming

Автоматической адаптации с LC-фильтром [2] отсутствует проверка симметрии двигателя и не проверяется, все ли фазы двигателя подключены. При использовании функции ААД необходимо учитывать следующие соображения.

- Для наилучшего определения параметров электродвигателя при автоматической адаптации необходимо в параметры 102-106 правильно ввести паспортные данные электродвигателя, подключаемого к преобразователю частоты.
- Время полной автоматической адаптации к двигателю может составлять от нескольких минут до примерно 10 минут для небольших двигателей, в зависимости от типоразмера используемого двигателя (например, время, необходимое для двигателя мощностью 7,5 кВт, составляет примерно 4 минуты).
- Если в процессе автоматической адаптации возникают неполадки, то на дисплее появляются аварийные сигналы и предупреждения.
- Автоматическая адаптация возможна только в том случае, когда номинальный ток электродвигателя не менее 35% от номинального выходного тока преобразователя частоты.
- Если необходимо прервать автоматическую адаптацию, нажмите кнопку [OFF/STOP].

Внимание:
ААД невозможна, если двигатели включены параллельно.

Описание выбора:

Выберите *Автоматическая адаптация* [1], если преобразователь частоты должен выполнить полную автоматическую адаптацию к двигателю. Выберите *Автоматическую адаптацию с LC-фильтром* [2], если между преобразователем частоты и двигателем включен LC-фильтр.

Процедура автоматической адаптации к двигателю.

1. Установите параметры двигателя в соответствии с данными на фирменной табличке, они задаются в параметрах 102-106 *Данные фирменной таблички.*
2. Подсоедините питание 24 В пост. тока (можно с клеммы 12) к клемме 27 на плате управления.
3. Выберите Автоматическую адаптацию [1] или Автоматическую адаптацию с LC-фильтром [2] в параметре 107 *Автоматическая адаптация к двигателю, ААД.*
4. Запустите преобразователь частоты или подключите клемму 18 (пуск) к питанию 24 В пост. тока (можно подать с клеммы 12).
5. После выполнения обычной последовательности операций на дисплее появится сообщение: AMA STOP (ААД ЗАКОНЧЕНА). После выполнения сброса преобразователь частоты будет снова готов к запуску.

Если автоматическую адаптацию необходимо остановить:

1. Нажмите кнопку [OFF/STOP].

Если возникает неисправность, на дисплее появляется сообщение: ALARM 22 (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22)

1. Нажмите кнопку [Reset].
2. Выясните возможную причину неисправности по перечню сообщений аварийной сигнализации См. *Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.

В случае предупреждения на дисплее появляется сообщение: WARNING 39 -42 (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 39-42)

1. Проверьте возможные причины неисправности в соответствии с предупреждением. См. *Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.
2. Нажмите кнопку [CHANGE DATA] и выберите "Continue (Продолжить)", если ААД должна быть продолжена, несмотря на предупреждение, или нажмите на кнопку [OFF/STOP], чтобы прекратить автоматическую адаптацию.

---

108 Напряжение запуска параллельно включенных двигателей (MULTIM.START VOLT)

Значение:

0,0 - параметр *103 Напряжение двигателя* $U_{M,N}$

✯ Зависит от параметра 103 *Напряжение двигателя* $U_{M,N}$

Функция:

Этот параметр определяет пусковое напряжение стационарной характеристики VT при частоте 0 Гц для параллельно включенных двигателей. Пусковое напряжение представляет собой дополнительное напряжение, подаваемое на двигатель. При увеличении пускового напряжения параллельно включенные двигатели обеспечивают более высокий пусковой момент.

Это особенно важно для небольших двигателей (мощностью < 4,0 кВт), т. к. они имеют более высокие сопротивления обмоток статора, чем двигатели мощностью более 5,5 кВт.
Данная функция действует только, если в параметре 101 *Характеристики момента* выбрано значение *Параллельные двигатели* [1].

Описание выбора:

Задайте пусковое напряжение при 0 Гц. Максимальное напряжение зависит от параметра 103 *Напряжение двигателя* $U_{M,N}$.

---

109 Подавление резонанса
(RESONANCE DAMP.)

Значение:

0 - 500 % ✯ 100 %

Функция:

Проблемы высокочастного электрического резонанса, возникающие при взаимодействии преобразователя частоты и двигателя, можно устранить путем настройки демпфирования резонанса.

Описание выбора:

Регулируйте коэффициент демпфирования (в %), пока не будет устранен резонанс двигателя.

---

110 Высокий момент срыва
(HIGH START TORQ.)

Значение:

0,0 (ОТКЛ) - 0,5 с. ✯ OFF

Функция:

Для того, чтобы обеспечить высокий пусковой момент, допускается максимальный момент в течение не более 0,5 с. Однако, ток ограничивается пределом срабатывания защиты преобразователя частоты (инвертора). При времени 0 с большой момент срыва не используется.

Описание выбора:

Задайте интервал времени, в течение которого желательно иметь высокий пусковой момент.

---

111 Задержка пуска
(START DELAY)

Значение:

0,0 -120,0 с ✯ 0,0 с

Функция:

Этот параметр обеспечивает задержку запуска после выполнения условий запуска. После истечения времени задержки, выходная частота начнет расти до заданного значения.

Описание выбора:

Установите требуемое время до начала ускорения.

---

112 Предпусковой нагреватель двигателя
(MOTOR PREHEAT)

Значение:

✯Выключен (DISABLE) [0]
Включен (ENABLE) [1]

Функция:

Предпусковой нагреватель двигателя обеспечивает отсутствие конденсации в двигателе, когда он неподвижен. Он может использоваться также для испарения влаги, конденсированной в двигателе. Предпусковой нагреватель двигателя включается только, когда двигатель остановлен.

Описание выбора:

Если эта функция не требуется, выберите *Выключен* [0]. Выберите *Включен* [1]для активации предпускового нагрева двигателя. Постоянный ток устанавливается в параметре 113 *Постоянный ток предпускового нагревателя двигателя* .

---

113 Постоянный ток предпускового наревателя двигателя
(PREHEAT DC-CURR.)

Значение:

0 - 100 % ✯ 50 %
Максимальная величина зависит от номинального тока двигателя, параметр 105 *Ток двигателя,* $I_{M,N}$.

Функция:

Двигатель может быть предварительно прогрет, когда он остановлен, с помощью постоянного тока, чтобы предотвратить попадание в него влаги.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Описание выбора:

Двигатель может предварительно прогреваться постоянным током. При значении 0% функция неактивна, при значении больше 0% постоянный ток будет поступать в двигатель, когда он остановлен (0 Гц). Эта функция может также использоваться для формирования удерживающего момента.

Если слишком большой ток подается в течение слишком большого времени, то можно повредить двигатель.

■ Торможение постоянным током

При торможении постоянным током через двигатель протекает постоянный ток, который вызывает остановку двигателя. Параметр 114 *Тормозной постоянный ток* определяет постоянный ток торможения в процентах от номинального тока двигателя $I_{M,N}$.

В параметре 115 *Время торможения постоянным током* выбирается время торможения, а в параметре 116 *Частота включения торможения постоянным током* выбирается частота, при которой начинается торможение постоянным током.

Если клемма 19 или 27 (параметр 303/304) *Дискретный вход*) запрограммирована на *Торможение постоянным током, с инверсией*, и сигнал на ней переходит из состояния логической "1" в состояние логического "0", то включается торможение постоянным током.

Если сигнал включения на клемме 18 изменяется с логической 1" на логический "0", то торможение постоянным током включается, когда выходная частота становится ниже частоты включения торможения.

Внимание:

Торможение постоянным током не используется, если момент инерции на валу двигателя, более чем в 20 раз, превышает момент инерции самого двигателя.

114 Постоянный тормозной ток (DC BRAKE CURRENT)

Значение:

$0 - \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \; x \; 100 \; [\%]$ ✯ 50 %

Максимальное значение зависит от номинального тока двигателя. Если включен постоянный тормозной ток, частота коммутации преобразователя частоты составляет 4 кГц.

Функция:

Данный параметр используется для задания постоянного тока торможения, который подается при остановке, когда достигается частота включения торможения постоянным током, установленная в параметре 116 *Частота включения торможения постоянным током* или когда торможение постоянным током по инверсному сигналу включается сигналом на клемме дискретного входа 27 или через последовательный порт. Постоянный тормозной ток будет протекать в течение времени торможения постоянным током, заданного параметром 115 *Время торможения постоянным током*.

Описание выбора:

Устанавливается в процентах от номинального тока электродвигателя $I_{M,N}$, заданного в параметре 105 Ток двигателя $I_{VLT,N}$. 100% постоянного тормозного тока соответствует $I_{M,N}$.

Убедитесь, что слишком большой тормозной ток не будет подаваться в течение слишком большого времени. В противном случае двигатель будет поврежден из-за механической перегрузки или выделяемого в нем тепла.

115 Время торможения постоянным током (DC BRAKING TIME)

Значение:

0,0 -60,0 с ✯ ВЫКЛЮЧЕНО

Функция:

Данный параметр используется для задания времени торможения постоянным током, в течение которого в двигатель подается постоянный ток торможения (параметр 113).

Описание выбора:

Установите требуемое время.

116 Частота включения торможения постоянным током (DC BRAKE CUT-IN)

Значение:

0,0 (ВЫКЛЮЧЕНО) - пар. 202

Верхний предел выходной частоты, (f_{MAX})

✯ ВЫКЛЮЧЕНО

Функция:

Данный параметр используется для задания частоты включения торможения постоянным током, при достижении которой подается постоянный ток торможения, если в это время действует команда останова.

Описание выбора:

Установите требуемое значение частоты.

117 Тепловая защита двигателя (MOT. THERM PROTEC)

Значение:

Нет защиты (NO PROTECTION)	[0]
Предупреждение по сигналу термистора (THERMISTOR WARNING)	[1]
Отключение по сигналу термистора (THERMISTOR FAULT)	[2]
ЭТР-предупреждение 1 (ETR WARNING 1)	[3]
✯ЭТР-отключение 1 (ETR TRIP 1)	[4]
ЭТР-предупреждение 2 (ETR WARNING 2)	[5]
ЭТР-отключение 2 (ETR TRIP 2)	[6]
ЭТР-предупреждение 3 (ETR WARNING 3)	[7]
ЭТР-отключение 3 (ETR TRIP 3)	[8]
ЭТР-предупреждение 4 (ETR WARNING 4)	[9]
ЭТР-отключение 4 (ETR TRIP 4)	[10]

Функция:

Преобразователь частоты может контролировать температуру электродвигателя двумя различными способами:

- С помощью термисторного датчика, установленного в двигателе Термистор подключается к одной из клемм аналоговых входов 53 или 54.
- Путем расчета тепловой нагрузки на основе протекающего тока и времени (с помощью ЭТР - электронного теплового реле). Результат сопоставляется с номинальным током электродвигателя $I_{M,N}$ и номинальной частотой электродвигателя $f_{M,N}$. В расчетах учитывается необходимость снижения нагрузки при уменьшении скорости вследствие ухудшения охлаждения самого двигателя.

Функции ЭТР 1-4 не запускают расчет нагрузки до тех пор, пока не будет сделано переключение на набор параметров, в котором они выбраны. Это позволяет использовать функции ЭТР для случая двух или нескольких попеременно работающих двигателей.

Описание выбора:

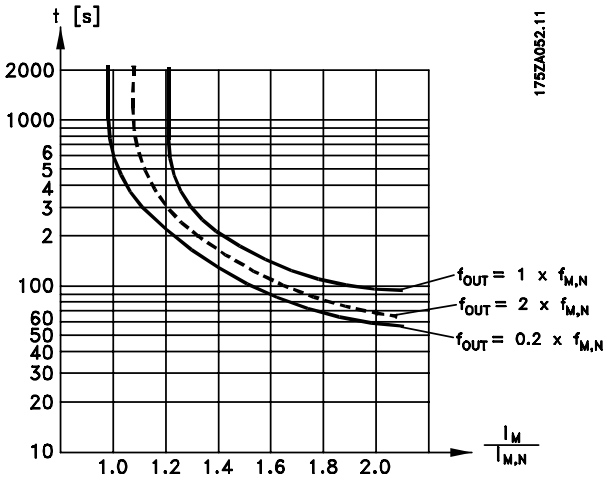
Выберите значение *Нет защиты* [0], если при перегрузке двигателя не требуется формирование предупреждения или отключения.

Если требуется формирование предупреждения при перегреве подключенного термистора, то следует выбрать режим *Предупреждение по сигналу термистора* [1].

Выберите функцию *Отключение по сигналу термистора* [2], если необходимо размыкание цепи (отключение) при перегреве термистора.

Выберите функцию *ЭТР-предупреждение 1-4*, если на дисплее должно появляться предупреждение в случае, когда расчеты показывают перегрузку электродвигателя. Преобразовтель частоты можно также запрограммировать на формирование сигнала предупреждения на одном из дискретных выходов.

Выберите функцию *ЭТР-отключение 1-4*, если необходимо произвести отключение в случае, когда расчеты показывают перегрузку электродвигателя.



Внимание:

Для применений, удовлетворяющих требованиям UL / cUL, ЭТР обеспечивает защиту от перегрузки двигателя по классу 20 в соответствии с Национальными нормами электробезопасности.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

118 Коэффициент мощности двигателя (Cos o)

(MOTOR PWR FACT)

Значение:

0.50 - 0.99 ✯ 0.75

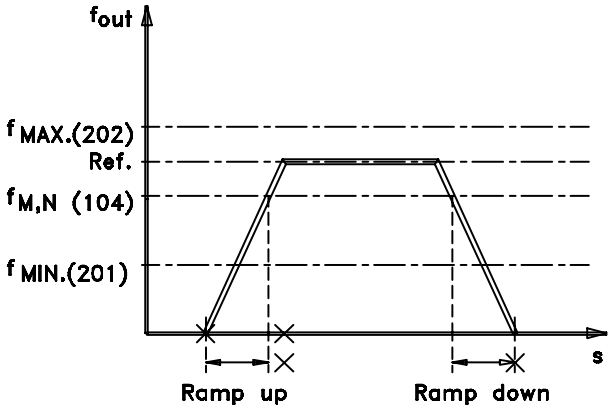
Функция:

Этот параметр используется для калибровки и оптимизации режима энергопотребления для двигателей с различными коэффициентами мощности (Cos o).

Описание выбора:

Двигатели, имеющие более 4 полюсов, отличаются пониженным коэффициент мощности, что ограничивает или препятствует использованию функции автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ) для сбережения энергии. Этот параметр позволяет пользователю откалибровать функцию АОЭ по коэффициенту мощности двигателя так, что ее можно использовать с 6, 8 и 12-полюсными двигателями, а также с двигателями с 4 и 2 полюсами.

■ Задания и пределы 200-228



175HA334.10

В этой группе параметров устанавливаются частота и диапазон задания преобразователя частоты. Данная группа параметров также включает

- задание времени изменения скорости,
- выбор из четырех предустановленных заданий,
- возможность задания четырех пропускаемых частот
- установку максимального тока двигателя
- задание предупредительных предельных значений тока, частоты, задания и обратной связи.

200 Диапазон выходной частоты (FREQUENCY RANGE)

Значение:

✯0 - 120 Гц (0 - 120 HZ)	[0]
0 -1000 Гц (0 -1000 HZ)	[1]

Функция:

Здесь выбирается максимальный диапазон выходной частоты, в пределах которого должен устанавливаться параметр 202 *Верхний предел выходной частоты*, f_{MAX}.

Описание выбора:

Выберите необходимый диапазон выходной частоты.

201 Нижний предел выходной частоты, f_{MIN} (MIN. FREQUENCY)

Значение:

0,0 - $f_{MAKC.}$ ✯ 0,0 Гц

Функция:

Здесь выбирается минимальная выходная частота.

Описание выбора:

Можно выбрать значение от 0,0 Гц до *Верхнего предела выходной частоты* f_{MAX}, установленного в параметре 202.

202 Верхний предел выходной частоты (f_{MAX}) (MAX. FREQUENCY)

Значение:

f_{MIN} -120/1000 Гц

(пар. 200 *Диапазон выходной частоты*) ✯ 50 Гц

Функция:

В этом параметре выбирается максимальная выходная частота в соответствии с набольшей скоростью, которую способен развивать двигатель.

Внимание:
Выходная частота преобразователя никогда не должна превышать 1/10 частоты коммутации (параметр 407 *Частота коммутации* .

Описание выбора:

Может выбираться значение от f_{MIN} до величины, заданной в параметре 200 *Диапазон выходной частоты*.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

■ Формирование задания

Формирование задания показано на блок-схеме, приведенной ниже.
Блок-схема показывает, как влияет изменение параметра на результирующее задание.

Параметры 203 … 205 *Формирование задания, минимальное и максимальное* задание и параметр 210 *Вид задания* определяют, каким образом может формироваться задание. Указанные параметры активны как в замкнутом, так и в разомкнутом контурах управления.

Дистанционные задания могут действовать как
- внешние задания, такие, как задания на аналоговых входах 53, 54 и 60, импульсное задание, поступающее через клеммы 17/29, и задание по последовательному каналу связи,
- предустановленные задания.

Результирующее задание можно вывести на дисплей при выборе *Задание* [%] в параметрах 007-010 *Вывод на дисплей* и в виде числа с единицами измерения при выборе результирующего задания [единица измерения]. См. раздел *Формирование обратной связи* при работе в режиме замкнутого контура.

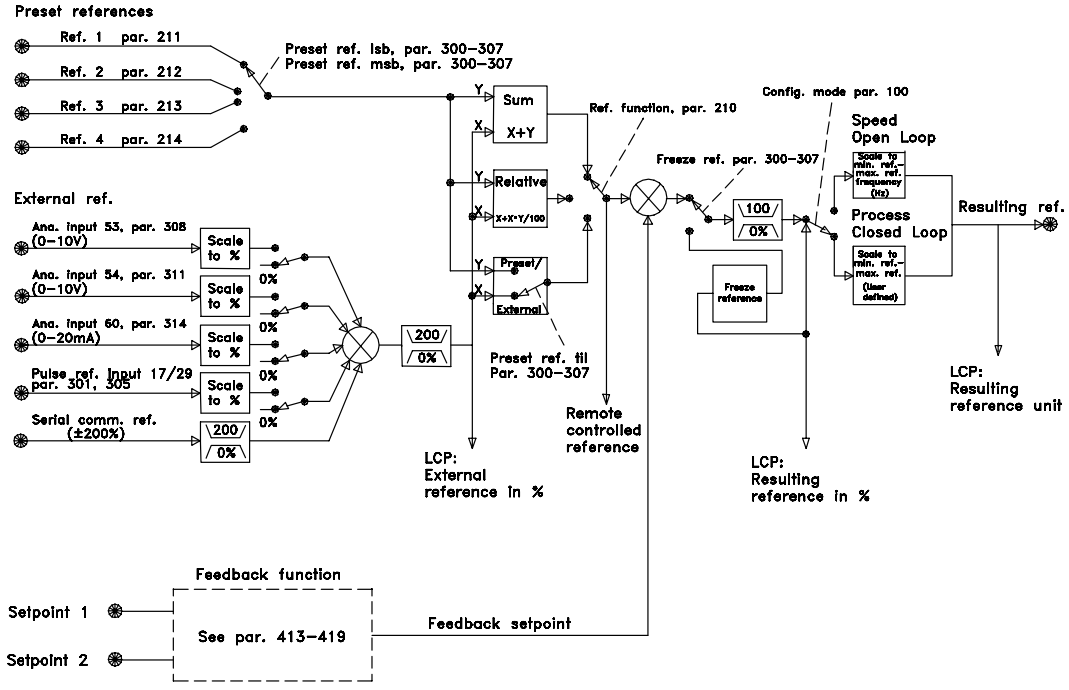
Сумма внешних заданий может отображаться на дисплее в % от диапазона *Минимальное задание, Ref $_{MIN}$* … *Максимальное задание, Ref $_{MAX}$*. Если необходим вывод данных на дисплей, выберите в параметрах 007-010 *Вывод на дисплей* значение *Внешнее задание*, % [25]

Можно одновременно использовать как предустановленные, так и внешние задания. Параметр 210 Тип задания обеспечивает выбор способа сложения предустановленных и внешних заданий.

Кроме того, существует независимое местное задание, при котором результирующее задание устанавливается с помощью кнопок [+/-]. Если выбрано местное задание, то диапазон выходной частоты ограничивается параметром 201 *Нижний предел выходной частоты, f_{MIN}* и параметром 202 *Верхний предел выходной частоты, f_{MAX}.*

Внимание:
Если включено местное задание, преобразователь частоты будет всегда работать в режиме *Разомкнутого контура* [0], независимо от значения параметра 100 *Конфигурация*.

В качестве единицы измерения для местного задания могут быть выбраны Гц или % от диапазона выходной частоты. Единица измерения задается в параметре 011 *Единица измерения местного задания*.



175HA375.14

203 Место задания (REFERENCE SITE)

Значение:

✯Задание, связанное с ручным/автоматическим режимом
(LINKED TO HAND/AUTO) [0]
Дистанционное задание (REMOTE) [1]
Местное задание (LOCAL) [2]

Функция:

Это параметр определяет место, с которого можно вводить задание. Если выбрано *Задание, связанное с ручным/автоматическим режимом,* [0], то результирующее задание будет зависеть от того, в каком режиме (ручном или автоматическом) находится преобразователь частоты.
В таблице показано, какие задания активны, когда выбраны *Задание, связанное с ручным/автоматическим режимом,* [0], *Дистанционное задание* [1] или *Местное задание* [2]. Ручной или автоматический режимы могут выбираться с помощью кнопок управления или посредством дискретного входа, параметры 300- 307 *Дискретные входы*.

Формирование задания	Ручной режим	Автоматический режим
Ручной/автоматический [0]	Активно местное задание	Активно дистанционное задание
Дистанционное [1]	Активно дистанционное задание	Активно дистанционное задание
Местное [2]	Активно местное задание	Активно местное задание

Описание выбора:

Если выбрано *Задание, связанное с ручным/автоматическим режимом,* [0], то скорость двигателя в ручном режиме будет определяться местным заданием, в то время как в автоматическом режиме она зависит от дистанционного задания и любых заданных уставок.
Если выбрано *Дистанционое задание* [1], то скорость двигателя будет определяться дистанционным заданием, независимо от того, какой выбран режим - ручной или автоматический.
Если выбрано *Местное задание* [2], то скорость двигателя будет определяться только местным заданием, устанавливаемым на панели управления, независимо от того, какой выбран режим - ручной или автоматический.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

204 Минимальное задание, Ref_{MIN} (MIN. REFERENCE)

Значение:

Параметр 100 *Конфигурация = Разомкнутый контур* [0].
0,000 - параметр 205 Ref_{MAX} ✯ 0,000 Гц
Параметр 100 *Конфигурация = Замкнутый контур* [1].
- Пар. 413 *Минимальная обратная связь*
- пар. 205 Ref_{MAX} ✯ 0.000

Функция:

Минимальное задание дает наименьшее значение, которое допускается при суммировании всех заданий. Если в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур*, то минимальное задание ограничивается параметром 413 *Минимальная обратная связь*.
Минимальное задание не принимается в расчет, если активировано местное задание (параметр 203 *Место задания*). Единицы измерения задания показаны в следующей таблице:

	Единица измерения
Пар. 100 *Конфигурация = Разомкнутый контур*	Гц
Пар. 100 *Конфигурация = Замкнутый контур*	Пар. 415

Описание выбора:

Минимальное задание устанавливается, если двигатель должен вращаться с минимальной скоростью несмотря на то, что результирующее задание равно 0.

205 Максимальное задание, Ref_{MAX} (MAX. REFERENCE)

Значение:

Параметр 100 *Конфигурация = Разомкнутый контур [0]*
Параметр 204 *Ref_{MIN}* - 1000,000 Гц ✯ 50,000 Гц
Параметр 100 *Конфигурация = Замкнутый контур [1]*
Пар. 204 Ref Пар. 204 Ref_{MIN}
- пар. 414 *Максимальная обратная связь* ✯ 50,000 Гц

Функция:

Максимальное задание определяет максимальную величину, которую может принимать сумма всех заданий. Если в параметре 100 *Конфигурация*выбран *Замкнутый контур* [1], то максимальное задание нельзя устанавливать выше значения параметра 414 *Максимальная обратная связь* . *Максимальное задание* не оказывает действия, если включено местное задание (см. параметр 203 *Место задания*).

Единица измерения задания может быть определена из следующей таблицы:

	Единица измерения
Пар. 100 *Конфигурация = Разомкнутый контур*	Гц
Пар. 100 *Конфигурация = Замкнутый контур*	Пар. 415

Описание выбора:

Максимальное задание устанавливается, если скорость двигателя не должна быть больше заданной величины, независимо от того, что результирующее задание превышает *Максимальное задание*.

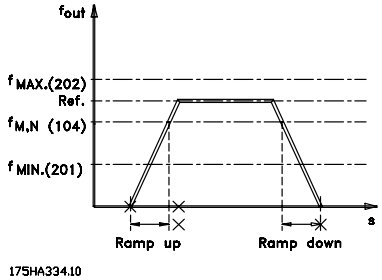
206 Время разгона (RAMP UP TIME)

Значение:

1 -3600 с ✯ В зависимости от блока.

Функция:

Время разгона - это время ускорения от 0 Гц до номинальной частоты двигателя $f_{M,N}$ (параметр 104 *Частота двигателя, $f_{M,N}$*). Предполагается, что выходной ток не достигает предельного тока (установлен в параметре 215 *Предельный ток I_{LIM}*).



Описание выбора:

Задайте требуемое время разгона.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

207 Время замедления (RAMP DOWN TIME)

Значение:

1 -3600 с ✯ В зависимости от блока.

Функция:

Время замедления - это время снижения частоты от номинальной частоты двигателя $f_{M,N}$ (параметр 104 *Частота двигателя, $f_{M,N}$*) до 0 Гц, при условии отсутствия превышения напряжения на инверторе, связанного с переходом двигателя в генераторный режим.

Описание выбора:

Задайте требуемое время замедления.

208 Автоматическое замедление (AUTO RAMPING)

Значение:

Выключено (DISABLE) [0]
✯Включено (ENABLE) [1]

Функция:

Эта функция исключает отключение преобразователя частоты при замедлении, если время замедления задано слишком малым. Если в процессе замедления преобразователь частоты фиксирует, что напряжение промежуточного звена превышает максимальное значение (см. *Перечень предупреждений и аварийных сигналов*, то он автоматически увеличивает время замедления.

Внимание:
Если для данной функции выбрано значение *Включено* [1], то время замедления может быть значительно возрасти по сравнению со значением, установленным в параметре 207 *Время замедления*.

Описание выбора:

Если преобразователь частоты периодически отключается в процессе замедления, задайте для этой функции значение *Включено* [1]. Если было задано малое время замедления, что при определенных условиях может приводить к отключению преобразователя, эта функция может быть установлена в состояние *Включено* [1], чтобы избежать отключений.

209 Толчковая частота (JOG FREQUENCY)

Значение:

Пар. 201 *Нижний предел выходной частоты* - пар. 202 *Верхний предел выходной частоты* ✯10,0 Гц

Функция:

Толчковая частота f_{JOG} представляет собой фиксированную выходную частоту, обеспечиваемую преобразователем частоты при включении толчкового режима. Толчковый режим может активироваться посредством дискретных входов.

Описание выбора:

Установите требуемое значение частоты.

■ **Тип задания**

Пример показывает, как вычисляется результирующее задание, когда предустановленные задания используются совместно с суммарным и относительным заданиями в параметре 210 Тип задания. См. *Расчет результирующего задания*. См. также схему в разделе*Формирование задания*.

Были установлены следующие параметры:

Пар. 204 *Минимальное задание:*	10 Гц
Пар. 205 *Максимальное задание:*	50 Гц
Пар. 211 *Предустановленное задание:*	15%
Пар. 308 *Клемма 53, аналоговый вход:*	Задание [1]
Пар. 309 *Клемма 53, мин. значение шкалы*	0 В
Пар. 310 *Клемма 53, макс. значение шкалы*	10 В

Если для параметра 210 *Тип задания* установлено значение Сумма [0], то одно из регулируемых *Предустановленных заданий* (пар. 211- 214) добавляется к внешнему заданию как доля в процентах от диапазона задания. Если на клемму 53 подан аналоговый входной сигнал напряжением 4 В, то результирующее задание будет определяться следующим образом:

Пар. 210 *Тип задания* = Сумма [0]	
Пар. 204 *Минимальное задание*	= 10,0 Гц
Вклад в задание от сигнала 4 В	= 16,0 Гц
Пар. 211 *Предустановленное задание*	= 6,0 Гц
Результирующее задание	= 32,0 Гц

Если для параметра 210 *Тип задания* установлено значение *Относительное* [1], то одно из

Programming

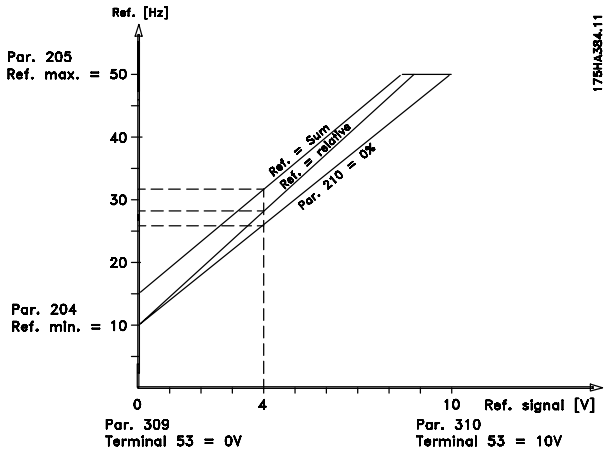
✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

регулируемых *Предустановленных заданий* (пар. 211-214) будет суммироваться как доля в процентах от суммы действующих внешних заданий. Если на клемму 53 подан аналоговый входной сигнал напряжением 4 В, то результирующее задание будет определяться следующим образом:

Пар. 210 *Тип задания* = *Относительное* [1]

Пар.204 *Минимальное задание*	= 10,0 Гц
Вклад в задание от сигнала 4 В	= 16,0 Гц
Пар. 211 *Предустановленное задание*	= 2,4 Гц
Результирующее задание	= 28,4 Гц

На графике в следующей колонке показано результирующее задание в зависимости от внешнего задания, изменяющегося от 0 до 10 В. Параметр 210 *Тип задания* имеет значение *Сумма* [0] и *Относительное* [1], соответственно. Кроме того, показан график для случая, когда параметр 211 *Предустановленное задание* 1 установлен равным 0%.



210 Тип задания
(REF FUNCTION)

Значение:

✯Сумма (SUM)	[0]
Относительное (RELATIVE)	[1]
Внешнее/предустановленное (EXTERNAL/PRESET)	[2]

Функция:

Данный параметр позволяет определить, каким образом предустановленные задания складываются с другими заданиями. Для этого используются значения *Сумма* или *Относительное задание*. Можно также, используя функцию *Внешнее/предустановленное* , выбрать желательно ли переключение между внешними заданиями и предустановленными заданиями.
См. *Формирование задания*.

Описание выбора:

Если выбрано значение *Сумма* [0], то одно из регулируемых предустановленных заданий (параметры 211-214 *Предустановленное задание*) добавляется к другим внешним заданиям как доля в % от диапазона задания (Ref_{MIN}-Ref_{MAX}).
При выборе значения *Относительное* [1] одно из регулируемых предустановленных заданий (параметры 211-214 *Предустановленное задание*) суммируется как доля в % от действующих внешних заданий.
При выборе значения *Внешнее/предустановленное* [2] можно переключаться между внешними заданиями и предустановленными заданиями с помощью сигналов на клеммах 16, 17, 29, 32 или 33 (параметр 300, 301, 305, 306 или 307) *Дискретные входы*). Предустановленные задания устанавливаются как доля в процентах от диапазона задания.
Внешнее задание является суммой аналоговых заданий, импульсных заданий и заданий, поступающих через последовательный канал связи.

Внимание:
При выборе значения *Сумма* или *Относительное* всегда будет активно одно из предустановленных заданий.
Если предустановленные задания не должны использоваться, их следует установить через последовательный порт равными 0% (как в заводской установке).

211 Предустановленное задание 1
(PRESET REF. 1)
212 Предустановленное задание 2
(PRESET REF. 2)
213 Предустановленное задание 3
(PRESET REF. 3)
214 Предустановленное задание 4
(PRESET REF. 4)

Значение:

-100.00 % - +100.00 % ✯ 0.00%
от диапазона задания/внешнего задания

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Функция:

В параметрах 211-214 *Предустановленное задание* можно установить четыре различные предустановленные задания. Предустановленное задание указывается в процентах от диапазона задания (Ref_{MIN} - Ref_{MAX})или в процентах от других внешних заданий в зависимости от выбора, сделанного в параметре 210 *Тип задания*.
Выбор между предустановленными заданиями может осуществляться с помощью сигналов на клеммах 16, 17, 29, 32 или 33, см. таблицу ниже.

Клеммы 17/29/33 предустановленные задания (старший бит)	Клеммы 16/29/32 предустановленные задания (младший бит)	
0	0	Предустановленное задание 1
0	1	Предустановленное задание 2
1	0	Предустановленное задание 3
1	1	Предустановленное задание 4

Описание выбора:

Установите предустановленные задания, из которых должен быть возможен выбор нужного варианта.

215 Предел тока, I_{LIM}
(CURRENT LIMIT)

Значение:

0,1 - 1,1 x $I_{VLT,N}$ ✯ 1.1 x $I_{VLT,N}$ [A]

Функция:

Здесь можно установить максимальный выходной ток I_{LIM} Заводская установка соответствует номинальному выходному току Функция предела тока не должна использоваться для защиты двигателя; защита двигателя устанавливается в параметре 117. Предел тока используется для защиты преобразователя частоты. Если предел тока устанавливается в диапазоне 1,0-1,1 x $I_{VLT,N}$(номинальный выходной ток преобразователя частоты), то преобразователь частоты может управлять нагрузкой лишь периодически, т.е. в течение коротких промежутков времени. После того, как нагрузка превысила $I_{VLT,N}$, необходимо, чтобы в течение некоторого периода времени нагрузка была меньше $I_{VLT,N}$. Следует иметь в виду, что если предел тока установлен меньше $I_{VLT,N}$, то соответственно снижается момент разгона двигателя.
Если привод работает на предельном токе и подается команда останова от кнопки на местной панели управления, то выход привода сразу же отключается. и двигатель будет останавливаться с выбегом.

Описание выбора:

Установите необходимый максимальный выходной ток I_{LIM}.

216 Пропуск частоты, полоса пропуска
(FREQUENCY BYPASS B.W.)

Значение:

0 (ВЫКЛ) -100 Гц ✯ Выключен

Функция:

В некоторых системах могут задаваться несколько выходных частот, которые неприемлемы в связи с возникновением резонанса.
Частоты, которые должны быть исключены, можно запрограммировать в параметрах 217-220 *Пропуск частот*.
В этом параметре (216 *Пропуск частот, полоса пропуска*) можно задать границы полосы частот, вокруг каждой из пропускаемых частот.

Описание выбора:

Ширина полосы частот пропуска равна запрограммированной величине. Такая полоса располагается симметрично относительно каждой пропускаемой частоты.

217 Пропускаемая частота 1
(BYPASS FREQ. 1)
218 Пропускаемая частота 2
(BYPASS FREQ. 2)
219 Пропускаемая частота 3
(BYPASS FREQ. 3)
220 Пропускаемая частота 4
(BYPASS FREQ. 4)

Значение:

0 - 120/1000 Гц ✯ 120,0 Гц
Диапазон частот зависит от выбора, сделанного в параметре 200 *Диапазон выходной частоты*.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Функция:

В некоторых системах могут задаваться несколько выходных частот, которых необходимо исключить связи с возникновением резонанса.

Описание выбора:

Введите частоты, которые следует исключить.

---

221 Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW} (WARN. LOW CURR.)

Значение:

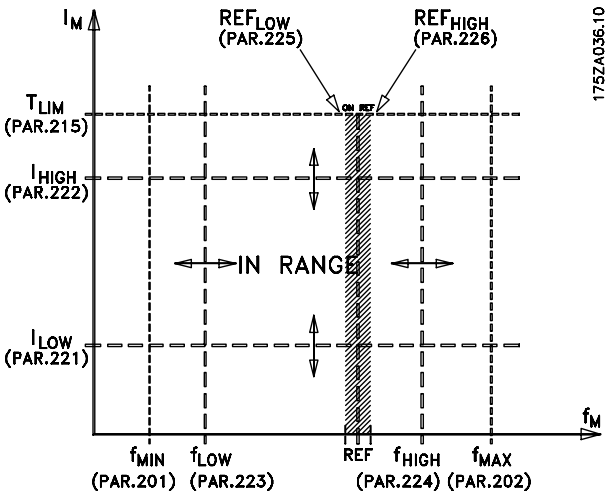
0,0 - пар.222 *Предупреждение: Большой ток I_{HIGH}*, ✯ 0,0 A

Функция:

Если ток двигателя становится ниже предельного значения I_{LOW}, установленного в этом параметре, то на дисплее появляется мигающее собщение CURRENT LOW, при условии, что в параметре 409 *Функция в случае отсутствия нагрузки* выбрано *Предупреждение* [1]. Преобразователь частоты отключится, если в параметре 409 *Функция в случае отсутствия нагрузки* выбрано *Отключение* [0].
Функции предупреждения в параметрах 221-228 неактивны в процессе разгона по команде запуска и замедления по команде останова и при остановленном двигателе. Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для подачи сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 или через релейные выходы.

Описание выбора:

Нижний предел сигнала I_{LOW} должен быть установлен в пределах нормального рабочего диапазона преобразователя частоты.



---

222 Предупреждение: Большой ток, I_{HIGH} (WARN. HIGH CURR.)

Значение:

Параметр 221 - $I_{VLT,MAX}$ ✯ $I_{VLT,MAX}$

Функция:

Если ток двигателя превышает предел I_{HIGH}, заданный в этом параметре, на дисплее появляется мигающее сообщение CURRENT HIGH.
Функции предупреждения в параметрах 221-228 неактивны в процессе разгона по команде запуска и замедления по команде останова и при остановленном двигателе. Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для подачи сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 или через релейные выходы.

Описание выбора:

Верхний предел сигнала частоты двигателя f_{HIGH} должен задаваться в пределах рабочего диапазона преобразователя частоты.
См. рисунок к описанию параметра 221 *Предупреждение: Низкий ток I_{LOW}*.

---

223 Предупреждение: Низкая частота f_{LOW} (WARN. LOW FREQ.)

Значение:

0,0 - параметр 224 ✯ 0,0 Гц

Функция:

Если выходная частота ниже предела f_{LOW}, заданного в этом параметре, на

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

дисплее появляется мигающее сообщение FREQUENCY LOW.
Функции предупреждения в параметрах 221-228 неактивны в процессе разгона по команде запуска и замедления по команде останова и при остановленном двигателе. Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает установленного задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для подачи сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 или через релейные выходы.

Описание выбора:

Нижний предел сигнала частоты двигателя f_{LOW} должен задаваться в пределах рабочего диапазона преобразователя частоты.
См. рисунок к описанию параметра 221 *Предупреждение: Низкий ток I_{LOW}.*

---

224 Предупреждение: Высокая частота , f_{HIGH}
(WARN. HIGH FREQ.)

Значение:

Пар.200 *Диапазон выходной частоты* = = 0-120 Гц [0].
параметр 223 - 120 Гц ✯ 120,0 Гц
Пар.200 *Диапазон выходной частоты* = = 0-1000 Гц [1].
параметр 223 - 1000 Гц ✯ 120,0 Гц

Функция:

Если выходная частота превышает предельное значение f_{HIGH}, заданное в этом параметре, на дисплее появляется мигающее сообщение FREQUENCY HIGH (Высокая частота).
Функции предупреждения в параметрах 221-228 не действуют в процессе разгона после команды запуска и замедления после команды останова и когда двигатель остановлен. Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для формирования сигнала предупреждения на клемме 42 или 45 и через релейные выходы.

Описание выбора:

Верхний предел сигнала частоты двигателя f_{HIGH} должен задаваться в пределах нормального рабочего диапазона преобразователя частоты.
См. рисунок в описании параметра 221 *Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW}.*

---

225 Предупреждение: Низкое задание REF_{LOW}
(WARN. LOW REF.)

Значение:

-999999,999 - REF_{HIGH} (пар.226) ✯ -999,999.999

Функция:

Если дистанционное задание оказывается ниже предела Ref_{LOW}, заданного в этом параметре, на дисплее появляется мигающее сообщение REFERENCE LOW.

Функции предупреждения в параметрах 221-228 неактивны в процессе разгона по команде запуска и замедления по команде останова и при остановленном двигателе. Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает установленного задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для подачи сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 или через релейные выходы.

Пределы задания в параметре 226 *Предупреждение: Большое задание Ref_{HIGH}* и в параметре 225 *Предупреждение: Низкое задание Ref_{LOW}* активны только, когда выбрано дистанционное задание.
В режиме *Разомкнутого контура* в качестве единицы измерения задания принимается Гц, в то время как при *Замкнутом контуре* единица измерения задается в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Описание выбора:

Нижний предел сигнала задания Ref_{LOW} должен задаваться в пределах обычного рабочего диапазона преобразователя частоты при условии, что в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Разомкнутый контур* [0]. При выборе *Замкнутого контура* [1] (параметр 100) значение Ref_{LOW} должно задаваться в пределах диапазона, определяемого параметрами 204 и 205.

---

226 Предупреждение: Большое задание REF_{HIGH} (WARN. HIGH REF.)

Значение:

REF_{Low} (пар. 225) - 999999,999 ✯ 999,999.999

Функция:

Если результирующее задание превышает предельное значение Ref_{HIGH}, заданное в этом параметре, на дисплее появляется мигающее сообщение FREQUENCY HIGH (Высокая частота). Функции предупреждения в параметрах 221-228 не действуют в процессе разгона после команды запуска и замедления после команды останова и когда двигатель остановлен. Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для формирования сигнала предупреждения на клемме 42 или 45 и через релейные выходы.
Пределы задания в параметре 226 Предупреждение: *Большое задание Ref_{HIGH}* и в параметре 227 *Предупреждение: Низкое задание Ref_{LOW}* действуют только, когда выбрано дистанционное задание.
При *Разомкнутом контуре* единицей задания является Гц, в то время как при замкнутом контуре единица измерения задается в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Описание выбора:

Верхний предел сигнала задания Ref_{HIGH} должен выбираться в пределах обычного рабочего диапазона преобразователя частоты, при условии, что в параметре 100 Конфигурация установлено значение *Разомкнутый контур* [0]. При *Замкнутом контуре* [1] (параметр 100) Ref_{HIGH} должен быть в пределах диапазона задания, установленного в параметрах 204 и 205.

---

227 Предупреждение: Низкая обратная связь FB_{LOW} (WARN LOW FDBK)

Значение:

-999999,999 - FB_{HIGH} (параметр 228) ✯ -999.999,999

Функция:

Если сигнал обратной связи оказывается ниже предела FB_{LOW}, заданного в этом параметре, на дисплее появляется мигающее сообщение FEEDBACK LOW.
Функции предупреждения в параметрах 221-228 неактивны в процессе разгона по команде запуска и замедления по команде останова и при остановленном двигателе.
Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает установленного задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для подачи сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 или через релейные выходы.
Для *Замкнутого контура* единица измерения сигнала обратной связи задается параметром 415 *Единицы измерения процесса*.

Описание выбора:

Установите необходимое значение в пределах диапазона сигнала обратной связи (параметры 413 *Минимальный сигнал обратной связи FB_{MIN}* и 414*Максимальный сигнал обратной связи FB_{MAX}*).

---

228 Предупреждение: Большая обратная связь FB_{HIGH} (WARN. HIGH FDBK)

Значение:

FB_{LOW} (параметр 227)- 999999,999 ✯ 999.999,999

Функция:

Если сигнал обратной связи превышает предел FB_{HIGH}, заданный в этом параметре, на дисплее появляется мигающее сообщение FEEDBACK HIGH.
Функции предупреждения в параметрах 221-228 неактивны в процессе разгона по команде запуска и замедления по команде останова и при остановленном двигателе. Функции предупреждения активируются, когда выходная частота достигает установленного задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы для подачи сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 или через релейные выходы.
Для *Замкнутого контура* единица измерения сигнала обратной связи задается параметром 415 Единицы измерения процесса.

Описание выбора:

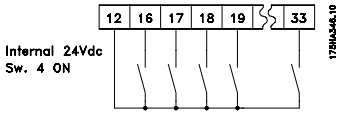
Установите необходимое значение в пределах диапазона сигнала обратной связи (параметры

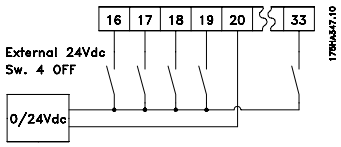
✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

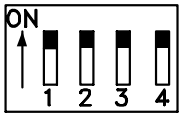
413 *Минимальный сигнал обратной связи FB_{MIN}* и 414*Максимальный сигнал обратной связи FB_{MAX}*).

■ Входы и выходы 300-328

В этой группе параметров определяются функции, относящиеся к входным и выходным клеммам преобразователя частоты.
Дискретные входы (клеммы 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 и 33) программируются в параметрах 300-307. В приведенной ниже таблице указаны варианты программирования входов. Дискретные входы требуют сигналов 0 или 24 В пост. тока. Сигналы ниже 5 В пост. тока являются сигналами логического ’0’, в то время как сигналы, превышающие 10 В пост. тока, являются сигналами логической ’1’.
Клеммы дискретных входов могут подключаться к внутреннему или внешнему источнику 24 В пост. тока.
На рисунках в следующей колонке показана одна конфигурация дискретных входов с использованием внутреннего источника 24 В пост. тока и одна конфигурация - с подключением к внешнему источнику 24 В пост. тока.







Переключатель 4, который входит в DIP-переключатель на плате управления, служит для разделения общего провода внутреннего источника 24 В пост. тока и общего провода внешнего источника 24 В пост. тока.
См. *Электрический монтаж*.
Обратите внимание, что когда переключатель 4 находится в положении "OFF", внешний источник питания +24 В электрически изолирован от преобразователя частоты.

Дискретные входы	Номер клеммы	16	17	18	19	27	29	32	33
	параметр	300	301	302	303	304	305	306	307
Значение:									
Не используется	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]✯	[0]✯
Сброс	(RESET)	[1]✯	[1]				[1]	[1]	[1]
Останов выбегом, инверсный	(COAST INVERSE)					[0]✯			
Сброс и останов выбегом, инверсный	(COAST RESET INVERS)					[1]			
Пуск	(START)			[1]✯					
Реверс	(REVERSE)				[1]✯				
Реверс и запуск	(START REVERSE)				[2]				
Торможение постоянным током, инверсный	(DC BRAKE INVERSE)				[3]	[2]			
Защитная блокировка	(SAFETY INTERLOCK)					[3]			
Зафиксировать задание	(FREEZE REFERENCE)	[2]	[2]✯				[2]	[2]	[2]
Зафиксировать выходную частоту	(FREEZE OUTPUT)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Выбор набора параметров, младший бит	(SETUP SELECT LSB)	[4]					[4]	[4]	
Выбор набора параметров, старший бит	(SETUP SELECT MSB)		[4]				[5]		[4]
Предустановленное задание, вкл	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Предустановленное задание, младший бит	(PRESET REF. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Предустановленное задание, старший бит	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Снижение скорости	(SPEED DOWN)		[7]				[9]		[7]
Увеличение скорости	(SPEED UP)	[7]					[10]	[7]	
Разрешение вращения	(RUN PERMISSIVE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Толчковый режим	[JOG]	[9]	[9]				[12]✯	[9]	[9]
Блокировка изменения данных	(PROGRAMMING LOCK)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Импульсное задание	(PULSE REFERENCE)		[11]				[14]		
Импульсный сигнал обратной связи	(PULSE FEEDBACK)								[11]
Ручной запуск	(HAND START)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Автоматический запуск	(AUTOSTART)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

Функция:

В параметрах 300-307 *Дискретные входы* возможен выбор различных функций, относящихся к дискретным входам (клеммы 16-33). Варианты функций приведены в таблице на предыдущей странице.

Описание выбора:

Не используется выбирается в случае, когда преобразователь частоты не должен реагировать на сигналы, подаваемые на клемму.

Сброспреобразователя частоты после срабатывания аварийной сигнализации, однако аварийные сигналы сблокированные с отключением, не могут быть сброшены при выключении и включении питания См. таблицу в*Перечне предупреждений и аварийных сигналов*. Сброс осуществляется по фронту нарастания сигнала.

Останов выбегом , инверсный используется, чтобы заставить преобразователь частоты немедленно «отсоединить» двигатель (выходные транзисторы выключаются), в результате чего двигатель свободно вращается по инерции до останова. Сигнал логического ’0’ обеспечивает вращение по инерции до останова.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Сброс и останов выбегом, инверсный используется для включения останова выбегом одновременно со сбросом. Для выполнения останова выбегом и сброса используется сигнал логического ’0’. Сброс включается по фронту спада сигнала.

Торможение постоянным током, инверсныйиспользуется для останова электродвигателя путем подачи на него напряжения постоянного тока в течение заданного времени, см. параметры 114-116 *Торможение постоянным током*.
Обратите внимание, что эта функция действует только, если значения параметров 114 *Постоянный ток торможения* и 115 Время торможения постоянным током отличаются от 0. Сигнал логического ’0’ обеспечивает выполнение торможения постоянным током. См. *Торможение постоянным током*.

Защитная блокировка имеет ту же функцию, что и *Останов выбегом, инверсный*, однако *Защитная блокировка* также выдает на дисплей сообщение ’external fault’ (внешняя неисправность), когда к клемме 27 приложен сигнал логического ’0’. Аварийный сигнал будет также подаваться на дискретные выходы 42/45 и релейные выходы 1/2, если они запрограммированы для *Защитной блокировки*. Сброс аварийного сигнала осуществляется с помощью дискретного входа или кнопки [OFF/STOP].

Запусквыбирается, если требуется команда запуска/останова. Логическая ’1’ = запуск, логический ’0’ = останов.

Реверс используется для изменения направления вращения вала электродвигателя. При подаче логического "0" реверс не выполняется. Логическая "1" вызывает изменение направления вращения. Сигнал реверса воздействует только на направление вращения; он не приводит к запуску двигателя. Реверс не действует в случае *Замкнутого контура*.

Реверс и запуск используется для запуска/останова и реверса с помощью одного и того же сигнала. Одновременная подача сигнала запуска на клемму 18 не допускается, Сигнал не действует в случае *Замкнутого контура*.

Зафиксировать задание фиксирует действующее задание. Зафиксированное задание можно изменить только с помощью сигналов *Увеличение скорости* или *Уменьшение скорости*. Зафиксированное задание сохраняется после команды останова и в случае неисправности питающей сети.

Зафиксировать выходную частоту фиксирует действующую выходную частоту (в Гц). Зафиксированную выходную частоту можно изменить только с помощью сигналов *Увеличение скорости* или *Уменьшение скорости* .

Внимание:
Если сигнал *Зафиксировать выходную частоту* активен, то преобразователь частоты нельзя выключить, подавая сигнал на клемму 18. Выключение преобразователя возможно, только если для клеммы 27 или 19 была запрограммирована функция *Торможение постоянным током, инверсный*.

Выбор набора , младший бит, и ***Выбор набора, старший бит,*** обеспечивают выбор одного из четырех наборов настроечных параметров. Однако при этом предполагается, что в параметре 002 *Активный набор* было установлено значение *Много наборов* [5].

	Набор, старший бит	Набор, младший бит
Набор параметров 1	0	0
Набор параметров 2	0	1
Набор параметров 3	1	0
Набор параметров 4	1	1

Предустановленное заданиевкл. используется для перехода от дистанционного задания к предустановленному заданию. Предполагается, что в параметре 210 *Тип задания* выбрано *Дистанционное/предустановленное задание* [2]. Логический ’0’ соответствует включенному дистанционному заданию; логическая ’1’ - включению одного из четырех предустановленных заданий в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Предустановленное задание, младший бит и **Предустановленное задание, старший бит** обеспечивают выбор одного из четырех

предустановленных заданий в соответствии со следующей таблицей.

	Предуст. задание (старший бит)	Предуст. задание (младший бит)
Предустановленное задание 1	0	0
Предустановленное задание 2	0	1
Предустановленное задание 3	1	0
Предустановленное задание 4	1	1

Увеличение скорости и уменьшение скорости выбираются, если требуется дискретное управление увеличением/уменьшением скорости. Эта Функция действует только, когда выбраны функции *Зафиксировать задание* или *Зафиксировать выходную частоту*.
Задание или выходная частота будут возрастать в течение *времени увеличения скорости*, заданного в параметре 206, пока к клемме, выбранной для *увеличения скорости*, приложен сигнал логичесокой ’1’.
Задание или выходная частота будут снижаться в течение *времени уменьшения скорости*, заданного в параметре 207, пока к клемме, выбранной для *уменьшения скорости*, приложен сигнал логической ’1’.
Импульсы (логическая "1" не менее 3 мс и пауза не менее 3 мс) позволяют изменять скорость с шагом 0,1% (задание) или 0,1 Гц (выходная частота).

Пример:

	Клемма (16)	Клемма (17)	Зафиксировать задание/ Зафиксировать выходную частоту
Нет изменения скорости	0	0	1
Снижение скорости	0	1	1
Увеличение скорости	1	0	1
Снижение скорости	1	1	1

Задание скорости, зафиксированное с панели управления, может быть изменено даже при остановленном преобразователе частоты. Кроме того, зафиксированное задание будет запоминаться в случае неисправности питающей сети.

Разрешение вращения. Прежде чем будет исполняться команда запуска, на клемму, которая была запрограммирована для *Разрешения вращения*, должен поступить сигнал пуска. *Разрешение вращения* реализует логическую функцию ’И’ по отношению к запуску (клемма 18, параметр 302 *Клемма 18, дискретный вход*), это означает, что для запуска двигателя необходимо выполнить оба условия. Если несколько клемм запрограммированы для *Разрешения вращения* , то для выполнения этой функции достаточно сигнала логической ’1’ только на одной из этих клемм. См. *Пример применения - Регулирование скорости вращения вентилятора в системе вентиляции.*

Толчковый режим используется для замены выходной частоты на частоту, заданную в параметре 209 *Частота толчкового режима*, и формирования команды запуска. Если включено местное задание, преобразователь частоты будет всегда работать в режиме *Разомкнутого контура* [0], независимо от выбора, сделанного в параметре 100 *Конфигурация*.
Толчковый режим не действует, если на клемму 27 подана команда останова.

Блокировка изменения данныхвыбирается при необходимости запрета изменения значений параметров с блока управления; однако, при этом данные можно изменять по шине.

Импульсное задание выбирается в случае, когда в качестве сигнала задания используется последовательность импульсов (частота).
0 Гц соответствует Ref_{MIN}, параметр 204 *Минимальное задание, Ref_{MIN}.*
Частота, заданная в параметре 327 *Импульсное задание, макс. частота*, соответствует параметру 205 *Максимальное задание Ref_{MAX}.*

Импульсная обратная связь выбирается в случае, когда в качестве сигнала обратной связи используется последовательность импульсов (частота). Максимальная частота импульсной обратной связи задается в параметре 328 *Импульсная обратная связь, макс. частота.*

Ручной запуск выбирается, если преобразователь частоты должен управляться с помощью внешних ключей ручной/выключен или Ручной-Выкл-Автоматический. Логическая ’1’ (Включен ручной запуск) означает, что преобразователь частоты запускает двигатель. Логический ’0’ соответствует останову подключенного двигателя. После этого преобразователь частоты будет находиться в

Programming

режиме OFF/STOP (Выкл/Останов), пока не появится *Сигнал автоматического запуска* . См. также описание в разделе *Местное управление*.

Внимание:
Активные сигналы *Ручной* и *Автоматический*, поступающие через дискретные входы, будут иметь более высокий приоритет по сравнению с кнопками управления [HAND START]-[AUTO START].

Автоматический запуск выбирается, если преобразователь частоты должен управляться посредством внешних ключей автоматический/выключен или Ручной-Выкл-Автоматический. Сигнал логической ’1’ переводит преобразователь частоты в автоматический режим, обеспечивая возможность запуска по сигналам на клеммах управления или через последовательный порт. Если одновременно на клеммах управления действуют сигналы *Автоматический запуск* и *Ручной запуск*, то автоматический запуск имеет более высокий приоритет. Если *Автоматический запуск* и *Ручной запуск* не включены, то двигатель будет остановлен, а преобразователь частоты будет находиться в режиме ВЫКЛЮЧЕН/ОСТАНОВ.

■ Аналоговые входы

Два аналоговых входа для сигналов напряжения (клеммы 53 и 54) предназначаются для подключения сигналов задания и обратной связи. Кроме того, имеется аналоговый вход для токового сигнала (клемма 60). Термистор можно подключать к входам напряжения 53 или 54. Два аналоговых входа напряжения можно масштабировать в диапазоне 0-10 В пост. тока; токовый вход масштабируется в диапазоне 0-20 мА.

В таблице, приведенной ниже, показаны возможности программирования аналоговых входов. Параметры 317 *Время ожидания* и 318 *Функция после времени ожидания* позволяют активировать функцию после времени ожидания на любом аналоговом входе. Если значение сигнала задания или обратной связи, подключенного к одной из клемм аналоговых входов, падает ниже 50% от минимального значения шкалы, то после истечения времени ожидания будет активироваться функция, заданная в параметре 318 *Функция после времени ожидания*.

Аналоговые входы	№ клеммы	53 (напряжение)	54 (напряжение)	60 (ток)
Значение:	параметр	308	311	314
Не используется	(NO OPERATION)	[0]	[0]✯	[0]
Задание	(REFERENCE)	[1]✯	[1]	[1]✯
Обратная связь	(FEEDBACK)	[2]	[2]	[2]
Термистор	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

308 Клемма 53, аналоговый вход по напряжению

(AI [V] 53 FUNCT.)

Функция:

Этот параметр используется для выбора функции, которая должна быть связана с клеммой 53

Описание выбора:

Не используется. Выбирается, когда преобразователь частоты не должен реагировать на сигналы, подаваемые на клемму.

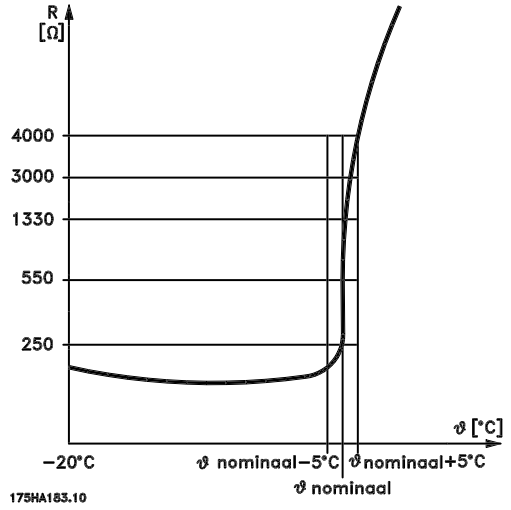
Задание. Выбирается для изменения задания с помощью аналогового задающего сигнала. Если сигналы задания подаются на несколько входов, то эти сигналы должны суммироваться.

Обратная связь. При подключении сигнала обратной связи в качестве входа можно использовать вход напряжения (клемма 53 или 54) или токовый вход (клемма 60). В случае зонного регулирования для сигналов обратной связи должны выбираться входы напряжения (клеммы 53 и 54). См. *Формирование обратной связи*.

Термистор. Выбирается в случае, когда в электродвигателе установлен термистор, позволяющий выключать преобразователь частоты при перегреве двигателя. Порог отключения составляет 3 кОм.
Если в электродвигателе предусмотрено термореле, оно также может быть подключено к этому входу. Если электродвигатели работают параллельно, термисторы/термореле могут быть соединены последовательно (суммарное сопротивление не более 3 кОм). В параметре 117 *Тепловая защита двигателя* должно быть задано *Предупреждение о перегреве* [1] или *Отключение по сигналу термистора* [2], и термистор должен быть включен между клеммой 53 или 54 (аналоговый вход напряжения) и клеммой 50 (+10 В пост. тока).

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт



309 Клемма 53, мин. значение шкалы (AI 53 SCALE LOW)

Значение:

0,0 - 10,0 В ✯ 0,0 В

Функция:

Этот параметр используется для установки значения сигнала, которое соответствует минимальному заданию или минимальному сигналу обратной связи, параметр 204 *Минимальное задание, Ref_{MIN}*/413 *Минимальная обратная связь, FB_{MIN}*. См. *Формирование задания* или *Формирование обратной связи*.

Описание выбора:

Установите необходимое значение напряжения. Для повышения точности падение напряжения на длинных сигнальных цепях может быть компенсировано.
Если используется функция времени ожидания (параметры 317 *Время ожидания* и 318 *Функция после времени ожидания*), должно быть установлено значение > 1 В.

310 Клемма 53, макс. значение шкалы (AI 53 SCALE HIGH)

Значение:

0,0 - 10,0 В ✯ 10,0 В

Функция:

Этот параметр используется для установки значения сигнала, которое соответствует максимальному заданию или максимальному сигналу обратной связи, параметр 205 *Максимальное задание Ref_{MAX}*/414 *Максимальная обратная связь FB_{MAX}*. См. *Формирование задания* или *Формирование обратной связи*.

Описание выбора:

Установите необходимое значение напряжения. Для повышения точности падение напряжения на длинных сигнальных цепях может быть компенсировано.

311 Клемма 54, аналоговый вход по напряжению (AI [V] 54 FUNCT.)

Значение:

См. описание параметра 308✯ Не используется

Функция:

Данный параметр позволяет выбрать различные функции использования входа (клемма 54). Масштабирование входного сигнала задается в параметре 312 *Клемма 54, мин. значение шкалы* и в параметре 313 *Клемма 54, макс. значение шкалы*.

Описание выбора:

См. описание параметра 308.
Для повышения точности необходима компенсация падения напряжения на длинных сигнальных проводах.

312 Клемма 54, мин. значение шкалы (AI 54 SCALE LOW)

Значение:

0,0 - 10,0 В ✯ 0,0 В

Функция:

Этот параметр используется для установки значения сигнала, которое соответствует минимальному заданию или минимальному сигналу обратной связи, параметр 204 *Минимальное задание, Ref_{MIN}*/413 *Минимальная обратная связь, FB_{MIN}*. См. *Формирование задания* или *Формирование обратной связи*.

Описание выбора:

Установите необходимое значение напряжения. Для повышения точности падение напряжения на длинных сигнальных цепях может быть компенсировано.
Если используется функция времени ожидания (параметры 317 *Время ожидания* и 318 *Функция*

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

после времени ожидания), должно быть установлено значение > 1 В.

313 Клемма 54, макс. значение шкалы (AI 54 SCALE HIGH)

Значение:

0,0 - 10,0 В ✯ 10,0 В

Функция:

В этом параметре устанавливается величина сигнала, соответствующая максимальному заданию или максимальной обратной связи, параметр 205 *Максимальное задание Ref_{MAX}/414 Максимальная обратная связь FB_{MAX}.* См. *Формирование задания* или *Формирование обратной связи*.

Описание выбора:

Установите необходимое значение напряжения. Для повышения точности можно компенсировать падение напряжения в длинных сигнальных цепях.

314 Клемма 60, аналоговый вход по току (AI [MA] 60 FUNCT)

Значение:

См. описание параметра 308. ✯ Задание

Функция:

Данный параметр используется для выбора различных функций, которые может выполнять вход, клемма 60.
Масштабирование входного сигнала определяется параметром 315 *Клемма 60, мин. значение шкалы* и параметром 316 *Клемма 60, макс. значение шкалы*.

Описание выбора:

См. описание параметра 308 *Клемма 53, аналоговый вход напряжения*.

315 Клемма 60, мин. значение шкалы (AI 60 SCALE LOW)

Значение:

0,0 - 20,0 мА ✯ 4,0 мА

Функция:

Этот параметр определяет значение сигнала, которое соответствует минимальному заданию или минимальному сигналу обратной связи, параметр 204 *Минимальное задание, Ref_{MIN}*/413 *Минимальная обратная связь, FB_{MIN}.* См. *Формирование задания* или *Формирование обратной связи*.

Описание выбора:

Установите требуемое значение тока.
Если должна использоваться функция времени ожидания (параметры 317 *Время ожидания* и 318 *Функция после времени ожидания*), необходимо установить значение > 2 мА.

316 Клемма 60, макс. значение шкалы (AI 60 SCALE HIGH)

Значение:

0,0 - 20,0 мА ✯ 20,0 мА

Функция:

Этот параметр определяет значение сигнала, которое соответствует максимальному заданию, параметр 205 *Максимальная величина сигнала задания Ref_{MAX}*. См. *Формирование задания* или *Формирование обратной связи*.

Описание выбора:

Установите требуемое значение тока.

317 Время ожидания (LIVE ZERO TIME)

Значение:

1 -99 с ✯ 10 с

Функция:

Если сигнал задания или обратной связи, подключенный к одной из входных клемм 53, 54 или 60, имеет величину ниже 50% от минимального значения шкалы в течение времени, превышающего установленное значение, то активируется функция, выбранная в параметре 318, *Функция после времени ожидания*.
Эта функция активируется только, если в параметре 309 или 312 *Мин. значение шкалы для клемм 53 и 54* установлено значение, превышающее 1 В или в параметре 315 *Мин. значение шкалы для клеммы 60* установлено значение, превышающее 2 мА.

Описание выбора:

Установите требуемое время.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

318 Функция после времени ожидания (LIVE ZERO FUNCT.)

Значение:

✯Выкл. (NO FUNCTION)	[0]
Зафиксировать выходную частоту (FREEZE OUTPUT FREQ.)	[1]
Останов (STOP)	[2]
Толчковый режим (JOG FREQUENCY)	[3]
Макс. выходная частота (MAX FREQUENCY)	[4]
Останов и отключение (STOP AND TRIP)	[5]

Функция:

Здесь выбирается функция, которая активируется после истечения времени ожидания (параметр 317 *Время ожидания*).

Если превышение времени ожидания возникает одновременно с функцией перерыва на шине (параметр 556 *Функция временного интервала на шине*), то будет активирована функция после времени ожидания параметра 318.

Описание выбора:

Выходная частота преобразователя частоты может быть

- - зафиксирована на текущем значении частоты [1]
- - перенастроена на останов [2]
- - перенастроена на фиксированную частоту [3]
- - перенастроена на максимальную выходную частоту [4]
- - перенастроена на останов с последующим отключением [5]

■ Аналоговые/цифровые выходы

Два аналоговых/цифровых выхода (клеммы 42 и 45) могут программироваться для индикации сигнала фактического состояния или технологического значения, например, 0 - f_{MAX}. Если у преобразователя частоты используется цифровой выход, он выдает текущее состояние с помощью напряжения 0 или 24 В=. Если для вывода сигнала, характеризующего технологический процесс, используется аналоговый выход, то можно выбирать один из трех видов выходного сигнала:

0-20 мА, 4-20 мА или импульсная последовательность 0-32000 имп. (в зависимости от значения, заданного в параметре 322 *Клемма 45, выход, масштабирование импульсной последовательности* . Если выход используется в качестве выхода по напряжению (0-10 В), то между клеммой 39 (общей для аналоговых/цифровых выходов) и землей должен быть включен резистор сопротивлением 500 Ом. Если выход используется как выход по току, результирующее сопротивление подключаемых устройств не должно превышать 500 **Ом**.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Аналоговые/цифровые выходы	Номер клеммы	42	45
	Параметр	319	321
Нет функции (NO FUNCTION)		[0]	[0]
Привод готов (UN. READY)		[1]	[1]
Резерв (STAND BY)		[2]	[2]
Работа (RUNNING)		[3]	[3]
Работа с заданием (RUNNING AT REFERENCE)		[4]	[4]
Работа, без предупреждения (RUNNING NO WARNING)		[5]	[5]
Включено местное задание (DRIVE IN LOCAL REF.)		[6]	[6]
Включено дистанционное задание (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
Аварийный сигнал (ALARM)		[8]	[8]
Аварийный сигнал или предупреждение (ALARM OR WARNING)		[9]	[9]
Без аварийного сигнала (NO ALARM)		[10]	[10]
Предел по току (CURRENT LIMIT)		[11]	[11]
Защитная блокировка (SAFETY INTERLOCK)		[12]	[12]
Подана команда пуска (START SIGNAL APPLIED)		[13]	[13]
Реверс (RUNNING IN REVERSE)		[14]	[14]
Предупреждение о перегреве (THERMAL WARNING)		[15]	[15]
Включен ручной режим (DRIVE IN HAND MODE)		[16]	[16]
Включен автоматический режим (DRIVE IN AUTO MODE)		[17]	[17]
Режим ожидания (SLEEP MODE)		[18]	[18]
Выходная частота ниже f_{LOW} , параметр 223 (F OUT < F LOW)		[19]	[19]
Выходная частота выше f_{HIGH}, параметр 223 (F OUT > F HIGH)		[20]	[20]
Вне диапазона частоты (FREQ. RANGE WARN.)		[21]	[21]
Выходной ток ниже f_{LOW} , параметр 221 (I OUT < I LOW)		[22]	[22]
Выходной ток выше I_{HIGH}, параметр 222 (I OUT > I HIGH)		[23]	[23]
Вне диапазона тока (CURRENT RANGE WARN)		[24]	[24]
Вне диапазона обратной связи (FEEDBACK RANGE WARN.)		[25]	[25]
Вне диапазона задания (REFERENCE RANGE WARN)		[26]	[26]
Реле 123 (RELAY 123)		[27]	[27]
Асимметрия сети (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
Выходная частота 0 - f_{MAX} ⇒ 0-20 мА (OUT. FREQ. 0-20 mA)		[29]	[29]✯
Выходная частота 0 - f_{MAX} ⇒ 4-20 мА (OUT. FREQ. 4-20 mA)		[30]	[30]
Выходная частота (импульсная последовательность) 0 - f_{MAX} ⇒ 0-32000 имп. (OUT. FREQ. PULSE)		[31]	[31]
Внешнее задание Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 0-20 мА (EXT. REF. 0-20 mA)		[32]	[32]
Внешнее задание Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 4-20 мА (EXTERNAL REF. 4-20 mA)		[33]	[33]
Внешнее задание (импульсная последовательность) Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 0-32000 имп. (EXTERNAL REF. PULSE)		[34]	[34]
Обратная связь FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒ 0-20 мА (FEEDBACK 0-20 mA)		[35]	[35]
Обратная связь FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒ 4-20 мА (FEEDBACK 4-20 mA)		[36]	[36]
Обратная связь (импульсная последовательность) FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒ 0 - 32000 имп. (FEEDBACK PULSE)		[37]	[37]
Выходной ток 0 - I_{MAX} ⇒ 0-20 мА (MOTOR CUR. 0- 20 mA)		[38]✯	[38]
Выходной ток 0 - I_{MAX} ⇒ 4-20 мА (MOTOR CUR. 4- 20 mA)		[39]	[39]
Выходной ток (импульсная последовательность) 0 - I_{MAX} ⇒ 0-32000 имп. (MOTOR CUR. PULSE)		[40]	[40]
Выходная мощность 0 - P_{NOM} ⇒ 0-20 мА (MOTOR POWER 0-20 mA)		[41]	[41]
Выходная мощность 0 - P_{NOM} ⇒ 4-20 мА (MOTOR POWER 4-20 mA)		[42]	[42]
Выходная мощность (импульсная последовательность) 0 - P_{NOM} ⇒ 0-32000 имп. (MOTOR POWER PULSE)		[43]	[43]
Сигнал управления шиной 0,0-100,0 % ⇒ 0-20 мА (BUS CONTROL 0-20 MA)		[44]	[44]
Сигнал управления шиной 0,0-100,0 % ⇒ 4-20 мА (BUS CONTROL 4-20 MA)		[45]	[45]
Сигнал управления шиной (последовательность импульсов), 0,0-100,0% ⇒ 0-32000 импульсов (BUS CONTROL PULS)		[46]	[46]
Пожарный режим включен (FIRE MODE ACTIVE)		[47]	[47]
Обход пожарного режима (FIRE MODE BYPASS)		[48]	[48]

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

319 Клемма 42, выход
(AO 42 FUNCTION)

Функция:

Этот выход может функционировать как аналоговый или как цифровой. Если выход используется как цифровой (значение данных [0]-[59]), передается сигнал 0/24 В=; если выход используется как аналоговый, передается сигнал 0-20 мА, 4-20 мА или последовательность импульсов 0-32000 имп.

Описание выбора:

Нет функции.Выбирается в случае, если преобразователь частоты не должен реагировать на сигналы.

Привод готов.На плату управления преобразователя частоты поступает напряжение питания, и преобразователь готов к работе.

Резерв.Преобразователь частоты готов к работе, но команда запуска не подавалась. Нет предупреждения.

Работа. Действует, когда подан сигнал пуска или выходная частота превышает 0,1 Гц.

Вращение с заданной скоростью. Скорость соответствует заданию.

Вращение, предупреждений нет. Была подана команда пуска. Нет предупреждения.

Включено местное задание.Выход активен, когда двигатель управляется посредством местного задания с блока управления.

Включено дистанционное задание. Этот выход активен, когда управление преобразователем частоты осуществляется удаленными опорными сигналами.

Аварийная сигнализация. Выход включается аварийным сигналом.

Аварийный сигнал или предупреждение. Выход включается аварийным сигналом или сигналом предупреждения.

Нет аварийных сигналов. Выход активен, пока отсутствует аварийный сигнал.

Предел по току. Выходной ток превышает значение, заданное в параметре 215 *Предел тока I_{LIM}*.

Защитная блокировка. Выход активен, когда на клемму 27 поступает сигнал логической ’1’ и для входа выбрана функция *Защитная блокировка*.

Включена команда пуска. Была подана команда пуска.

Реверс. На выходе появляется напряжение 24 В=, когда двигатель вращается против часовой стрелки. Если двигатель вращается по часовой стрелке, значение равно 0 В.

Предупреждение о перегреве Превышен предел температуры двигателя, преобразователя частоты или термистора, подключенного к аналоговому входу.

Включен ручной режим.Выход активен, когда преобразователь частоты работает в ручном режиме.

Включен автоматический режим.Выход активен, когда преобразователь частоты работает в автоматическом режиме.

Режим ожидания. Выход активен, когда преобразователь частоты находится в режиме ожидания.

Выходная частота ниже f_{LOW}. Выходная частота ниже значения, установленного в параметре 223 *Предупреждение: низкая частота f_{LOW}*.

Выходная частота выше f_{high}. Выходная частота выше значения, установленного в параметре 224 *Предупреждение: высокая частота f_{HIGH}*.

Вне диапазона частоты. Выходная частота находится за пределами диапазона частот, заданного в параметре 223 *Предупреждение: Низкая частота f_{LOW}* и 224 *Предупреждение: высокая частота f_{HIGH}*.

Выходной ток меньше I_{LOW}. Выходной ток меньше значения, установленного в параметре 221 *Предупреждение: малый ток, I_{LOW}*.

Выходной ток больше I_{HIGH}. Выходной ток больше значения, установленного в параметре 222 *Предупреждение: большой ток I_{HIGH}*.

Вне диапазона тока. Выходной ток находится за пределами диапазона, заданного параметрами 221 *Предупреждение: малый ток I_{LOW}* и 222 *Предупреждение: большой ток I_{HIGH}*.

Вне диапазона обратной связи. Сигнал обратной связи находится за пределами диапазона, заданного в параметре 227*Предупреждение: малая обратная связь F_{LOW}* и 228 *Предупреждение: большая обратная связь FB_{HIGH}*.

Вне диапазона задания. Задание находится за пределами диапазона, заданного в параметре 225 *Предупреждение: Малое задание Ref_{LOW}* и 226 *Предупреждение: большое задание Ref_{HIGH}*.

Реле 123. Эта функция используется, только если установлена дополнительная плата profibus.

Асимметрия сети. Этот выход активизируется при слишком большом дисбалансе сети или при отсутствии фазы сетевого источника электропитания. Проверьте сетевое напряжение питания на преобразователе частоты.

0-f_{MAX} ⇒ 0-20 мА и

0-f_{MAX} ⇒ 4-20 мА и

0-f_{MAX} ⇒ 0-32000 имп. - формируется выходной сигнал, пропорциональный выходной частоте в диапазоне 0 - f_{MAX} (параметр 202 *Выходная частота, верхний предел f_{MAX}*).
Внешнее задание Ref_{min} - Ref_{max} ⇒ 0-20 мА и

Внешнее задание Ref_{min} - Ref_{max} ⇒ 4-20 мА и

Внешнее задание Ref_{min} - Ref_{max} ⇒ 0-32000 имп. - формируется выходной сигнал, пропорциональный результирующему заданию в диапазоне *минимальное задание, Ref_{MIN} - максимальное задание, Ref_{MAX}* (параметры 204/205).

FB_{MIN}-FB_{MAX} ⇒ 0-20 мА и

FB_{MIN}-FB_{MAX} ⇒ 4-20 мА и

FB_{MIN}-FB_{MAX} ⇒ 0-32000 имп. - формируется выходной сигнал, пропорциональный сигналу обратной связи в диапазоне *минимальная обратная связь, FB_{MIN} - максимальная обратная связь, FB_{MAX}* (параметры 413/414).

0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 0-20 мА и

0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 4-20 мА и

0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 0-32000 имп. - формируется выходной сигнал, пропорциональный выходному току в диапазоне 0 - $I_{VLT,MAX}$.

0 - P_{NOM} ⇒ 0-20 мА и

0 - P_{NOM} ⇒ 4-20 мА и

0 - P_{NOM} ⇒ 0-32000 имп. - формируется выходной сигнал, пропорциональный текущей выходной мощности. 20 мА соответствует значению, установленному в параметре 102 *Мощность двигателя $P_{M,N}$.*

0,0 - 100,0 % ⇒ 0 - 20 мА и

0,0 - 100,0 % ⇒ 4 - 20 мА и

0.0 - 100.0 % ⇒ 0 - 32000 имп. - формируется выходной сигнал, пропорциональный величине в диапазоне (0,0-100,0 %), принимаемой по последовательному каналу. Запись информации из канала последовательной связи выполняется в параметр 364 (клемма 42) и в параметр 365 (клемма 45). Действие этой функции ограничено следующими протоколами: шина FC, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet и Modbus RTU.

Пожарный режим включен указывается посредством выходного сигнала, когда режим активирован с помощью входа 16 или 17.

Обход пожарного режима указывается посредством выходного сигнала, когда действует пожарный режим и произошло какое-либо отключение (см. описание пожарного режима). Задержку для этой индикации можно запрограммировать в параметре 432. Чтобы разрешить эту функцию, выберите Обход пожарного режима в параметре 430.

Programming

320 Клемма 42, выход, масштабирование импульсного сигнала

(AO 42 PULS SCALE)

Значение:

1 -32000 Гц ✯ 5000 Гц

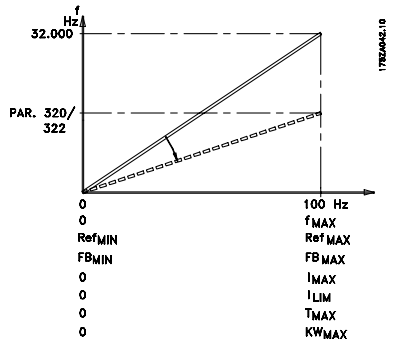
Функция:

С помощью данного параметра задается масштабный коэффициент выходного импульсного сигнала.

Описание выбора:

Установите требуемое значение.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт



321 Зажим 45, выход
(AO 45 FUNCTION)

Значение:

См. описание параметра 319 *Клемма 42, Выход.*

Функция:

Данный выход может использоваться и как дискретный выход, и как аналоговый выход. При использовании его как дискретного выхода (значения параметра [0]-[26]) он выдает сигнал 24 В (макс. ток 40 мА) В режиме аналогового выхода (значения параметра [27]-[41])возможен выбор вида сигнала: 0-20 мА, 4-20 мА или импульсная последовательность.

Описание выбора:

См. описание параметра 319 *Клемма 42, Выход.*

322 Клемма 45, выход, масштабирование импульсного сигнала
(AO 45 PULS SCALE)

Значение:

1 -32000 Гц ★ 5000 Гц

Функция:

С помощью данного параметра задается масштабный коэффициент выходного импульсного сигнала.

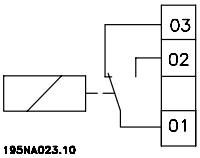
Описание выбора:

Установите требуемое значение.

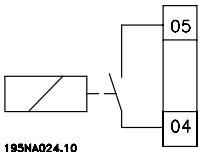
★ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

■ **Выходы реле:**

Выходы реле 1 и 2 могут быть использованы для подачи сигналов текущего состояния или предупреждения.



Реле 1
1-3 на размыкание,
1-2 на замыкание
Макс. 240 В перем. тока, 2 А.
Реле расположено там же, где клеммы сетевого питания и двигателя.



Реле 2
4-5 на замыкание

Макс. 50 В перем. тока, 1 А, 60 ВА

Макс. 75 В пост. тока, 1 А, 30 Вт
Реле расположено на плате управления, см. *Электрический монтаж, кабели управления.*

Релейные выходы:	Реле №	1	2
	параметр	323	326
Значение:			
Не используется (NO FUNCTION)		[0]	[0]
Сигнал готовности (READY)		[1]	[1]
Режим ожидания (STAND BY)		[2]	[2]
Вращение (RUNNING)		[3]	[3]☆
Вращение с заданной скоростью(RUNNING AT REFERENCE)		[4]	[4]
Вращение, нет предупреждений (RUNNING NO WARNING)		[5]	[5]
Включено местное задание (DRIVE IN LOCAL REF.)		[6]	[6]
Включено дистанционное задание (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
Аварийный сигнал (ALARM)		[8]☆	[8]
Аварийный сигнал или предупреждение (ALARM OR WARNING)		[9]	[9]
Нет аварийных сигналов (NO ALARM)		[10]	[10]
Предел по току (CURRENT LIMIT)		[11]	[11]
Защитная блокировка (SAFETY INTERLOCK)		[12]	[12]
Включена команда запуска (START SIGNAL APPLIED)		[13]	[13]
Вращение в обратном направлении (RUNNING IN REVERSE)		[14]	[14]
Предупреждение о перегреве (THERMAL WARNING)		[15]	[15]
Включен ручной режим (DRIVE IN HAND MODE)		[16]	[16]
Включен автоматический режим (DRIVE IN AUTO MODE)		[17]	[17]
Спящий режим (SLEEP MODE)		[18]	[18]
Выходная частота ниже f_{LOW} , параметр 223 (F OUT < F LOW)		[19]	[19]
Выходная частота выше f_{HIGH}, параметр 224 (F OUT > F HIGH)		[20]	[20]
Частота вне диапазона (FREQ RANGE WARN.)		[21]	[21]
Выходной ток ниже I_{LOW} , параметр 221 (I OUT < I LOW)		[22]	[22]
Выходной ток выше I_{HIGH}, параметр 222 (I OUT > I HIGH)		[23]	[23]
Тока вне диапазона (CURRENT RANGE WARN.)		[24]	[24]
Обратная связь вне диапазона (FEEDBACK RANGE WARN.)		[25]	[25]
Задание вне диапазона (REFERENCE RANGE WARN.)		[26]	[26]
Реле 123 (RELAY 123)		[27]	[27]
Асимметрия сети (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
Командное слово 11/12 (CONTROL WORD 11/12)		[29]	[29]

Функция:

Описание выбора:

См. описание функций [0] - [28] в разделе *Аналоговые/дискретные выходы.*

Биты 11/12 командного слова, реле 1 и реле 2 могут активироваться через последовательный канал связи. Бит 11 активирует реле 1, а бит 12 - реле 2.

☆ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Если параметр 556 *Функция перерыва на шине* активируется, то реле 1 и реле 2 выключаются, при условии, что они активированы через *последовательный канал связи*. См. *раздел Последовательная связь* в *Руководстве по проектированию*.

---

323 Реле 1, функция выхода (RELAY1 FUNCTION)

Функция:

Данный выход функционирует как релейный переключатель. Релейный переключатель 01 может использоваться для индикации состояния и для предупреждений. Реле включается при выполнении условий для соответствующих значений данных.
Включение/выключение может программироваться параметрами 324 *Реле 1, задержка ВКЛЮЧЕНИЯ* и 325 *Реле 1, задержка ВЫКЛЮЧЕНИЯ* .
См. раздел *Общие технические данные.*

Описание выбора:

См. выбор данных и подключение для *Релейных выходов*

---

324 Реле 01, задержка включения (RELAY1 ON DELAY)

Значение:

0 - 600 с ✯ 0 с

Функция:

Данный параметр используется для задания времени задержки срабатывания реле 1 (клеммы 1-2).

Описание выбора:

Введите требуемое значение.

---

325 Реле 01, задержка выключения (RELAY1 OFF DELAY)

Значение:

0 - 600 с ✯ 0 с

Функция:

Данный параметр используется для задания времени задержки при выключении реле 01 (клеммы 1-2).

Описание выбора:

Введите требуемое значение.

---

326 Реле 2, функция выхода (RELAY2 FUNCTION)

Значение:

См. функции реле 2 на предыдущей странице.

Функция:

Данный выход функционирует как релейный переключатель. Релейный переключатель 2 может использоваться для индикации состояния и для предупреждений. Реле включается при выполнении условий для соответствующих значений данных.
См. раздел *Общие технические данные.*

Описание выбора:

См. выбор данных и подключение для *Релейных выходов*

---

327 Импульсное задание, макс. частота (PULSE REF. MAX)

Значение:

100 - 65000 Гц на клемме 29 ✯ 5000 Гц
100 -5000 Гц на клемме 17

Функция:

Этот параметр используется для установки количества импульсов, которые должны соответствовать максимальному заданию, параметр 205 *максимальное задание, Ref_{MAX}.*
Импульсный сигнал задания может подключаться к клемме 17 или 29.

Описание выбора:

Задайте требуемое максимальное импульсное задание.

---

328 Импульсная обратная связь, макс. частота (PULSE FDBK MAX.)

Значение:

100 - 65000 Гц на клемме 33 ✯ 25000 Гц

Функция:

Здесь задается количество импульсов, соответствующее максимальному сигналу

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

обратной связи. Импульсный сигнал обратной связи подключается к клемме 33.

Описание выбора:

Установите требуемое значение сигнала обратной связи.

---

364 Клемма 42, управление по шине (CONTROL OUTPUT 42)

365 Клемма 45, управление по шине (CONTROL OUTPUT 45)

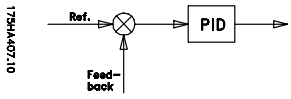
Значение:

0.0 - 100 % ★ 0

Функция:

Значение в пределах от 0,1 до 100,0 записываются в параметр по последовательному каналу связи. Параметр скрыт, и к нему нет доступа с местной панели управления.

■ Прикладные функции 400-427



В этой группе параметров задаются специальные функции преобразователя частоты, например, ПИД регулирование, задание диапазона обратной связи и настройка функции спящего режима.

Кроме того, эта группа включает

- функцию сброса
- запуск вращающегося двигателя
- опцию способа ограничения помех
- настройку функции при потере нагрузки, например, вследствие повреждения клинового ремня
- установку частоты коммутации
- выбор единиц измерения процесса

400 Функция сброса (RESET FUNCTIO)

Значение:

✯Сброс вручную (MANUAL RESET)	[0]
Автоматический сброс x 1 (AUTOMATIC X 1)	[1]
Автоматический сброс x 2 (AUTOMATIC X 2)	[2]
Автоматический сброс x 3 (AUTOMATIC X 3)	[3]
Автоматический сброс x 4 (AUTOMATIC X 4)	[4]
Автоматический сброс x 5 (AUTOMATIC X 5)	[5]
Автоматический сброс x 10 (AUTOMATIC X 10)	[6]
Автоматический сброс x 15 (AUTOMATIC X 15)	[7]
Автоматический сброс x 20 (AUTOMATIC X 20)	[8]
Неопределенный автоматический сброс (INFINITE AUTOMATIC)	[9]

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать будет ли преобразователь частоты после отключения сбрасываться и перезапускаться вручную или должен происходить автоматический сброс и перезапуск. Кроме того, можно выбрать число попыток перезапуска. Время между попытками устанавливается в параметре 401 *Время автоматического перезапуска*.

Описание выбора:

При выборе Сброса вручную [0] необходимо инициировать сброс с помощью кнопки [RESET] или через дискретные входы. Если преобразователь частоты должен выполнить автоматический сброс и повторный запуск после отключения, то следует выбрать значения параметра [1] - [9].

Двигатель может запуститься без предупреждения.

401 Время для автоматического перезапуска (AUTORESTART TIME)

Значение:

0 - 600 с ✯ 10 с

Функция:

Этот параметр позволяет устанавливать интервал времени от момента отключения до начала режима автоматического повторного запуска. Предполагается, что автоматический повторный запуск установлен в параметре 400 Функция *сброса*.

Описание выбора:

Установите требуемое время.

402 Пуск с хода (FLYING START)

Значение:

✯Выключен (DISABLE)	[0]
Включен (ENABLE)	[1]
Торможение постоянным током и пуск (DC BRAKE AND START)	[3]

Функция:

Эта функция позволяет преобразователю частоты "подхватить" вращающийся вал двигателя, который больше не регулируется преобразователем частоты, например, вследствие пропадания сетевого питания.
Эта функция активизируется при активной команде пуска.
Чтобы преобразователь частоты "подхватил" вращающийся вал двигателя, скорость двигателя должна быть меньше, чем частота, которая соответствует частоте в параметре 202 *Верхний предел выходной частоты, f_{MAX}*.

Описание выбора:

Если эта функция не требуется, выберите *Выключен* [0].

Выберите значение *Включен* [1], если требуется, чтобы преобразователь частоты мог "подхватить" вращающийся двигатель и управлять им.
Если требуется, чтобы преобразователь частоты мог вначале затормозить двигатель постоянным током, а затем выполнить пуск, выберите *Торможение постоянным током и пуск* [2]. При этом предполагается, что параметры 114-116 *Торможение постоянным током* разрешены. В случае значительного эффекта "авторотации" (вращение двигателя) преобразователь частоты не может "подхватить" вращающийся двигатель без выбора функции торможения постоянным током и пуска.

Если параметр 402, *Пуск с хода,* включен, двигатель может провернуться на несколько оборотов в прямом и обратном направлении, даже если сигнал задания скорости не подан.

■ Спящий режим

Спящий режим позволяет остановить двигатель, когда он вращается с малой скоростью, как в случае, когда нет нагрузки. Если потребление в системе восстанавливается, то преобразователь частоты запускает двигатель и подает на него необходимую мощность.

Внимание:
Эта функция обеспечивает сбережение энергии, поскольку двигатель работает только тогда, когда это необходимо.

Спящий режим не активируется, если выбраны *Местное задание* или *Толчковый режим* Эта функция активируется как при *Разомкнутом* , так и при *Замкнутом контуре*.

Спящий режим активируется параметром 403 *Таймер спящего режима*. Значение, установленное в параметре 403 *Таймер спящего режима*, определяет время, в течение которого выходная частота может быть ниже частоты, заданной в параметре 404 *Частота спящего режима* Когда выдержка времени таймера закончится, преобразователь частоты будет снижать скорость двигателя до останова в соответствии с параметром 207 *Время замедления*. Если выходная частота превысит частоту, установленную в параметре 404 *Частота спящего режима*,то таймер сбрасывается.

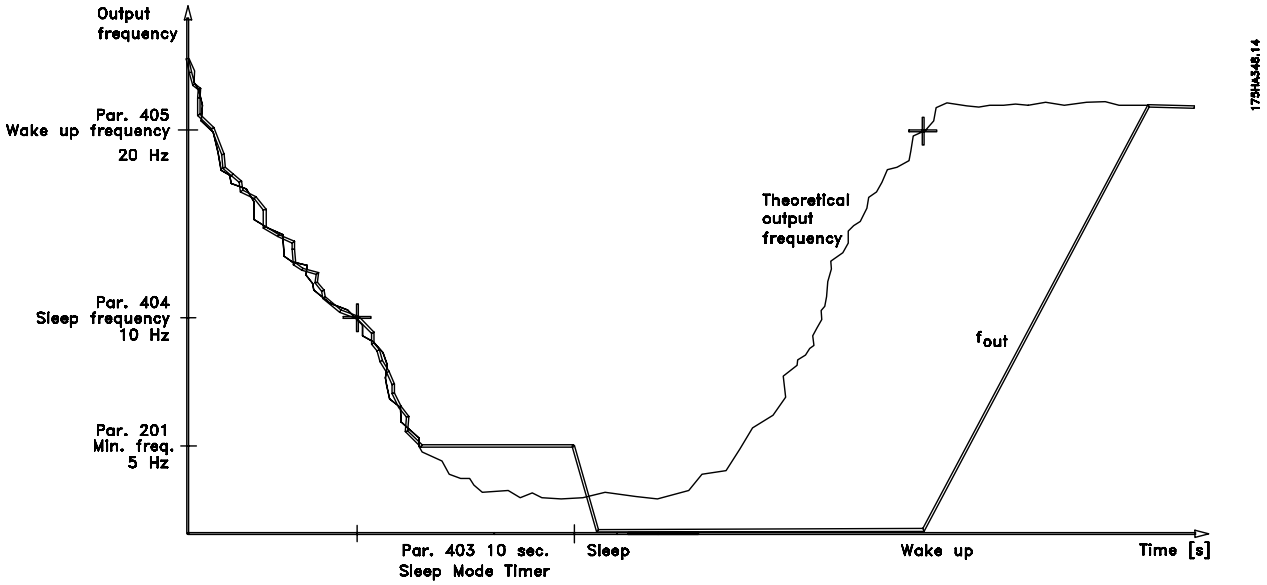
После того, как преобразователь частоты остановит двигатель в спящем режиме, теоретическое значение выходной частоты рассчитывается на основе сигнала задания. Если расчетная выходная частота превысит частоту в параметре 405 *Частота выхода из спящего режима*, то преобразователь частоты снова запустит двигатель, и выходная частота будет расти до заданного значения.

В системах с непрерывным регулированием давления полезно обеспечить избыточное давление в системе, перед тем как преобразователь частоты остановит двигатель. Это увеличивает время, в течение которого преобразователь частоты удерживает двигатель в неподвижном состоянии и помогает исключить частые запуски и остановы двигателя, например, в случае утечек в системе.
Если перед тем, как преобразователь частоты остановит двигатель, требуется увеличить давление на 25%, то параметр 406 *Уставка форсирования* должен устанавливаться на 125%. Параметр 406 *Уставка форсирования* действует только в режиме *Замкнутого контура*.

Внимание:
Для насосов, работающих в высокодинамических системах рекомендуется отключить функцию *Запуск при вращающемся двигателе* (параметр 402).

Programming

☆ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт



403 Таймер спящего режима (SLEEP MODE TIMER)

Значение:

0 - 300 с (301 с = ВЫКЛ) ✯ ВЫКЛ

Функция:

Этот параметр позволяет преобразователю частоты остановить двигатель, если нагрузка двигателя минимальна. Таймер в параметре 403 *Таймер спящего режима* запускается, когда выходная частота становится ниже значения, установленного в параметре 404 *Частота спящего режима*.
Когда истекает время, установленное в таймере, преобразователь частоты отключает двигатель. Преобразователь частоты снова запустит двигатель, когда расчетная выходная частота превысит величину, заданную в параметре 405 *Частота выхода из спящего режима.*

Описание выбора:

Если данная функция не требуется, выберите значение «Отключен». Задайте порог, если нужно, чтобы спящий режим включался после того как выходная частота упадет ниже значения параметра 404 *Частота спящего режима*.

404 Частота спящего режима (SLEEP FREQUENCY)

Значение:

000,0 - пар. 405 *Частота выхода из спящего режима* ✯ 0,0 Гц

Функция:

Когда выходная частота падает ниже установленного значения, таймер начинает отсчет времени, заданного в параметре 403 *Спящий режим* . Текущая выходная частота будет следовать за расчетной выходной частотой, пока не будет достигнуто значение f_{MIN}.

Описание выбора:

Установите необходимую частоту.

405 Частота выхода из спящего режима (WAKEUP FREQUENCY)

Значение:

Пар. 404 *Частота спящего режима* - пар. 202 f_{MAX} ✯ 50 Гц

Функция:

Когда расчетная выходная частота превысит установленное значение, преобразователь частоты снова включит двигатель.

Описание выбора:

Установите необходимую частоту.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

406 Уставка форсирования (BOOST SETPOINT)

Значение:

1 - 200 % ✯ 100% от уставки

Функция:

Эта функция может использоваться только, если в параметре 100 выбран *Замкнутый контур*. В системах с непрерывным регулированием давления полезно увеличить давление в системе, перед тем как преобразователь частоты остановит двигатель. Это увеличивает время, в течение которого преобразователь частоты удерживает двигатель в остановленном состоянии и помогает исключить частые запуски и остановы двигателя в случае утечек в системе подачи воды.

Описание выбора:

Задайте требуемую *Уставку форсирования* в процентах от результирующего задания при обычной работе. 100% соответствует заданию без форсирования (без добавки).

---

407 Частота коммутации (SWITCHING FREQ.)

Значение:

Зависит от мощности блока.

Функция:

Установленное значение определяет частоту коммутации в инверторе, при условии что в параметре 408 *Способ уменьшения помех*выбрана *Фиксированная частота коммутации*[1]. Если частота коммутации изменяется, то это может способствовать минимизации возможных акустических шумов двигателя.

Внимание:
Выходная частота преобразователя частоты ни при каких обстоятельствах не может превышать 1/10 частоты коммутации.

Описание выбора:

Частота коммутации регулируется при вращающемся двигателе с помощью параметра 407 *Частота коммутации* до тех пор, пока не будет достигнуто значение, обеспечивающее минимальный шум двигателя.

Внимание:
При частотах коммутации, превышающих 4,5 кГц, происходит автоматическое снижение максимальной выходной мощности преобразователя частоты. См. *Снижение номинальных параметров при высокой частоте коммутации*.

---

408 Способ ограничения помех (NOISE REDUCTION)

Значение:

✯ASFM (ASFM) [0]
Фиксированная частота коммутации (FIXED SWITCHING FREQ.) [1]
Установлен LC-фильтр (LC-FILTER CONNECTED) [2]

Функция:

Используется при выборе различных способов ограничения акустических помех, создаваемых двигателем.

Описание выбора:

Выбор*ASFM* [0] гарантирует, что максимальная частота коммутации, определяемая параметром 407, будет использоваться все время без снижения номинальных характеристик преобразователя частоты. Это делается путем непрерывного контроля нагрузки.
Фиксированная частота коммутации [1] позволяет задать постоянную высокую/низкую частоту коммутации. Это может привести к лучшим результатам, поскольку частоту коммутации можно задать так, чтобы она лежала за пределами частот, вызывающих шум двигателя, или в зоне меньшей восприимчивости шумов. Частота коммутации регулируется в параметре 407 *Частота коммутации. Установлен LC-фильтр* [2] выбирается, если между преобразователем частоты и двигателем включен LC-фильтр, поскольку в ином случае преобразователь частоты не может обеспечить защиту LC-фильтра.

---

409 Функция в случае отсутствия нагрузки (FUNCT. LOW CURR.)

Значение:

Отключение (TRIP) [0]
✯Предупреждение (WARNING) [1]

Функция:

Данный параметр может использоваться, например, для непрерывного контроля клиновых ремней вентиляторов, чтобы выявлять их внезапное повреждение. Эта функция активируется, когда выходной ток становится ниже указанного в параметре 221 *Предупреждение: Низкий ток*.

Описание выбора:

При выборе значения *Отключение* [1], преобразователь частоты отключит двигатель. Если выбрано *Предупреждение* [2], преобразователь частоты выдает предупреждение, когда выходной ток становится ниже порогового значения, заданного в параметре 221 *Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW}*.

---

410 Функция при неисправности питающей сети (MAINS FAILURE)

Значение:

✯Отключение (TRIP)	[0]
Автоматическое снижение номинальных параметров и предупреждение (AUTODERATE & WARNING)	[1]
Предупреждение (WARNING)	[2]

Функция:

Выберите функцию, которая должна выполняться при недопустимо большой асимметрии сетевого питания или обрыве фазы.

Описание выбора:

При выборе *Отключения* [0] преобразователь частоты останавливает двигатель в течение нескольких секунд (в зависимости от типоразмера привода).
Если выбрано *Автоматическое снижение номинальных параметров и предупреждение* [1], то привод будет выдавать предупреждение и снижать выходной ток до 30 % от $I_{VLT,N}$, поддерживая работу.
При выборе*Предупреждения* [2] в случае неисправности сети будет выдаваться только предупреждение, однако в серьезных случаях может произойти отключение из-за нарушения других предельных условий.

Внимание:
При выборе *Предупреждения* будет уменьшаться ожидаемый срок службы привода, если неисправность сети будет сохраняться.

Внимание:
При обрыве фазы вентиляторы охлаждения остаются без питания, и преобразователь частоты может отключаться из-за перегрева. Это относится к преобразователям:
IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 В
- VLT 6152-6550, 380-460 В
- VLT 6100-6275, 525-600 В

IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 В
- VLT 6016-6550, 380-460 В
- VLT 6016-6275, 525-600 В

---

411 Функция при перегреве (FUNCT. OVERTEMP)

Значение:

✯Отключение (TRIP)	[0]
Автоматическое снижение номинальных параметров и предупреждение (AUTODERATE & WARNING)	[1]

Функция:

Выберите функцию, которая должна быть активирована при перегреве преобразователя частоты.

Описание выбора:

При *Отключении* [0] преобразователь частоты будет останавливать двигатель и выдавать аварийный сигнал.
При *Автоматическом снижении номинальных параметров и предупреждении* [1] преобразователь частоты будет в первую очередь снижать частоту коммутации, чтобы свести к минимуму внутренние потери. Если перегрев сохраняется, преобразователь частоты будет уменьшать выходной ток, пока не стабилизируется температура радиатора. Если эта функция активна, то будет выдаваться предупреждение.

---

412 Задержка отключения при перегрузке по току, I_{LIM}

(OVERLOAD DELAY)

Значение:

0 - 60 с (61=ВЫКЛ) ✯ 60 с

Функция:

Если преобразователь частоты обнаруживает, что выходной ток достиг предельного значения I_{LIM} (параметр 215 *Предел тока*), и это состояние сохраняется в течение установленного промежутка времени, то происходит отключение.

Описание выбора:

Установите время, в течение которого преобразователь частоты будет поддерживать предельный выходной ток I_{LIM}, прежде чем отключится.

В режиме ВЫКЛ параметр 412 *Задержка отключения перегрузке по току* I_{LIM} не активен, т. е. отключение не производится.

■ Сигналы обратной связи при разомкнутом контуре

Обычно сигналы обратной связи и, соответственно, параметры обратной связи используются только при работе в режиме *замкнутого контура*, однако в преобразователях частоты VLT 6000 HVAC параметры обратной связи активны также и в режиме *разомкнутого контура*. В режиме *Разомкнутого контура* параметры обратной связи могут использоваться для вывода на дисплей величины, характеризующей процесс. Если на дисплей выводится текущая температура, то диапазон температуры масштабируется в параметрах 413/414 *Минимальная/ Максимальная обратная связь*, а единица измерения (°C, °F) выбирается в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

413 Минимальная обратная связь FB_{MIN}

(MIN. FEEDBACK)

Значение:

-999999,999 - FB_{MAX} ✯ 0.000

Функция:

Параметры 413 *Минимальная обратная связь FB_{MIN}* и 414 *Максимальная обратная связь FB_{MAX}* используются для масштабирования показаний дисплея, обеспечивая тем самым отображение на дисплее сигнала обратной связи, пропорционального сигналу на входе, в единицах измерения технологического процесса.

Описание выбора:

Установите величину, которая должна быть показана на дисплее при минимальном значении сигнала обратной связи (пар. 309, 312, 315 *Мин.* значение шкалы) на выбранном входе обратной связи (параметры 308/311/314 *Аналоговые входы*).

---

414 Максимальная обратная связь FB_{MAX}

(MAX. FEEDBACK)

Значение:

FB_{MIN} - 999999,999 ✯ 100.000

Функция:

См. описание параметра 413 *Минимальная обратная связь FB_{MIN}*.

Описание выбора:

Установите величину, которая должна быть показана на дисплее при максимальном сигнале обратной связи (пар. 310, 313, 316 *Максимальное значение шкалы*) на выбранном входе обратной связи (параметры 308/311/314 *Аналоговые входы*).

---

415 Единицы измерения для замкнутого контура

(REF. / FDBK. UNIT)

Значение:

Нет ед. изм.	[0]
✯%	[1]
об/мин	[2]
имп./мин	[3]
импульсы/с	[4]
l/с	[5]
l/мин	[6]
l/ч	[7]
кг/s	[8]
кг/мин	[9]
кг/ч	[10]
$м^3$ /с	[11]
$м^3$ /мин	[12]
$м^3$ /ч	[13]
м/с	[14]
мбар	[15]
бар	[16]
Па	[17]
кПа	[18]
mVS	[19]
кВт	[20]
°C	[21]
Галлоны/мин	[22]

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

галлоны/с	[23]
галлоны/мин	[24]
галлоны/ч	[25]
фунт/с	[26]
фунт/мин	[27]
фунт/ч	[28]
куб. фут/мин	[29]
фут^3 /с	[30]
фут^3 /мин	[31]
фут^3 /ч	[32]
фут/с	[33]
дюйм wg	[34]
фут wg	[35]
фунт/кв. дюйм	[36]
фунт/дюйм ^{2}	[37]
л.с.	[38]
°F	[39]

Функция:

Выбор единицы измерения, которая должна отображаться на дисплее.
Эта единица измерения будет использоваться, если в одном из параметров 007-010 были выбраны *Задание[единица измерения*] [2] или *Обратная связь [единица измерения*] [3], а также в *режиме отображения*.
При *замкнутом контуре* единица измерения используется также для минимального/максимального задания и *минимальной/максимальной обратной связи,* ,а также для *уставки 1* и *уставки 2*.

Описание выбора:

Выберите требуемую единицу измерения для сигнала задания/обратной связи.

■ ПИД-регулятор для регулирования процесса

ПИД-регулятор поддерживает постоянные условия технологического процесса (давление, температуру, расход и т. д.) и регулирует скорость двигателя на основе сравнения сигналов задания/уставки и обратной связи.
Датчик подает на ПИД-регулятор сигнал обратной связи, который показывает действительное состояние процесса. Сигнал обратной связи изменяется с изменением нагрузки в системе.
Это приводит к тому, что между заданием/уставкой и величиной, характеризующей действительное состояние процесса, возникает отклонение.
Такое отклонение устраняется ПИД-регулятором, который регулирует выходную частоту, увеличивая или уменьшая ее в зависимости от разности между заданием/уставкой и сигналом обратной связи.
Встроенный в VLT 6000 HVAC ПИД-регулятор имеет оптимальные характеристики для работы в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Это означает, что преобразователи VLT 6000 HVAC имеют ряд специальных функций.
Ранее при создании систем управления для зданий (BMS) реализация этих специальных функций требовала установки дополнительных модулей ввода/вывода и программирования системы.
При использовании VLT 6000 HVAC отпадает необходимость применения дополнительных модулей. Например, нужно задать только одно требуемое задание/уставку и формирование обратной связи.
Имеется встроенная функция, позволяющая подключать два сигнала обратной связи к системе, благодаря чему можно осуществить регулирование в двух зонах.
При использовании датчиков с выходом по напряжению можно компенсировать падение напряжения на длинных сигнальных кабелях. Это выполняется с помощью группы параметров 300 *Мин./ Макс. значение шкалы.*

Обратная связь

Сигнал обратной связи должен подаваться на клемму преобразователя частоты. Для того, чтобы определить, какую клемму использовать и какие параметры нужно запрограммировать, обратитесь к приведенному ниже перечню.

Тип обратной связи	Клемма	Параметры
Импульсная	33	307
Напряжение	53, 54	308, 309, 310 или 311, 312, 313, 314
Ток	60	315, 316
Обратная связь по шине 1	68+69	535
Обратная связь по шине 2	68+69	536

Обратите внимание, что значение обратной связи в параметрах 535/536 *Обратная связь по шине* 1 и 2 может устанавливаться только по каналу последовательной связи (не с блока управления).

Кроме того, значения *минимальной* и *максимальной обратной связи* (параметры 413 и 414)должны быть заданы, в единицах измерения процесса, соответствующими минимальному и максимальному значению шкалы для сигналов, подключенных к этой клемме. Единица измерения определяется в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Задание

В параметре 205 *Максимальное задание* Ref_{MAX} устанавливается максимальное значение, которое служит для масштабирования суммы всех заданий , т. е. результирующего задания. *Минимальное задание* в параметре 204 показывает наименьшее возможное значение результирующего задания. Диапазон задания не может превышать диапазона сигнала обратной связи.
Если необходимы *предустановленные заданияустановите* их в параметрах 211 - 214 *Предустановленное задание* . См.*Тип задания*.
См. также *Формирование задания*.
Если в качестве сигнала обратной связи используется токовый сигнал, то для аналогового задания можно использовать сигнал напряжения. Для того чтобы определить, какую клемму использовать и какие параметры нужно запрограммировать, обратитесь к приведенному ниже перечню.

Programming

Тип задания	Клемма	Параметры
Импульсное	17 или 29	301 или 305
Напряжение	53 или 54	308, 309, 310 или 311, 312, 313
Ток	60	314, 315, 316
Предустановленное задание	214	211, 212, 213,
Уставки		418, 419
Задание по шине	68+69	

Обратите внимание, что задание по шине может задаваться только по последовательному каналу связи.

Внимание:
Для неиспользуемых клемм целесообразно установить значение *Не используется* [0].

■ **ПИД-регулятор для регулирования процесса, продолжение**

Инверсное регулирование
При нормальной характеристике регулятора скорость двигателя возрастает, когда задание/уставка превышает сигнал обратной связи. Если для регулирования необходима обратная характеристика, при которой скорость двигателя уменьшается, когда обратная связь меньше задания/уставки, то в параметре 420 *Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора* следует задать инверсию.

Ограничение интегрирования
Заводская настройка регулятора процесса соответствует включенной функции ограничения интегрирования. Эта функция при достижении предельного значения частоты, тока или напряжения обеспечивает установку интегратора в состояние, которое соответствует текущей выходной частоте. Это исключает интегрирование ошибки между заданием/уставкой и величиной, характеризующей действительное состояние процесса, когда регулятор не может обеспечить изменение скорости. Эта функция может быть выключена в параметре 421. *Ограничение интегрирования ПИД-регулятора*.

Условия запуска
В некоторых применениях оптимальная настройка регулятора процесса будет приводить к чрезмерному увеличению времени достижения требуемого состояния процесса. В таких случаях может оказаться целесообразным установить выходную частоту, до которой преобразователь частоты доводит электродвигатель, прежде чем начинает работать регулятор процесса. Это осуществляется путем задания *частоты запуска ПИД-регулятора* в параметре 422.

Предельный коэффициент усиления дифференцирующего звена
Если в данной системе имеют место быстрые изменения сигналов задания/уставки или обратной связи, то ошибка между заданием/уставкой и состоянием процесса будет быстро изменяться. При этом сигнал дифференциатора становится очень большим и преобладает над другими составляющими. Это происходит потому, что дифференциатор реагирует на ошибку между заданием/уставкой и действительным состоянием процесса. Чем быстрее изменяется ошибка, тем больше будет результирующая частотная составляющая от дифференциатора. Таким образом, можно ограничить частотную составляющую дифференциатора, чтобы получить возможность установки приемлемой постоянной дифференцирования для медленных изменений и надлежащую частотную составляющую для быстрых изменений сигналов. Это достигается с помощью параметра 426 *Предел усиления дифференциатора ПИД-регулятора*.

Низкочастотный фильтр
Если в сигнале обратной связи по току/напряжению имеются пульсации, их можно подавить с помощью встроенного фильтра низких частот. Установите подходящую постоянную времени фильтра низких частот. Эта постоянная времени соответствует предельной частоте пульсаций, имеющейся в сигнале обратной связи. Если фильтр низких частот имеет постоянную времени 0,1 с, то предельная частота будет равна 10 рад/с, что соответствует (10/2 x (Это означает, что все токи/напряжения, которые изменяются с частотой более 1,6 Гц, будут подавляться фильтром.
Другими словами, при регулировании будет восприниматься только сигнал обратной связи, который изменяется с частотой менее 1,6 Гц. Выберите надлежащую постоянную времени в параметре 427 *Фильтр низких частот ПИД-регулятора*.

Оптимизация регулятора процесса
Теперь основные настройки произведены; остается только оптимизировать коэффициент усиления пропорционального звена, постоянную интегрирования и постоянную дифференцирования (параметры 423, 424, 425).

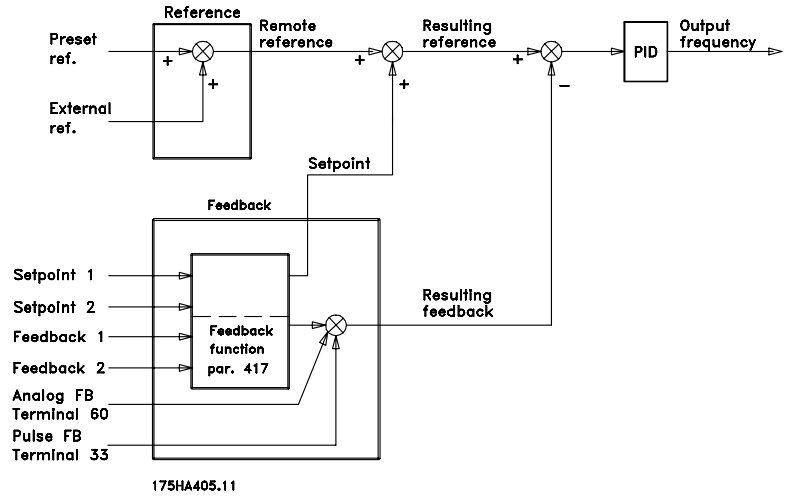
Для большинства процессов это выполняется по приведенной ниже методике.

1. Запустите электродвигатель.
2. Установите параметр 423 *Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД-регулятора* равным 0,3 и увеличивайте его, пока сигнал обратной связи процесса не станет нестабильным. После этого уменьшайте это значение до момента стабилизации сигнала обратной связи. Теперь уменьшите пропорциональный коэффициент усиления на 40-60%.
3. Установите параметр 424 *Постоянная интегрирования ПИД-регулятора* равным 20 с и уменьшайте его, пока сигнал обратной связи процесса не станет нестабильным. Увеличивайте постоянную интегрирования до момента стабилизации сигнала обратной связи, а затем увеличьте ее на 15-50%.
4. Параметр 425 *Постоянная дифференцирования ПИД-регулятора* используется только в быстродействующих системах. Типичное значение составляет 1/4 от величины, установленной в параметре 424 *Постоянная интегрирования ПИД-регулятора*. Дифференцирующее звено должно использоваться только в том случае, когда была полностью оптимизирована настройка коэффициента усиления пропорционального звена и постоянной интегрирования.

Внимание:
В случае необходимости запуск/останов можно произвести несколько раз, чтобы спровоцировать появление нестабильного сигнала обратной связи.

■ Структура ПИД-регулятора

На приведенной ниже блок-схеме показаны сигналы задания и уставки в их взаимосвязи с сигналом обратной связи.



Как видно из схемы, дистанционное задание суммируется с уставкой 1 или уставкой 2. См. также *Формирование задания*. Какая уставка суммируется с дистанционным заданием, зависит от значения параметра 417 *Функция обратной связи* .

■ Формирование обратной связи

Формирование обратной связи показано на блок-схеме, приведенной на следующей странице. Блок -схема показывает, как и с помощью каких параметров можно воздействовать на формирование сигнала обратной связи. Возможны следующие варианты сигнала обратной связи: сигналы в виде напряжения, тока, импульсов и сигнал обратной связи, передаваемый по шине. При зонном регулировании сигналы обратной связи должны выбираться в виде входных напряжений (клеммы 53 и 54). Обратите внимание, что *обратная связь 1* включает в себя сигнал обратной связи 1, передаваемый по шине (параметр 535), просуммированный с сигналом обратной связи на клемме 53. *Обратная связь 2* включает сигнал обратной связи 2, передаваемый по шине (параметр 536), просуммированный с сигналом обратной связи на клемме 54.

Кроме того, преобразователь частоты имеет встроенное вычислительное устройство, способное преобразовывать сигнал давления в сигнал обратной связи с линейной зависимостью от расхода. Эта функция задается в параметре 416*Преобразование обратной связи* .

Параметры для формирования обратной связи действуют как в режиме замкнутого контура, так и в режиме разомкнутого контура. При *разомкнутом контуре* на дисплей можно вывести текущую температуру, в случае подключения датчика температуры к входу обратной связи.

При замкнутом контуре существуют, грубо говоря, три возможности использования встроенного ПИД-регулятора и формирования уставки/обратной связи:

1. 1 уставка и 1 обратная связь
2. 1 уставка и 2 обратных связи
3. 2 уставки и 2 обратных связи

1 уставка и 1 обратная связь

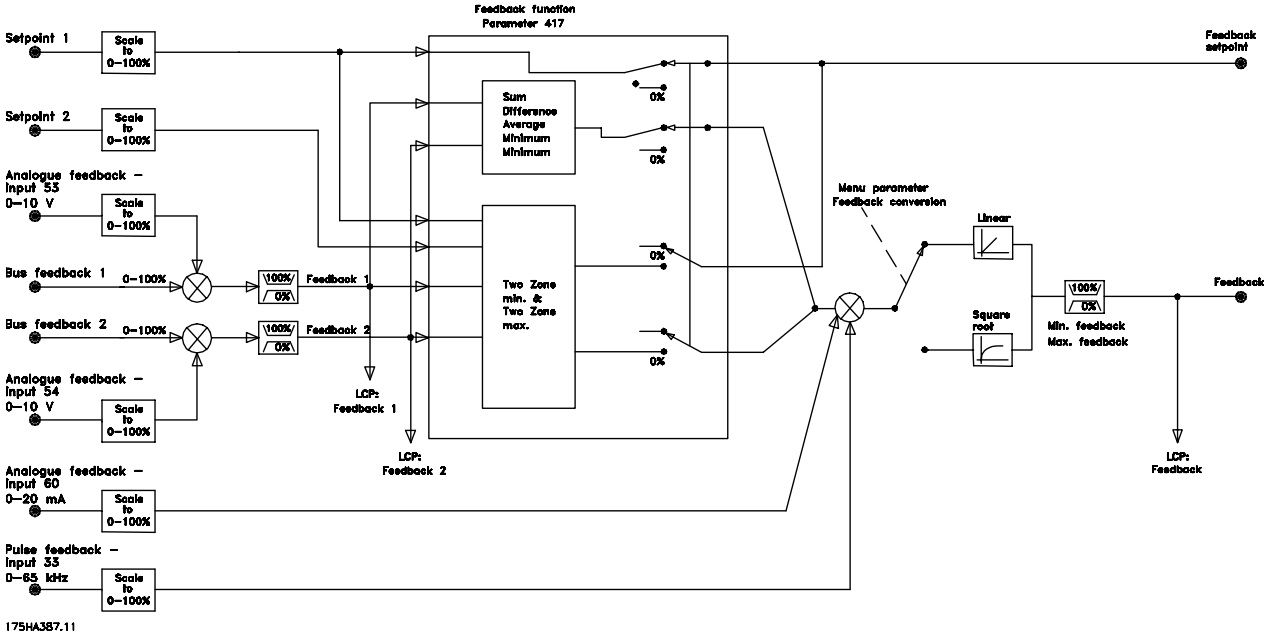
Если используются 1 уставка и 1 обратная связь, параметр 418 *Уставка 1* будет складываться с дистанционным заданием. Сумма дистанционного задания и *Уставки 1* является результирующим заданием, которое затем сравнивается с сигналом обратной связи.

1 уставка и 2 обратных связи

Аналогично рассмотренному выше случаю, дистанционное задание суммируется с *Уставкой 1* , заданной в параметре 418. В зависимости от функции обратной связи, выбранной в параметре 417 *Функция обратной связи* вычисляется сигнал обратной связи, с которым сравнивается сумма задания и уставки. Описание характерных функций обратной связи дано при рассмотрении параметра 417 *Функция обратной связи*.

2 уставки и 2 обратных связи

Используется при 2-зонном регулировании, когда в параметре 417 *Функция обратной связи* выбрана функция, обеспечивающая вычисление уставки, которая добавляется к дистанционному заданию.



416 Преобразование сигнала обратной связи (FEEDBACK CONV.)

Значение:

★Линейное (LINEAR)	[0]
Корень квадратный (SQUARE ROOT)	[1]

Функция:

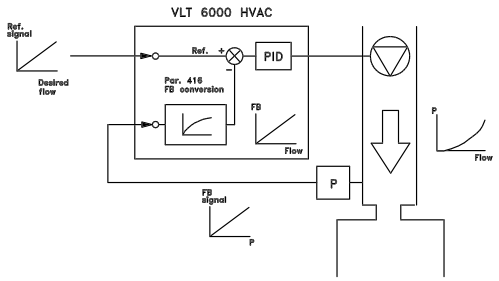
В этом параметре выбирается функция преобразования подключенного сигнала обратной связи, характеризующего процесс, в сигнал обратной связи, равный квадратному корню из подключенного сигнала.

Это используется, например, когда необходимо регулирование расхода (объема) при использовании давления в качестве сигнала обратной связи (расход = постоянная x √давление). Такое преобразование позволяет устанавливать задание, имея линейную зависимость между заданием и требуемым расходом. См. рисунок в следующей колонке. Преобразование обратной связи не должно использоваться, если в параметре 417 *Функция обратной связи*выбрано 2-зонное регулирование.

Описание выбора:

Если выбрано значение *Линейное* [0], то сигнал обратной связи и сигнал после преобразования будут пропорциональны.

При выборе *Корень квадратный* [1] преобразователь частоты преобразует сигнал обратной связи в величину, определяемую квадратным корнем из сигнала.



417 Функция обратной связи (2 FEEDBACK, CALC.)

Значение:

Минимум (MINIMUM)	[0]
★Максимум (MAXIMUM)	[1]
Сумма (SUM)	[2]
Разность (DIFFERENCE)	[3]
Среднее (AVERAGE)	[4]
Минимум из 2 зон (2 ZONE MIN)	[5]
Максимум из 2 зон (2 ZONE MAX)	[6]
Только обратная связь 1 (FEEDBACK 1 ONLY)	[7]
Только обратная связь 2 (FEEDBACK 2 ONLY)	[8]

Функция:

Этот параметр позволяет выбирать различные методы вычисления обратной связи, когда используются 2 сигнала обратной связи

Programming

★ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Описание выбора:

Если выбран *Минимум* [0], то преобразователь частоты сравнивает сигналы *обратной связи 1* и *обратной связи 2* и регулирует процесс на основе меньшего сигнала.
Обратная связь 1 = сумме значения параметра 535 *Обратная связь по шине 1,* и сигнала обратной связи на клемме 53. *Обратная связь 2* = сумме значения параметра 536 *Обратная связь по шине* 2, и сигнала обратной связи на клемме 54.

Если выбран *Максимум* [1], то преобразователь частоты сравнивает сигналы *обратной связи 1* и *обратной связи 2* и регулирует процесс на основе большего сигнала.
Если выбрана *Сумма* [2], то преобразователь частоты будет суммировать *обратную связь 1* с *обратной связью 2*. Обратите внимание , что дистанционное задание будет добавляться к *Уставке 1*.
Если выбрана *Разность* [3], преобразователь частоты будет вычитать *обратную связь 1* из *обратной связи 2*.
Если выбрано *Среднее* [4], преобразователь частоты вычисляет среднее значение из сигналов *Обратная связь 1* и *Обратная связь 2*. Обратите внимание , что дистанционное задание будет добавляться к *Уставке 1*.

Если выбран *2-зонный минимум* [5], преобразователь частоты будет вычислять разности между *уставкой 1* и *обратной связью 1* и между *уставкой 2* и *обратной связью 2*. После выполнения этих вычислений преобразователь частоты оперирует с большей разностью. Положительная разность, когда уставка больше обратной связи, всегда больше отрицательной разности.
Если разность между *уставкой 1* и *обратной связью 1* является большей из двух, то значение параметра 418 *Уставка 1* будет добавляться к дистанционному заданию.
Если разность между *уставкой 2* и *обратной связью 2* является большей из двух, то к дистанционному заданию будет добавляться значение параметра 419 *Уставка 2*. Если выбран *2-зонный максимум* [6], преобразователь частоты будет вычислять разности между *уставкой 1* и *обратной связью 1* и между *уставкой 2* и *обратной связью 2*.
После выполнения вычислений преобразователь частоты оперирует с меньшей разностью. Отрицательная разность, когда уставка меньше обратной связи, всегда меньше, чем положительная разность.
Если разность между *уставкой 1* и *обратной связью 1* является меньшей из двух, то дистанционное задание будет добавляться к значению параметра 418 *Уставка 1*.
Если разность между *уставкой 2* и *обратной связью 2* является меньшей из двух, то к дистанционному заданию будет добавляться значение параметра 419 *Уставка 2*.

Если выбирается *Только обратная связь 1* [7], то сигнал на клемме 53 воспринимается как сигнал обратной связи, а сигнал на клемме 54 не учитывается. Для управления приводом обратная связь 1 сравнивается с уставкой 1 . Если выбирается *Только обратная связь 2* [8], то сигнал на клемме 54 считывается как сигнал обратной связи, а сигнал на клемме 53 игнорируется. Для управления приводом обратная связь 2 сравнивается с уставкой 2 .

---

418 Уставка 1 (SETPOINT 1)

Значение:

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ✯ 0.000

Функция:

Уставка 1 используется в случае замкнутого контура в качестве заданного значения, с которым сравнивается величина обратной связи. См. описание параметра 417*Функция обратной связи*. Уставка может иметь смещение, которое задается дискретным или аналоговым сигналом или сигналом, поступающим по шине, см. *Формирование задания*. Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

Установите требуемое значение. Единицы измерения процесса выбираются в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

419 Уставка 2 (SETPOINT 2)

Значение:

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ✯ 0.000

Функция:

Уставка 2 используется в случае замкнутого контура в качестве заданного значения, с которым сравнивается величина обратной связи. См. описание параметра 417 *Функция обратной связи*. Уставка может иметь смещение, которое задается дискретным или аналоговым сигналом или сигналом, поступающим по шине, см. *Формирование задания*.
Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1] и только в случае, когда в параметре 417 *Функция обратной связи*выбран минимум/максимум для 2-зонного регулирования.

Описание выбора:

Установите требуемое значение. Единицы измерения процесса выбираются в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

---

420 Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора (PID NOR/INV. CTRL.)

Значение:

✯Нормальная (NORMAL) [0]
Инверсная (INVERSE) [1]

Функция:

Имеется возможность выбора, будет ли регулятор процесса увеличивать или уменьшать выходную частоту в случае отклонения действительного состояния процесса от задания/уставки.
Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

Если преобразователь частоты должен уменьшать выходную частоту при увеличении сигнала обратной связи, выберите значение *Нормальная* [0].
Если при увеличении сигнала обратной связи преобразователь частоты должен увеличивать выходную частоту, выберите значение *Инверсная* [1].

---

421 Ограничение интегрирования в ПИД-регуляторе (PID ANTI WINDUP)

Значение:

Выкл. (DISABLE) [0]
✯Вкл (ENABLE) [1]

Функция:

Здесь можно выбрать, должен ли регулятор процесса продолжать регулирование по отклонению, даже если нет возможности увеличивать/уменьшать выходную частоту.
Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

Заводская установка параметра - *Вкл* [1], это означает, что интегрирующее звено подстраивается в соответствии с действительной выходной частотой, если был достигнут предел по току, напряжению или минимум/максимум частоты. Регулятор процесса не включается в работу повторно до тех пор, пока отклонение не станет равно нулю или не изменит знак.
Если интегратор должен продолжать интегрирование ошибки, даже если нет возможности устранить ошибку путем регулирования, выберите *Выкл.* [0].

Внимание:
Если выбран режим *Выкл.* [0], то это будет означать, что когда ошибка изменит свой знак, сигнал интегратора будет сначала уменьшаться от уровня, полученного в результате имевшейся ранее ошибки, прежде чем произойдет какое-либо изменение выходной частоты.

---

422 Начальная частота ПИД-регулятора (PID START VALUE)

Значение:

f_{MIN} -f_{MAX} (параметры 201 и 202) ✯ 0 Гц

Функция:

При поступлении сигнала запуска преобразователь частоты будет переходить в режим *Разомкнутого контура* [0], после чего увеличивать частоту. Только когда будет достигнута заданная начальная частота, преобразователь переключится в режим *Замкнутого контура* [1]. Кроме того, можно установить значение частоты, соответствующее

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

обычной для процесса рабочей скорости, благодаря чему необходимое состояние процесса будет достигнуто быстрее.
Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

Установите требуемое значение начальной частоты.

Внимание:
Если преобразователь частоты работает на предельном токе до достижения требуемой начальной частоты, регулятор процесса не будет включаться. Чтобы тем не менее запустить регулятор, начальная частота должна быть снижена до уровня требуемой выходной частоты. Это может быть сделано в процессе работы.

Внимание:
Начальная частота ПИД-регулятора всегда соответствует вращению по часовой стрелке.

---

423 Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД-регулятора

(PID PROP. GAIN)

Значение:

0.00 - 10.00 ✯ 0.01

Функция:

Коэффициент усиления пропорционального звена показывает, во сколько раз усиливается разность между заданием/уставкой и сигналом обратной связи.
Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

При высоком усилении обеспечивается быстрое регулирование , но если коэффициент усиления слишком большой, процесс может стать неустойчивым.

---

424 Постоянная интегрирования ПИД-регулятора

(PID INTEGR.TIME)

Значение:

0,01 -9999,00 с (ОТКЛ) ✯ ОТКЛ

Функция:

При постоянной ошибке между заданием/уставкой и сигналом обратной связи интегратор обеспечивает изменение выходной частоты с постоянной скоростью.
Чем больше ошибка, тем быстрее увеличивается интегральная составляющая. Постоянная интегрирования - это время, которое требуется интегратору, чтобы его выходная величина достигла того же значения, что и пропорциональная составляющая при данной ошибке.
Используется в случае *замкнутого контура* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

При малой постоянной интегрирования достигается быстрое регулирование. Однако время интегрирования

может оказаться слишком малым, что может привести к неустойчивости процесса в результате перерегулирования.
При большой постоянной интегрирования могут возникать значительные отклонения от заданного значения, так как регулятору процесса требуется большое время для регулирования в соответствии с имеющейся ошибкой.

Внимание:
Для правильной работы ПИД-регулятора для ряда параметров должны быть установлены значения, отличающиеся от Выкл.

---

425 Постоянная дифференцирования ПИД-регулятора

(SPEED DIFF. TIME)

Значение:

0,00 (ОТКЛ) -10,00 с. ✯ ВЫКЛЮЧЕНО

Функция:

Дифференциатор не реагирует на постоянную ошибку. Он участвует в регулировании только, когда ошибка изменяется. Чем быстрее изменяется ошибка, тем больший вклад вносит

дифференциатор. Это влияние пропорционально скорости, с которой происходит изменение ошибки. Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

Увеличивая постоянную дифференцирования, можно обеспечить быстрое регулирование. Однако постоянная дифференцирования может оказаться слишком большой, что приведет к неустойчивости процесса в результате перерегулирования.

---

426 Ограничение усиления дифференциатора ПИД-регулятора (PROC. DIFF. GAIN)

Значение:

5.0 - 50.0 ✯ 5.0

Функция:

Можно задать ограничение усиления дифференциатора. Усиления дифференциатора растет при быстрых изменениях ошибки, поэтому его полезно ограничить, добившись, таким образом, неискаженного дифференцирования при медленных изменениях ошибки и постоянного коэффициента усиления дифференциатора при быстрых изменениях.
Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

Установите предельное значение коэффициента усиления дифференциатора.

---

427 Постоянная времени фильтра низких частот ПИД-регулятора (PID FILTER TIME)

Значение:

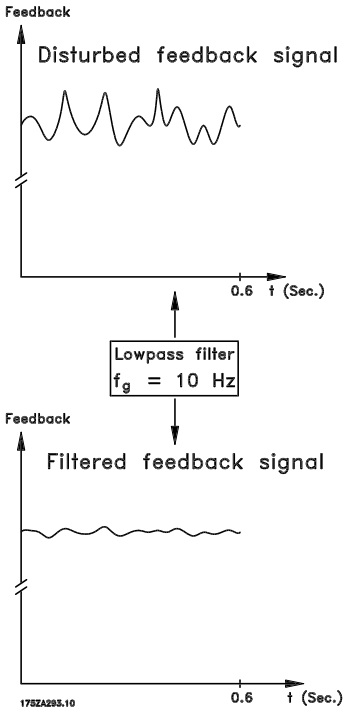
0.01 - 10.00 ✯ 0.01

Функция:

Колебания сигнала обратной связи подавляются фильтром низких частот, чтобы уменьшить их влияние на процесс управления. Это может быть полезно, например, если на сигнал наложено много помех.
Используется, когда в параметре 100 *Конфигурация* выбран *Замкнутый контур* [1].

Описание выбора:

Выберите необходимую постоянную времени (т). Если постоянная времени (т) равна 0,1 с, то частота среза фильтра низких частот составит 1/0,1 = 10 рад/с, что соответствует (10/2 x () = 1,6 Гц. Таким образом, регулятор процесса будет обрабатывать только сигналы обратной связи, которые изменяются с частотой ниже 1,6 Гц. Если сигнал изменяется с частотой выше 1,6 Гц, регулятор процесса на него не реагирует.



✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Внимание:
Please note the frequency converter is only one component of the HVAC system. Correct function of Fire Mode depends on the correct design and selection of system components. Ventilation systems working in life safety applications have to be approved by the local fire Authorities. ***Non-interruption of the frequency converter due to Fire Mode operation may cause over pressure and result in damage to HVAC system and components, hereunder dampers and air ducts. The frequency converter itself may be damaged and it may cause damage or fire. Danfoss A/S accepts no responsibility for errors, malfunctions personal injury or any damage to the frequency converter itself or components herein, HVAC systems and components herein or other property when the frequency converter has been programmed for Fire Mode. In no event shall Danfoss be liable to the end user or any other party for any direct or indirect, special or consequential damage or loss suffered by such party, which has occurred due to the frequency converter being programmed and operated in Fire Mode***

430 Пожарный режим (FIRE MODE)

Значение:

✯Выкл. (DISABLE)	[0]
Разомкнутый контур, вращение в прямом направлении (OPEN LOOP FWD.)	[1]
Разомкнутый контур, вращение в обратном направлении (OPEN LOOP REV.)	[2]
Разомкнутый контур, вращение в прямом направлении, обход (OPL. FWD BYPASS)	[3]

Функция:

Функция пожарного режима предназначена для обеспечения возможности работы привода VLT 6000 без прерывания. Это означает, что большинство аварийных сигналов и предупреждений не вызовут отключения и что блокировка отключения запрещена. Это может быть полезным в случае пожара или иных аварийных ситуаций. Пока не вышли из строя провода двигателя или сам преобразователь частоты, работа, насколько это возможно, будет продолжаться.

Описание выбора:

Если выбрано запрещение [0], пожарный режим запрещается вне зависимости от выбора параметров 300 и 301.
Если выбран разомкнутый контур, вращение в прямом направлении [1], то преобразователь частоты будет вращаться в прямом направления в режиме управления без обратной связи со скоростью вращения, выбранной в параметре 431.
Если выбран разомкнутый контур, вращение в обратном направлении [2], то преобразователь частоты будет вращаться в обратном направления в режиме управления без обратной связи со скоростью вращения, выбранной в параметре 431.
Если выбран разомкнутый контур, вращение в прямом направлении, обход [3], то преобразователь частоты будет вращаться в прямом направления в режиме управления без обратной связи со скоростью вращения, выбранной в параметре 431. При появлении аварийного сигнала преобразователь частоты отключится по истечении времени задержки, установленного в параметре 432.

431 Опорная частота пожарного режима, Гц (FIRE MODE FREQ.)

Значение:

0,.0 - f_{max} ✯ 50,0 Гц

Функция:

Частота пожарного режима - это фиксированная выходная частота, которая используется при включении пожарного режима с помощью клеммы 16 или 17.

Описание выбора:

Установите требуемую выходную частоту, которая будет использоваться в пожарном режиме.

432 Задержка обхода пожарного режима, с (FIRE M. BYP. DELAY)

Значение:

0 - 600 с ✯ 0 с

Функция:

Эта задержка используется, если аварийный сигнал вызывает отключение преобразователя частоты. После отключения и по истечении времени задержки производится установка

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

выхода. Подробнее см. описание пожарного режима и параметров 319, 321, 323 и 326.

Описание выбора:

Установите требуемое время задержки перед отключением и установкой выхода.

---

483 Динамическая компенсация колебаний напряжения в шине постоянного тока (DC LINK COMP.)

Значение:

Выкл	[0]
✯Вкл	[1]

Функция:

Преобразователь частоты предусматривает функцию, обеспечивающую независимость выходного напряжения от каких-либо колебаний напряжения в шине постоянного тока, например, вызванных колебаниями напряжения в сети питания. Это обеспечивает постоянный крутящий момент вала электродвигателя (небольшой уровень колебаний крутящего момента) практически для любых параметров сети.

Описание выбора:

В некоторых случаях динамическая компенсация может вызвать резонанс в шине постоянного тока, тогда ее следует отключить. Типичным является случай, когда в сети питания для подавления гармоник к цепи преобразователя частоты присоединяется линейный подавляющий или пассивный фильтр гармоник (например, фильтр AHF005/010). Кроме того, это соответствует и сети с низким коэффициентом короткого замыкания.

---

500 - 566 Последовательная связь

Значение:

Информация, касающаяся последовательного интерфейса RS 485, не включена в это руководство. Обратитесь в компанию Danfoss и запросите Руководство по проектированию VLT 6000 HVAC.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

■ Служебные функции 600-631

Эта группа параметров включает такие функции, как информация о работе, регистрация данных и регистрация неисправностей.

В ней также содержатся данные, указанные на паспортной табличке преобразователя частоты. Эти служебные функции очень полезны при анализе работы установки и поиске в ней неисправностей.

600-605 Информация о работе

Значение:

Параметр №	Название Информация о работе:	Текст на дисплее	Единица измерения	Диапазон
600	Время работы в часах	(OPERATING HOURS)	Часы	0 - 130,000.0
601	Время рабочего цикла в часах	(RUNNING HOURS)	Часы	0 - 130,000.0
602	Счетчик кВтч	(KWH COUNTER)	кВтч	-
603	Число включений	(POWER UP's)	Кол-во	0 - 9999
604	Число случаев перегрева	(OVER TEMP's)	Кол-во	0 - 9999
605	Число случаев превышения напряжения	(OVER VOLT'S)	Кол-во	0 - 9999

Функция:

Эти параметры можно считывать через последовательный порт, а также на дисплее в группе параметров.

Описание выбора:

Параметр 600 ***Время работы в часах:***
Указывает число часов, которые проработал преобразователь частоты. Эта величина записывается каждый час и сохраняется при отключении питания блока. Эта величина не может сбрасываться.

Параметр 601 ***Время рабочего цикла в часах:***
Указывает число часов, которые проработал двигатель, начиная с момента сброса с помощью параметра 619 *Сброс счетчика цикла работы в часах*. Эта величина записывается каждый час и сохраняется при отключении питания блока.

Параметр 602 ***Счетчик кВтч:***
Указывает выходную мощность преобразователя частоты. Вычисленное значение определяется средним значением энергии в кВт за один час. Эта величина может сбрасываться с помощью параметра 618 *Сброс счетчика кВтч* .

Параметр 603 ***Число включений:***
Указывает число включений напряжения питания преобразователя частоты.

Параметр 604 ***Число случаев перегрева:***
Указывает число ошибок, связанных с превышением температуры радиатора преобразователя частоты.

Параметр 605 ***Число случаев превышения напряжения:***
Указывает число случаев превышения напряжения в промежуточной цепи преобразователя частоты Счет производится только, когда включается аварийный сигнал 7 *Превышения напряжения*.

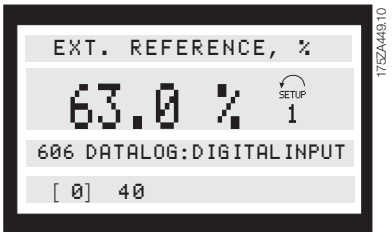
606 - 614 Регистрация данных

Значение:

Параметр №	Название Регистрация данных:	Текст на дисплее	Единица измерения	Диапазон
606	Дискретный вход	(LOG: DIGITAL INP)	Десятичный	0 - 255
607	Командное слово	(LOG: BUS COMMAND)	Десятичный	0 - 65535
608	Слово состояния	(LOG: BUS STAT WD)	Десятичный	0 - 65535
609	Задание	(LOG: REFERENCE)	%	0 - 100
610	Обратная связь	(LOG: FEEDBACK)	Пар. 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	Выходная частота	(LOG: MOTOR FREQ.)	Гц	0.0 - 999.9
612	Выходное напряжение	(LOG: MOTOR VOLT)	В	50 - 1000
613	Выходной ток	(LOG: MOTOR CURR.)	А	0.0 - 999.9
614	Напряжение звена пост. тока	(LOG: DC LINK VOLT)	В	0.0 - 999.9

Функция:

Эти параметры позволяют видеть до 20 записанных величин (записей данных), при этом [1] - самая последняя запись, а [20] наиболее старая запись. Когда подается команда пуска, новый ввод регистрируемых данных осуществляется каждые 160 мс. Если происходит отключение или если двигатель останавливается, то 20 самых последних записей данных будут сохранены, и значения будут видны на дисплее. Эта информация полезна при выполнении технического обслуживания после отключения. Номер записи данных указывается в квадратных скобках; [1]



Записи данных [1]-[20] могут считываться путем нажатия вначале на кнопку [CHANGE DATA](Изменение данных), а затем на кнопки [+/-] для выбора номеров записей данных. Параметры 606-614 *Записанные данные* можно также считывать через порт последовательного канала связи.

Описание выбора:

Параметр 606 ***Запись данных: Дискретный вход:***

Здесь в десятичном коде приводятся последние записанные данные, характеризующие состояния дискретных входов. При переводе в двоичный код клемма 16 соответствует биту в крайнем левом разряде и десятичному коду 128. Клемма 33 соответствует биту в крайнем правом разряде и десятичному коду 1.

Для преобразования десятичного кода в двоичный можно воспользоваться таблицей. Например, число 40 соответствует двоичному коду 00101000. Ближайшее меньшее десятичное число, соответствующее сигналу на клемме 18, равно 32. Разность 40 - 32 = 8, что соответствует сигналу на клемме 27.

Клемма	16	17	18	19	27	29	32	33
Десятичное число	128	64	32	16	8	4	2	1

Параметр 607 ***Запись данных: Командное слово:***

Здесь в десятичном коде приводятся последние записанные данные, характеризующие командное слово преобразователя частоты. Считываемое командное слово может быть изменено только через последовательный канал связи. Командное слово считывается как десятичное число, которое должно быть переведено в шестнадцатеричный код.

Параметр 608 ***Запись данных: Слово состояния:***

Приводятся последние записанные данные в десятичном коде, характеризующие слово состояния.

Слово состояния считывается как десятичное число, которое должно быть переведено в шестнадцатеричный код.

Programming

☆ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Параметр 609 ***Запись данных: Задание:***
Приводятся последние записанные данные, характеризующие результирующее задание.

Параметр 610 ***Запись данных: Обратная связь:***
Приводятся последние записанные данные, характеризующие сигнал обратной связи.

Параметр 611 ***Запись данных: Выходная частота:***
Приводятся последние записанные данные, характеризующие выходную частоту.

Параметр 612 ***Запись данных: Выходное напряжение:***
Приводятся последние записанные данные, характеризующие выходное напряжение.

Параметр 613 ***Запись данных: Выходной ток:***
Приводятся последние записанные данные, характеризующие выходной ток.

Параметр 614 ***Запись данных: Напряжение звена постоянного тока:***
Приводятся последние записанные данные, характеризующие напряжение промежуточной цепи.

---

615 Регистрация отказов: Код ошибки (F. LOG: ERROR CODE)

Значение:

[Индекс 1 -10] Код ошибки: 0 - 99

Функция:

Этот параметр позволяет узнать причину, вызвавшую отключение (выключение преобразователя частоты). Хранятся 10 [1-10] регистрационных записей.
Наименьший номер [1] соответствует самой последней/наиболее близкой по времени сохраненной информации, наибольший номер [10] содержит самую старую информацию.
Если происходит отключение преобразователя частоты, то можно увидеть его причину, время и, возможно, значения выходного тока или выходного напряжения.

Описание выбора:

Причина указывается в виде кода ошибки, расшифровка кода приводится в таблице в разделе *Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.

Регистрация отказов сбрасывается только после ручной установки в исходное состояние. (См. *Ручная инициализация*).

---

616 Регистрация отказов: Время (F. LOG: TIME)

Значение:

[Индекс 1 -10] Часы: 0 - 130000,0

Функция:

Этот параметр дает возможность видеть общее время работы (в часах) в сочетании с 10 последними отключениями.
Хранятся 10 [1-10] регистрационных записей. Наименьший номер [1] соответствует самой последней/наиболее близкой по времени сохраненной информации, в то время как наибольший номер [10] содержит самую старую информацию.

Описание выбора:

Регистрация отказов сбрасывается только после ручной установки в исходное состояние. (См. *Ручная инициализация*).

---

617 Регистрация отказов: Значение (F. LOG: VALUE)

Значение:

[Индекс 1 - 10] Значение: 0 - 9999

Функция:

Этот параметр позволяет определить величину, которая привела к отключению. Единица измерения параметра зависит от того, какой аварийный сигнал активен в параметре 615 *Регистрация отказов: Код ошибки* .

Описание выбора:

Регистрация отказов сбрасывается только после ручной установки в исходное состояние. (См. *Ручная инициализация*).

---

618 Сброс счетчика кВтч (RESET KWH COUNT)

Значение:

✯Нет сброса (DO NOT RESET)	[0]
Сброс (RESET COUNTER)	[1]

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Функция:

Сброс в ноль *счетчика кВтч* (параметр 602).

Описание выбора:

Если был выбран Сброс [1], то при нажатии кнопки [OK] счетчик кВтч преобразователя частоты обнуляется. Этот параметр не может быть выбран через последовательный порт RS 485.

Внимание:
Сброс осуществляется по нажатию кнопки [OK].

---

619 Сброс счетчика цикла работы в часах (RESET RUN. HOUR)

Значение:

✯Нет сброса (DO NOT RESET)	[0]
Сброс (RESET COUNTER)	[1]

Функция:

Сброс в ноль *счетчика цикла работы в часах* (параметр 601).

Описание выбора:

Если был выбран Сброс [1], то при нажатии кнопки [OK] счетчик цикла работы в часах (параметр 601) обнуляется. Этот параметр не может быть выбран через последовательный порт RS 485.

Внимание:
Сброс осуществляется по нажатию кнопки [OK].

---

620 Режим работы (OPERATION MODE)

Значение:

✯Нормальное функционирование (NORMAL OPERATION)	[0]
Работа с отключенным инвертором (OPER. W/INVERT.DISAB)	[1]
Проверка платы управления (CONTROL CARD TEST)	[2]
Инициализация (INITIALIZE)	[3]

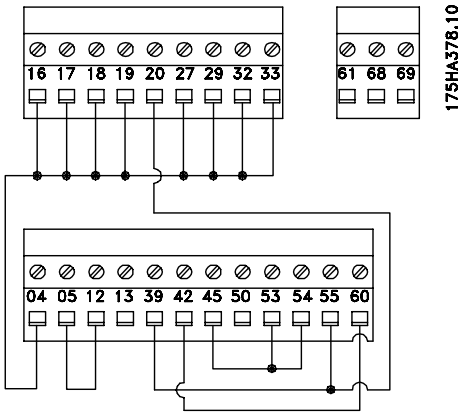
Функция:

Помимо обычной работы, данный параметр может быть использован для двух различных проверок. Кроме того, можно переустановить параметры на заводские настройки по умолчанию для всех наборов, за исключением параметров 500 *Адрес*, 501 Скорость передачи данных, 600-605 *Информация о работе* и 615-617 *Регистрация отказов*.

Описание выбора:

Нормальное функционирование [0] используется для обеспечения обычной работы двигателя. Режим *с отключенным инвертором* [1] выбирается, если требуется проверка воздействия управляющего сигнала на плату управления и ее функции без вращения вала двигателя. *Плата управления* [2] выбирается, если требуется проверка аналоговых и дискретных входов и выходов, релейных выходов и управляющего напряжения +10 В.
Для проверки нужен контрольный разъем с соответствующими соединениями контактов. Контрольный разъем для *платы управления* [2] устроен следующим образом:

соединены 4-16-17-18-19-27-29-32-33;
соединены 5-12;
соединены 39-20-55;
соединены 42 - 60;
соединены 45-53-54.



Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

Для проверки платы управления выполните следующие операции:

1. Выберите *Тест платы управления*.
2. Отключите сетевое питание и подождите, пока погаснет подсветка дисплея.
3. Вставьте вилку контрольного разъема (см. предыдущую колонку).
4. Подключите сеть питания.
5. Преобразователь частоты ожидает нажатия кнопки [OK] (проверку невозможно выполнить без местной панели управления).
6. Преобразователь частоты автоматически тестирует плату управления.
7. Снимите вилку контрольного разъема и нажмите кнопку [OK], когда преобразователь частоты выдаст сообщение "TEST COMPLETED" (Проверка завершена).
8. Параметр 620 *Режим работы* автоматически установится на *нормальное функционирование*.

Если тест платы управления не проходит, преобразователь частоты выдает сообщение "TEST FAILED" (Проверка не выполнена). Замените плату управления.

Инициализация [3] выбирается в том случае, когда необходимо установить заводские настройки преобразователя, но без переустановки параметров 500 *Адрес*, 501 *Скорость передачи данных*, 600-605 *Информация о работе* и 615-617 *Регистрация отказов*.

Процедура инициализации:

1. Выберите режим *Инициализация*.
2. Нажмите кнопку [OK].
3. Отключите сетевое питание и подождите, пока погаснет подсветка дисплея.
4. Подключите сеть питания.
5. Инициализация параметров будет выполняться во всех наборах настроечных параметров за исключением параметров 500 *Адрес*, 501 *Скорость передачи данных*, 600-605 *Информация о работе* и 615-617 *Регистрация отказов*.

Ручная инициализация - это другая возможность. (См. *Ручная инициализация*).

655 Регистрация отказов: реальное время (F. LOG REAL TIME)

Значение:

[Индекс 1 -10] Значение: 000000,0000 - 991231,2359

Функция:

Этот параметр имеет функцию, подобную функции параметра 616. Только здесь регистрация базируется на часах реального времени, а не на текущем времени с нулевого момента. Это означает, что фиксируются дата и время.

621 - 631 Фирменная табличка

Сведения:

Параметр	Описание	Текст на дисплее
№	Фирменная табличка	
621	Тип блока	(DRIVE TYPE)
622	Секция питания	(POWER SECTION)
623	Номер для заказа VLT	(ORDERING NO)
624	Версия программного обеспечения:	(SOFTWARE VERSION)
625	Идентификационный номер местной панели управления	(LCP ID NO.)
626	Идентификационный номер базы данных	(PARAM DB ID)
627	Идентификационный номер секции питания	(POWER UNIT DB ID)
628	Тип дополнительного устройства	(APPLIC. OPTION)
629	Номер для заказа дополнительного устройства	(APPLIC. ORDER NO)
630	Тип варианта связи	(COM. OPTION)
631	Номер для заказа варианта связи	(COM. ORDER NO)

Функция:

Основные данные блока можно считывать на дисплее или через порт последовательной связи в параметрах 621 - 631 *Фирменная табличка*.

Описание выбора:

Параметр 621 *Фирменная табличка: Тип блока:* Тип VLT указывает типоразмер блока и напряжение питающей сети. Пример: VLT 6008 380-460 V.

Параметр 622 ***Фирменная табличка: Секция питания:*** Указывает тип платы питания, устанавливаемой в преобразователе частоты. Пример: STANDARD (Стандартная).

Параметр 623 ***Фирменная табличка: Номер для заказа VLT:*** Указывает номер для заказа даного типа преобразователя VLT. Пример: 1757805.

Параметр 624 ***Фирменная табличка: Версия программного обеспечения***: Указывает действующую версию программного обеспечения преобразователя. Пример: V 1.00.

Параметр 625 ***Фирменная табличка: Идентификационный номер местной панели управления:*** Указывает идентификационный номер местной панели управления преобразователя Пример: ID 1.42 2 kB.

Параметр 626 ***Фирменная табличка: Идентификационный номер базы данных***: Указывает идентификационный номер базы данных программного обеспечения. Пример: ID 1.14.

Параметр 627 ***Фирменная табличка: Секция питания: Идентификационный номер:*** Указывает идентификационный номер базы данных устройства. Пример: ID 1.15.

Параметр 628 ***Фирменная табличка: Тип дополнительного устройства:*** Указывает типы дополнительных устройств, которыми снабжен преобразователь частоты.

Параметр 629 ***Фирменная табличка дополнительного устройства: Номер для заказа:*** Указывает номер для заказа дополнительного устройства.

Параметр 630 ***Фирменная табличка: Тип варианта связи:*** Указывает типы устройств связи, которыми снабжен преобразователь частоты.

Параметр 631 ***Фирменная табличка: Номер для заказа варианта связи:*** Указывает номер для заказа устройства связи.

Внимание:
Параметры 700-711 релейной платы активируются только в том случае, если в преобразователе VLT 6000 HVAC установлена дополнительная релейная плата.

700 Реле 6, функция
(RELAY6 FUNCTION)
703 Реле 7, функция
(RELAY 7 FUNCTION)
706 Реле 8, функция
(RELAY8 FUNCTION)
709 Реле 9, функция
(RELAY9 FUNCTION)

Функция:

Данный выход активирует релейный ключ. Релейные выходы 6/7/8/9 могут использоваться для индикации состояния и выдачи предупреждений. Реле активируется при выполнении условий для соответствующих величин. Включение/выключение реле 6/7/8/9 можно запрограммировать в параметрах 701/704/707/710 *Задержка ВКЛЮЧЕНИЯ* и в параметрах 702/705/708/711 *Задержка ВЫКЛЮЧЕНИЯ*.

Описание выбора:

См. выбор данных и подключение в разделе *Релейные выходы* .

---

701 Реле 6, задержка включения
(RELAY6 ON DELAY)
704 Реле 7, задержка включения
(RELAY7 ON DELAY)
707 Реле 8, задержка включения
(RELAY8 ON DELAY)
710 Реле 9, задержка включения
(RELAY9 ON DELAY)

Значение:

0 - 600 с ★ 0 с

Функция:

Этот параметр позволяет ввести временную задержку включения реле 6/7/8/9 (клеммы 1-2).

Описание выбора:

Введите требуемое значение.

---

702 Реле 6, задержка выключения
(RELAY6 OFF DELAY)
705 Реле 7, задержка выключения
(RELAY7 OFF DELAY)
708 Реле 8, задержка выключения
(RELAY8 OFF DELAY)
711 Реле 9, задержка выключения
(RELAY9 OFF DELAY)

Значение:

0 - 600 с ★ 0 с

Функция:

Этот параметр используется для введения временной задержки выключения реле 6/7/8/9 клеммы 1-2).

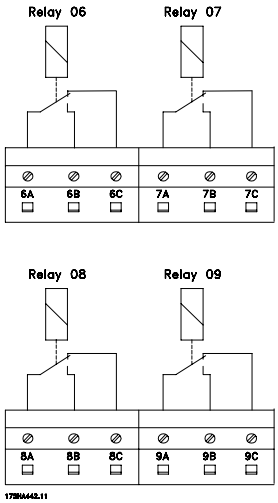
Описание выбора:

Введите требуемое значение.

■ Электрический монтаж релейной платы

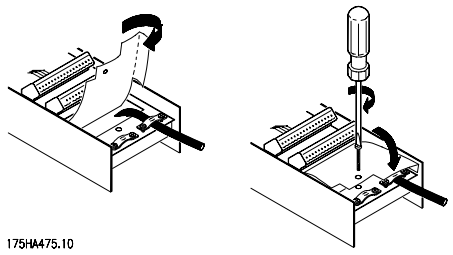
Реле подключаются, как показано ниже.

Relay 6-9:
A-B на замыкание, A-C на размыкание
Макс. 240 В перем. тока, 2 А.
Макс. поперечное сечение подсоединяемого провода: 1,5 мм^2 (AWG 28-16)
Момент затяжки: 0,22 -0,25 Нм
Размер винтов: M2.



Для обеспечения двойной изоляции должна быть проложена полимерная пленка, как показано на рисунке ниже.

★ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт



■ Описание часов реального времени

Внимание:
Имейте в виду, что указанные ниже параметры отображаются только, если установлены часы реального времени.

Часы реального времени могут показывать текущее время, дату и день недели. Число имеющихся знаков определяет, насколько полным может быть показание.

Кроме того, часы реального времени используются для выполнения действий на основе текущего времени. Всего может быть запрограммировано 20 событий. Сначала необходимо запрограммировать текущее время и дату в параметрах 780 и 781 (см. описание параметров). Нужно обязательно установить оба параметра. Затем с помощью параметров 782-786 и 789 программируются события. Сначала в параметре 782 устанавливается день (дни) недели, когда должно быть выполнено действие. Затем в параметре 783 устанавливается конкретное время действия, а в параметре 784 - само действие. В параметре 785 устанавливается время окончания действия, а в параметре 786 -действие, выключения. Действия включения и выключения должны соответствовать друг-другу. Например, нельзя изменить набор с помощью действия включения 784, а затем остановить привод в параметре 786. Указанные ниже варианты относятся к выбору значений параметров 784 и 786. Следовательно, варианты от [1] до [4] взаимосвязаны, от [5] до [8] взаимосвязаны, от [9] до [12] взаимосвязаны, от [13] до [16] взаимосвязаны и, наконец, [17] и [18] взаимосвязаны.

*	NO ACTION DEFINED (ДЕЙСТВИЕ НЕ ОПРЕДЕЛЕНО)	[0]
	SETUP 1 (НАБОР 1)	[1]
	SETUP 2 (НАБОР 2)	[2]
	SETUP 3 (НАБОР 3)	[3]
	SETUP 4 (НАБОР 4)	[4]
	PRESET REF. 1 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 1)	[5]
	PRESET REF. 2 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 2)	[6]
	PRESET REF. 3 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 3)	[7]
	PRESET REF. 4 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 4)	[8]
	AO42 OFF (AO42 ВЫКЛ)	[9]
	OA42 ON (OA42 ВКЛ)	[10]
	AO45 OFF (AO45 ВЫКЛ)	[11]
	AO45 ON (AO45 ВКЛ)	[12]
	RELAY 1 ON (РЕЛЕ 1 ВКЛ)	[13]
	RELAY 1 OFF (РЕЛЕ 1 ВЫКЛ)	[14]
	RELAY 2 ON (РЕЛЕ 2 ВКЛ)	[15]
	RELAY 2 OFF (РЕЛЕ 2 ВЫКЛ)	[16]
	START DRIVE (ПУСК ПРИВОДА)	[17]
	STOP DRIVE (ОСТАНОВ ПРИВОДА)	[18]

Можно выбрать, должно ли быть действие выполнено при включении, даже если заданный момент выполнения прошел некоторое время тому назад. Другой вариант - ждать для выполнения следующего действия включения. Это программируется в параметре 789. Однако, можно установить несколько действий часов реального времени в течение одного и того же периода. Например, включение реле 1 происходит как первое событие в момент времени 10:00, а включение реле 2 - как второе событие в момент времени 10:02 до окончания первого события. Параметр 655 будет показывать регистрацию отказа с реальным временем, этот параметр непосредственно связан с параметром 616. Только здесь регистрация базируется на часах реального времени, а не на текущем времени с нулевого момента. Это означает, что фиксируются дата и время.

780 Установка часов (SET CLOCK)

Значение:

000000.0000 - 00.01.991231.2359 ✯ 000000.0000

Функция:

С помощью этого параметра устанавливаются и отображаются время и дата.

Описание выбора:

Чтобы запустить часы, введите текущую дату и время следующим образом: ГГММДД.ЧЧММ
Не забудьте установить также параметр 781.

781 Установка дня недели (SET WEEK DAY)

Значение:

✯MONDAY (ПОНЕДЕЛЬНИК)	[1]
TUESDAY (ВТОРНИК)	[1]
WEDNESDAY (СРЕДА)	[3]
THURSDAY (ЧЕТВЕРГ)	[4]
FRIDAY (ПЯТНИЦА)	[5]
SATURDAY (СУББОТА)	[6]
SUNDAY (ВОСКРЕСЕНЬЕ)	[7]

Функция:

С помощью этого параметра устанавливается и отображается день недели.

Описание выбора:

Введите день недели (вместе с параметром 780), чтобы запустить часы.

782 Дни недели (WEEKDAYS)

Значение:

✯OFF (ВЫКЛ)	[0]
MONDAY (ПОНЕДЕЛЬНИК)	[1]
TUESDAY (ВТОРНИК)	[1]
WEDNESDAY (СРЕДА)	[3]
THURSDAY (ЧЕТВЕРГ)	[4]
FRIDAY (ПЯТНИЦА)	[5]
SATURDAY (СУББОТА)	[6]
SUNDAY (ВОСКРЕСЕНЬЕ)	[7]
ANY DAY (ЛЮБОЙ ДЕНЬ)	[8]
MONDAY TO FRIDAY (ОТ ПОНЕД. ДО ПЯТН.)	[9]
SAT. AND SUNDAY (СУББ. И ВОСКР.)	[10]
MONDAY TO THURS. (ОТ ПОНЕД. ДО ЧЕТВ.)	[11]
FRIDAY TO SUNDAY (ОТ ПЯТН. ДО ВОСКР.)	[12]
SUNDAY TO FRIDAY (ОТ ВОСКР. ДО ПЯТН.)	[13]

Функция:

Установите день недели для выполнения определенных действий.

Описание выбора:

Выбор дня недели используется для определения дня недели, когда должно выполняться некоторое действие.

783 Время включения (ON CLOCK)

Значение:

[Индекс 00 - 20] 00.00 - 23.59 ✯ 00.00

Функция:

Этот параметр определяет, в какое время суток произойдет соответствующее действие включения.

Описание выбора:

Введите время, в которое должно произойти действие включения.

784 Действие включения (ON ACTION)

Значение:

✯NO ACTION DEFINED (ДЕЙСТВИЕ НЕ ОПРЕДЕЛЕНО)	[0]
SETUP 1 (НАБОР 1)	[1]
SETUP 2 (НАБОР 2)	[2]
SETUP 3 (НАБОР 3)	[3]
SETUP 4 (НАБОР 4)	[4]
PRESET REF. 1 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 1)	[5]
PRESET REF. 2 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 2)	[6]
PRESET REF. 3 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 3)	[7]
PRESET REF. 4 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 4)	[8]
AO42 OFF (AO42 ВЫКЛ)	[9]
AO42 ON (AO42 ВКЛ)	[10]
AO45 OFF (AO45 ВЫКЛ)	[11]
AO45 ON (AO45 ВКЛ)	[12]
RELAY 1 ON (РЕЛЕ 1 ВКЛ)	[13]
RELAY 1 OFF (РЕЛЕ 1 ВЫКЛ)	[14]
RELAY 2 ON (РЕЛЕ 2 ВКЛ)	[15]
RELAY 2 OFF (РЕЛЕ 2 ВЫКЛ)	[16]
START DRIVE (ПУСК ПРИВОДА)	[17]
STOP DRIVE (ОСТАНОВ ПРИВОДА)	[18]

Функция:

Здесь выбирается действие, которое требуется выполнить.

Описание выбора:

Когда закончится время, установленное в параметре 782, исполняется действие, указанное в соответствующем индексе. Наборы от 1 до 4 ([1]

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

- [4]) служат просто для выбора наборов. Часы реального времени имеют приоритет над выбором набора, произведенным с помощью цифровых входов и входа шины. Опции [5] - [8] служат для выбора предустановленных заданий. Часы реального времени имеют приоритет над выбором предустановленного задания, произведенным с помощью цифровых входов и входа шины. AO42 и AO45, а также реле 1 2 [9] - [16] просто включают и выключают выходы. Опция пуска [17] запускает преобразователь частоты, при этом команда поступает на логическую схему 'И' или 'ИЛИ' вместе с командами цифровых входов или командой шины. Это, однако, зависит от выбора в параметре 505. Останов привода [18] просто останавливает преобразователь частоты.

785 Время выключения (OFF CLOCK)

Значение:

[Индекс 00 - 20] 00.00 - 23.59 ✯ 00.00

Функция:

Этот параметр определяет, в какое время суток произойдет соответствующее действие выключения.

Описание выбора:

Введите время, в которое должно произойти действие выключения.

786 Действие выключения (OFF ACTION)

Значение:

✯NO ACTION DEFINED (действие не определено) [0]
SETUP 1 (НАБОР 1) [1]
SETUP 2 (НАБОР 2) [2]
SETUP 3 (НАБОР 3) [3]
SETUP 4 (НАБОР 4) [4]
PRESET REF. 1 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 1) [5]
PRESET REF. 2 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 2) [6]
PRESET REF. 3 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 3) [7]
PRESET REF. 4 (ПРЕДУСТ. ЗАД. 4) [8]
AO42 OFF (AO42 ВЫКЛ) [9]
AO42 ON (AO42 ВКЛ) [10]
AO45 OFF (AO45 ВЫКЛ) [11]
AO45 ON (AO45 ВКЛ) [12]
RELAY 1 ON (РЕЛЕ 2 ВКЛ) [13]
RELAY 1 OFF (РЕЛЕ 2 ВЫКЛ) [14]
RELAY 2 ON (РЕЛЕ 2 ВКЛ) [15]
RELAY 2 OFF (РЕЛЕ 2 ВЫКЛ) [16]
START DRIVE (ПУСК ПРИВОДА) [17]
STOP DRIVE (ОСТАНОВ ПРИВОДА) [18]

Функция:

Здесь выбирается действие, которое требуется выполнить.

Описание выбора:

Когда закончится время, установленное в параметре 784, исполняется действие, указанное в соответствующем индексе. Безопасное выполнение этой функции возможно только в случае выполнения команды, связанной с параметром 783.

789 Пуск часов реального времени (RTC STARTUP)

Значение:

Выполнить действия включения (EXEC. ON ACTIONS) [0]
✯Ждать нового действия включения (WAIT NEW ON ACTION) [1]

Функция:

Определяет реакцию преобразователя частоты на действия после пуска.

Описание выбора:

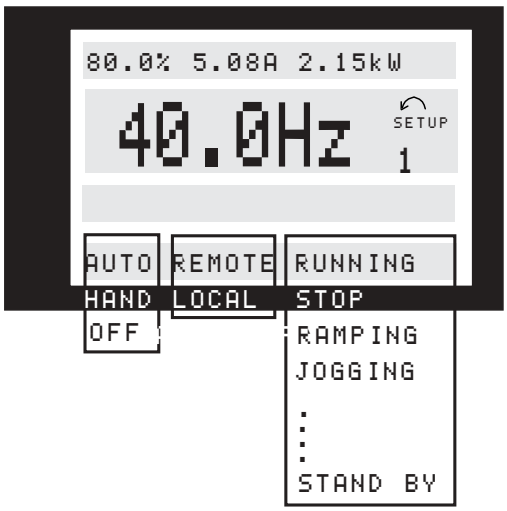
Можно выбрать, должно ли быть действие выполнено при включении, даже если заданный момент выполнения прошел некоторое время тому назад. Другой вариант - ждать для исполнения следующего действия включения [1]. Когда устанавливается разрешение часов реального времени, следует определить, как поступать в данном случае.

Programming

✯ = заводская установка . () = текст на дисплее [] = значение, используемое при связи через последовательный порт

■ Сообщения о состоянии

Сообщения о состоянии появляются в 4-й строке дисплея, см. пример ниже.
В левой части строки состояния указывается действующий режим управления преобразователя частоты.
Центральная часть строки состояния показывает действующее задание.
Последняя часть строки состояния показывает текущее состояние, например "Running (Вращение)", "Stop (Останов)" или ""Stand by (Ожидание)".



Автоматический режим (AUTO)
Преобразователь частоты находится в автоматическом режиме, т. е. управление осуществляется через клеммы управления и/или по последовательному каналу связи. См. также *Автоматический запуск.*

Ручной режим (HAND)
Преобразователь частоты работает в режиме ручного управления, т.е. управляется с помощью кнопок. См. *Ручной запуск*.

ВЫКЛ. (OFF)
Состояние ВЫКЛ./ОСТАНОВ выбирается с помощью кнопки управления или подачей логического "0" на оба дискретных входа *Ручной запуск* и *Автоматический запуск,* . См. также *ВЫКЛ./ОСТАНОВ*

Местное задание (LOCAL)
Если выбрано LOCAL (Местное), задание устанавливается с помощью кнопок [+/-] на панели управления. См. также *Режимы отображения*.

Дистанционное задание (REM.)
Если выбрано REMOTE (Дистанционное), то задание устанавливается через клеммы управления или по последовательному каналу связи. См. также *Режимы отображения*.

Работа (RUNNING)
Скорость двигателя в этом состоянии соответствует результирующему заданию.

Работа с изменением частоты (RAMPING)
В данном состоянии выходная частота изменяется в соответствии с установленными значениями времени разгона/замедления.

Автоматическое изменение частоты (AUTO RAMP)
Параметр 208 *Автоматическое повышение/понижение частоты* установлен во включенное состояние, соответственно преобразователь частоты пытается предотвратить отключение из-за превышения напряжения, увеличивая свою выходную частоту.

Форсирование при переходе в спящий режим (SLEEP .BST)
Включена функция форсирования в параметре 406 *Уставка форсирования* . Эта функция возможна только в случае *Замкнутого контура*.

Спящий режим (SLEEP)
В параметре 403 *Таймер спящего режима* включена функция сбережения энергии. Это означает, что в настоящее время двигатель остановлен, но он автоматически запустится снова, когда это потребуется.

Задержка запуска (START DEL)
В параметре 111 *Задержка пуска* задано время задержки запуска. По истечении времени задержки, выходная частота начнет расти до заданного значения.

Запрос на вращение (RUN REQ.)
Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через дискретный вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.

Толчковый режим (JOG)
Толчковый режим был включен через дискретный вход или по последовательному каналу.

Запрос на толчковый режим (RUN REQ.)

Команда на включение толчкового режима (JOG) подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через дискретный вход не поступит сигнал *Разрешение вращения*.

Фиксация выхода (FRZ.OUT.)
Фиксация выходной частоты была включена с помощью дискретного входа.

Запрос на фиксацию выхода (FRZ.REQ.)
Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через дискретный вход не будет получен сигнал разрешения вращения.

Реверс и запуск (START F/R)
Реверс и запуск [2] на клемме 19 (параметр 303 *Дискретные входы*) и *Запуск* [1] на клемме 18 (параметр 302 *Дискретные входы*) включены одновременно. Двигатель остается неподвижным, пока сигнал на одном из входов не перейдет в состояние логического ’0’.

Включение автоматической адаптации к двигателю (AMA RUN)
Автоматическая адаптация к двигателю включена в параметре 107 *Автоматическая адаптация к двигателю ААД.*

Автоматическая адаптация к двигателю выполнена(AMA STOP)
Автоматическая адаптация к двигателю завершена. Теперь преобразователь частоты готов к работе после поступления сигнала *Сброс*. Обратите внимание на то, что двигатель запустится, после того как на преобразователь частоты поступит сигнал *Сброс*.

Режим ожидания (STANDBY)
Преобразователь частоты может запустить двигатель при поступлении команды запуска.

Останов (STOP)
Двигатель был остановлен по сигналу на дискретном входе, кнопкой [OFF/STOP] (Выкл./Останов) или по последовательному каналу связи.

Останов постоянным током (DC STOP)
В параметрах 114-116 установлено торможение постоянным током.

ПРИВОД готов (UN. READY)
Преобразователь частоты готов к работе, но на клемме 27 присутствует сигнал логического "0" и/или по последовательному каналу поступает *Команда останова с выбегом*.

Не готов (NOT READY)
Преобразователь частоты не готов к работе вследствие отключения или из-за того, что сигналы OFF1, OFF2 или OFF3 находятся в состоянии логического ’0’.

Запуск запрещен (START IN.)
Это состояние выводится на дисплей только в случае, когда в параметре 599 установлено значение *Statemachine, Profidrive* [1] и сигнал OFF2 или OFF3 имеет значение логического ’0’.

Особые случаи XXXX (EXCEPTIONS XXXX)
Микропроцессор платы управления прекратил работу, и преобразователь частоты не функционирует.
Причиной могут быть помехи в кабелях сети, двигателя или в кабелях управления, приводящие к прекращению работы микропроцессора на плате управления.
Проверьте правильность подключения этих кабелей с учетом требований ЭМС.

■ **Перечень предупреждений и аварийных сигналов.**
В таблице приведены различные сигналы предупредительной и аварийной сигнализации и показано, какие неисправности приводят к блокировке преобразователя частоты. После отключения с блокировкой необходимо отключить сетевое питание и устранить неисправность. Прежде чем привод будет готов к работе, снова включите сетевое питание и переустановите преобразователь частоты в исходное состояние. Отключение можно сбросить вручную тремя способами:

1. С помощью кнопки управления [RESET].
2. Через дискретный вход.
3. По последовательному каналу связи. Кроме того, можно выбрать автоматический сброс в параметре 400 *Функция сброса.*

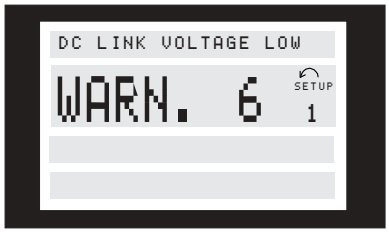
Если крестиком отмечены предупредительная и аварийная сигнализация одновременно, то это означает, что сигнал предупреждения предваряет аварийный сигнал. Это может также означать, что имеется возможность запрограммировать реакцию на неисправность, т. е. задать, будет ли данная неисправность вызывать сигнал предупреждения или аварии. Это возможно, например, в параметре 117 *Тепловая защита двигателя*. После отключения двигатель останавливается выбегом и на преобразователе частоты мигают сигнал предупреждения и аварийный сигнал. Если неисправность исчезла, то мигать будет только

аварийный сигнал. После сброса преобразователь частоты будет снова готов к запуску.

№	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой
1	Низкое напряжение источника 10 В (10 VOLT LOW)	x		
2	Недопустимое смещение нуля (LIVE ZERO ERROR)	x	x	
4	Асимметрия питающей сети (MAINS IMBALANCE)	x	x	x
5	Предупреждение о высоком напряжении (DC LINK VOLTAGE HIGH)	x		
6	Предупреждение о низком напряжении (DC LINK VOLTAGE LOW)	x		
7	Превышение напряжения (DC LINK OVERVOLT)	x	x	
8	Пониженное напряжение (DC LINK UNDERVOLT)	x	x	
9	Перегрузка инвертора (INVERTER TIME)	x	x	
10	Перегрузка электродвигателя (MOTOR TIME)	x	x	
11	Термистор электродвигателя (MOTOR THERMISTOR)	x	x	
12	Предел по току (CURRENT LIMIT)	x	x	
13	Перегрузка по току (OVERCURRENT)	x	x	x
14	Замыкание на землю (EARTH FAULT)		x	x
15	Неисправность режима коммутации (SWITCH MODE FAULT)		x	x
16	Короткое замыкание (CURR.SHORT CIRCUIT)		x	x
17	Перерыв на шине последовательной связи (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	Время ожидания шины HPFB(HPFB TIMEOUT)	x	x	
19	Неисправность перепрограммируемого ПЗУ на плате питания (EE ERROR POWER CARD)	x		
20	Неисправность перепрограммируемого ПЗУ на плате управления (EE ERROR POWER CARD)	x		
22	Автоматическая адаптация не проходит (AMA FAULT)		x	
29	Превышение температуры радиатора (HEAT SINK OVERTEMP.)		x	
30	Обрыв фазы U электродвигателя (MISSING MOT.PHASE U)		x	
31	Обрыв фазы V электродвигателя (MISSING MOT.PHASE V)		x	
32	Обрыв фазы W электродвигателя (MISSING MOT.PHASE W)		x	
34	Неисправность связи по шине HPFB (HPFB COMM. FAULT)	x	x	
37	Неисправност инвертора (GATE DRIVE FAULT)		x	x
39	Проверьте параметры 104 и 106 (CHECK P.104 & P.106)	x		
40	Проверьте параметры 103 и 105 (CHECK P.103 & P.105)	x		
41	Двигатель слишком мощный (MOTOR TOO BIG)	x		
42	Двигатель слишком маломощный (MOTOR TOO SMALL)	x		
60	Защитная блокировка (EXTERNAL FAULT)		x	
61	Низкая выходная частота (FOUT < FLOW)	x		
62	Высокая выходная частота (FOUT > FHIGH)	x		
63	Низкий выходной ток (I MOTOR < I LOW)	x	x	
64	Большой выходной ток (I MOTOR > I HIGH)	x		
65	Низкая обратная связь (FEEDBACK < FDB LOW)	x		
66	Большая обратная связь (FEEDBACK > FDB HIGH)	x		
67	Низкое задание (REF. < REF. LOW)	x		
68	Большое задание (REF. > REF. HIGH)	x		
69	Температурное снижение номинальных параметров (TEMP.AUTO DERATE)	x		
99	Неисправность по неизвестной причине (UNKNOWN ALARM)		x	x

■ Предупреждения

Предупреждение мигает в строке 2, в то время как поясняющая информация выводится в строке 1.



175ZA905.10

■ Аварийная сигнализация

Если выводится аварийная сигнализация, то номер действующего аварийного сигнала приводится в строке 2. При этом строки 3 и 4 дисплея служат для пояснений.

175ZA703.10

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1
Пониженное напряжение 10 В (10 VOLT LOW)
Напряжение источника 10 В на клемме 50 платы управления ниже 10 В.
Отключите часть нагрузки от клеммы 50, поскольку источник 10 В перегружен. Макс. ток 17 мА/мин. сопротивление 590 Ом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2
Недопустимое смещение нуля (LIVE ZERO ERROR)
Сигнал напряжения или тока на клемме 53, 54 или 60 ниже 50 % значения, установленного в параметре 309, 312 и 315 *Клемма, мин. масштабирование*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4
Асимметрия сети (MAINS IMBALANCE)
Большая асимметрия или обрыв фазы питающей сети. Проверьте напряжение питания преобразователя частоты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5
Предупреждение о повышенном напряжении (DC LINK VOLTAGE HIGH)
Напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) выше значения, при котором формируется*Предупреждение о повышенном напряжении* (см. приведенную ниже таблицу). Устройства управления преобразователя частоты остаются включенными.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6
Предупреждение о пониженном напряжении (DC LINK VOLTAGE LOW)
Напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) ниже значения, при котором формируется*Предупреждение о пониженном напряжении* (см. приведенную ниже таблицу). Устройства управления преобразователя частоты остаются включенными.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7
Слишком высокое напряжение (DC LINK OVERVOLT)
Если напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) превышает *Предел повышения напряжения* инвертора (см. таблицу ниже), то преобразователь частоты отключается через фиксированный промежуток времени. Длительность этого промежутка зависит от блока.

Пороги предупреждений и аварийной сигнализации:			
VLT 6000 HVAC	3 x 200 - 240 В [В=]	3 x 380 - 460 В [В=]	3 x 525 - 600 В [В=]
Пониженное напряжение	211	402	557
Предупреждение о пониженном напряжении	222	423	585
Предупреждение о повышенном напряжении	384	769	943
Повышенное напряжение	425	855	975

Указанные напряжения - это напряжения промежуточной цепи преобразователя частоты с допуском ± 5 %. Соответствующие напряжения сети равны напряжению промежуточной цепи, деленному на 1,35.

Предупредительная и аварийная сигнализация (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8
Пониженное напряжение (DC LINK UNDERVOLT)
Если напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) падает ниже *предела пониженного напряжения* инвертора, преобразователь частоты отключается через фиксированный промежуток времени, длительность которого зависит от блока. Кроме того, напряжение будет выведено на дисплей. Проверьте, соответствует ли напряжение источника питания преобразователю частоты (см. *Технические характеристики*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9
Перегрузка инвертора (INVERTER TIME)
Электронная тепловая защита инвертора сигнализирует, что преобразователь частоты близок к отключению вследствие перегрузки (слишком большой ток в течение недопустимо длительного времени). Счетчик электронной тепловой защиты инвертора выдает предупреждение при 98 % и отключает преобразователь при 100 %, подавая аварийный сигнал. Преобразователь частоты не может быть сброшен, пока сигнал измерительного устройства не станет ниже 90 %.
Неисправность заключается в том, что преобразователь частоты перегружен более чем на 100 % в течение слишком длительного времени.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10
Перегрев двигателя (MOTOR TIME)
Электронная тепловая защита (ЭТР) сигнализирует о перегреве электродвигателя. Параметр 117 *Тепловая защита двигателя* позволяет выбрать, должен ли преобразователь частоты выдавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал, когда сигнал датчика*тепловой защиты двигателя* достигает 100 %. Неисправность состоит в том, что ток перегрузки двигателя превышает установленный номинальный ток в течение недопустимо большого времени.
Проверьте правильность установки параметров двигателя 102-106.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11
Термистор двигателя (MOTOR THERMISTOR)
Обрыв термистора или цепи его подключения. Параметр 117 *Тепловая защита двигателя* позволяет выбрать, должен ли преобразователь частоты выдавать сигнал предупреждения или аварии. Проверьте, что термистор подключен должным образом между клеммой 53 или 54 (аналоговый вход напряжения) и клеммой 50 (+ источника питания 10 В).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12
Предел по току (CURRENT LIMIT)
Ток превышает значение, установленное в параметре 215 *Предел по току* I_{LIM}, и преобразователь частоты отключается по истечении времени, заданного в параметре 412 *Задержка отключения при повышенном токе*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13
Перегрузка по току (OVER CURRENT)
Превышен предел пикового тока инвертора (около 200 % от номинального тока). Длительность вывода предупреждения составляет приблиз. 1-2 секунды, после чего преобразователь частоты отключается и выдает аварийный сигнал. Выключите преобразователь частоты и проверьте, можно ли провернуть вал двигателя и соответствует ли типоразмер двигателя преобразователю частоты.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14
Замыкание на землю (EARTH FAULT)
Происходит разряд с выходных фаз на землю либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе. Выключите преобразователь частоты и устраните замыкание на землю.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 15
Неисправность режима коммутации (SWITCH MODE FAULT)
Неисправность источника питания режима коммутации (внутренний источник питания ±15 В). Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16
Короткое замыкание (CURR. SHORT CIRCUIT)
Произошло короткое замыкание на клеммах двигателя, либо в самом двигателе. Отключите сетевое питание преобразователя частоты и устраните короткое замыкание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17
Перерыв на шине последовательной связи (STD BUSTIMEOUT)
Отсутствует связь с преобразователем частоты по последовательному каналу.
Это предупреждение появляется только в случае, если в параметре 556 *Функция при перерыве на шине* установлено значение, отличающееся от OFF (ВЫКЛ).

Если в параметре 556 *Функция при перерыве на шине* установлено значение*Останов и отключение* [5], то преобразователь частоты вначале выдает аварийный сигнал, затем снижает частоту и в конечном счете отключается, продолжая выдавать аварийный сигнал. Можно увеличить значение параметра *Время перерыва на шине* .

Предупредительная и аварийная сигнализация (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 18
Перерыв на шине HPFB (HPFB TIMEOUT)
Нет связи по последовательному каналу с дополнительной платой связи преобразователя частоты. Это предупреждение выдается только в случае, если в параметре 804 *Функция при перерыве на шине* установлено значение, отличающееся от OFF (ВЫКЛ). Если в параметре 804 *Функция при перерыве на шине* установлено значение*Останов и отключение*, то преобразователь частоты вначале выдает аварийный сигнал, затем снижает скорость и в конечном счете отключается, продолжая выдавать аварийный сигнал.
Параметр 803 *Время перерыва на шине* можно увеличить.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 19
Неисправность ЭСППЗУ на плате питания (EE ERROR POWER)Неисправно ЭСППЗУ платы питания. Преобразователь частоты продолжает работать, но возможен отказ при следующем включении питания. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 20
Неисправность ЭСППЗУ на плате управления (EE ERROR CONTROL) Неисправно ЭСППЗУ платы управления. Преобразователь частоты продолжает работать, но возможен отказ при следующем включении питания. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22
Автоматическая адаптация не проходит (AMA FAULT) Во время автоматической адаптации двигателя обнаружена неполадка. Текст на дисплее отображает сообщение об ошибке.

Внимание:
ААД может выполняться только в том случае, если во время настройки нет аварийных сигналов.

ПРОВЕРИТЬ 103, 105 [0]
Неправильно установлен параметр 103 или 105. Исправьте настройку и заново запустите процедуру ААД.

МАЛ П.105 [1]
Двигатель слишком маломощный для выполнения ААД. Для выполнения ААД номинальный ток электродвигателя (параметр 105) должен составлять более 35 % от номинального выходного тока преобразователя частоты.

АСИММЕТРИЧНЫЙ ИМПЕДАНС [2]
В процессе ААД выявлена асимметрия импеданса двигателя, подключенного к системе. Возможно, неисправен электродвигатель.

ДВИГАТЕЛЬ СЛИШКОМ ВЕЛИК [3]
Электродвигатель, подключенный к системе, слишком мощный для выполнения ААД. Настройка параметра 102 не соответствует используемому двигателю.

ДВИГАТЕЛЬ СЛИШКОМ МАЛ [4]
Электродвигатель, подключенный к системе, слишком маломощный для выполнения ААД. Настройка параметра 102 не соответствует используемому двигателю.

ТАЙМ-АУТ [5]
ААД не выполнена из-за помех в измеряемых сигналах. Повторяйте запуск ААД несколько раз, пока ААД не будет завершена. Имейте в виду, что повторные циклы ААД могут вызывать нагрев электродвигателя и увеличение сопротивления статора R_S. Однако в большинстве случаев это несущественно.

ПРЕРВАНО ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ [6]
ААД была прервана оператором.

ВНУТРЕННИЙ ОТКАЗ [7]
Внутренний отказ в преобразователе частоты. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

ВЫХОД ЗА ПРЕДЕЛЫ [8]
Обнаружено, что значения параметров электродвигателя находятся за допустимыми пределами, на которые рассчитан преобразователь частоты.

ДВИГАТЕЛЬ ВРАЩАЕТСЯ [9]
Вал электродвигателя вращается. Убедитесь, что к валу электродвигателя не приложена нагрузка, которая может вызывать его вращение. Затем вновь запустите процедуру ААД.

Предупредительная и аварийная сигнализация (продолжение)

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29
Слишком высокая температура радиатора (HEAT SINK OVER TEMP.):
Если преобразователь имеет корпус IP 00, IP 20 или NEMA 1, то отключение происходит при температуре радиатора 90 °C. Если используется корпус IP 54, температура отключения равна 80 °C. Погрешность ± 5 °C. Отказ по температуре не может быть сброшен, пока температура радиатора не станет ниже 60 °C.
Возможные причины неисправности:

- Слишком высокая температура окружающей среды
- Слишком длинный кабель двигателя
- Слишком высокая частота коммутации.

ALARM: 30
Потеря фазы U двигателя (MISSING MOT.PHASE U):
Обрыв фазы U двигателя между преобразователем частоты и двигателем. Выключите преобразователь частоты и проверьте фазу U двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31
Потеря фазы V двигателя (MISSING MOT.PHASE V):
Обрыв фазы V двигателя между преобразователем частоты и двигателем. Выключите преобразователь частоты и проверьте фазу V двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32
Потеря фазы W двигателя (MISSING MOT.PHASE W):
Обрыв фазы W двигателя между преобразователем частоты и двигателем. Выключите преобразователь частоты и проверьте фазу W двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 34
Неисправность связи по шине HPFB (HPFB COMM. FAULT)
Не работает последовательный канал связи на дополнительной плате связи.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 37
Отказ инвертора (GATE DRIVE FAULT):
Неисправность транзистора IGBT или платы питания. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

Предупреждения 39-42 автоматической адаптации
Автоматическая адаптация двигателя прекращена, поскольку некоторые параметры, возможно, были установлены неправильно или используемый двигатель слишком велик/мал для выполнения ААД. Таким образом, нужно сделать выбор путем нажатия кнопки [CHANGE DATA] (Изменение данных) и выбора между 'Continue' (Продолжить) + [OK] и 'Stop' (Остановить) + [OK]. Если параметры необходимо изменить, выберите 'Stop' и снова запустите ААД.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 39
ПРОВЕРИТЬ ПАР. 104, 106
Возможно, параметры 104 *Частота двигателя* $f_{M,N}$ или 106 *Номинальная скорость двигателя* $n_{M,N}$ установлены неправильно. Проверьте установку и выберите 'Continue' (Продолжить) или [STOP] (Остановить).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40
ПРОВЕРИТЬ ПАР. 103, 105
Параметры 103 *Напряжение двигателя* $U_{M,N}$ или 105 *Ток двигателя* $I_{M,N}$ были установлены неправильно. Исправьте установку и перезапустите ААД.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41
Слишком мощный двигатель (MOTOR TOO BIG)
Используемый электродвигатель, вероятно, имеет слишком большую мощность для выполнения ААД. Установка параметра 102 *Мощность двигателя* $P_{M,N}$, возможно, не соответствует электродвигателю. Проверьте двигатель и выберите 'Continue' (Продолжить) или [STOP] (Остановить).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42
Слишком маломощный двигатель (MOTOR TOO SMALL)
Используемый электродвигатель, возможно, имеет слишком малую мощность для выполнения ААД. Установка параметра 102 *Мощность двигателя* $P_{M,N}$, возможно, не соответствует электродвигателю. Проверьте электродвигатель и выберите 'Continue'(Продолжить) или [STOP] (Остановить).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 60
Защитный останов (EXTERNAL FAULT)
Клемма 27 (параметр 304 Цифровые входы) была запрограммирована на *Защитную блокировку* [3], и на нее поступает сигнал логического '0'.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 61
Низкая выходная частота (FOUT < FLOW)
Выходная частота ниже значения, заданного в параметре 223 *Предупреждение: низкая частота f_{LOW}*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62
Высокая выходная частота (FOUT > FHIGH)
Выходная частота выше значения, заданного в параметре 224 *Предупреждение: высокая частота f_{HIGH}*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63
Малый выходной ток (I MOTOR < I LOW)
Выходной ток меньше значения, заданного в параметре 221 *Предупреждение: малый ток, I_{LOW}*. Выберите необходимую функцию в параметре 409 *Функция при отсутствии нагрузки*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64
Большой выходной ток (I MOTOR > I HIGH)
Выходной ток больше значения, заданного в параметре 222 *Предупреждение: большой ток I_{HIGH}*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 65
Малая обратная связь (FEEDBACK < FDB LOW)
Результирующая обратная связь меньше значения, заданного в параметре 227 *Предупреждение: малая обратная связь FB_{LOW}.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66
Большая обратная связь (FEEDBACK > FDB HIGH)
Результирующая обратная связь больше значения, заданного в параметре 228 *Предупреждение: большая обратная связь FB_{HIGH}*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 67
Малое дистанционное задание (REF. < REF. LOW)
Дистанционное задание меньше значения, установленного в параметре 225 *Предупреждение: малое задание RE_{FLOW}*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 68
Высокое дистанционное задание (REF. > REF. HIGH)
Дистанционное задание больше значения, установленного в параметре 226 *Предупреждение: большое задание REF_{HIGH}*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 69
Автоматическое температурное снижение номинальных параметров (TEMP.AUTO DERATE)
Температура радиатора превысила максимальное значение, и активизирована функция автоматического снижения номинальных параметров (пар. 411). *Предупреждение: автоматическое температурное снижение номинальных параметров.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80
Пожарный режим был включен (FIRE MODE WAS ACTIVE)
Пожарный режим был включен с помощью клеммы 16 или 17. Если предупреждение появляется после выключения и включения питания, обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 81
Часы реального времени не готовы (RTC NOT READY)
Преобразователь частоты был отключен в течение более 4 дней или не было выполнено первоначальное включение на 24 часа для зарядки резервных батарей. Это предупреждение исчезает, как только пользователь перепрограммирует время и день недели.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 99
Неизвестный отказ (UNKNOWN ALARM)
Возникла неисправность по причине, которую программа не может определить. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

■ Агрессивная окружающая среда

Как и все электронные устройства, преобразователь частоты содержит большое число механических и электронных элементов, которые в определенной степени чувствительны к воздействию окружающей среды.

Поэтому преобразователь частоты не должен устанавливаться в местах, где в воздухе содержатся капли жидкости, твердые частицы или газы, способные воздействовать на электронные устройства и вызывать их повреждение . Если не приняты необходимые защитные меры, то возрастает опасность неполадок и, таким образом, сокращается срок службы преобразователя частоты.

Жидкостимогут переноситься по воздуху и конденсироваться в преобразователе частоты. Кроме того, жидкости могут вызывать коррозию компонентов и металлических частей.
Пар, масло и морская вода могут привести к коррозии компонентов и металлических деталей. При таких окружающих условиях рекомендуется использовать оборудование в корпусах со степенью защиты IP 54.

Находящиеся в воздухе твердые частицы, например, частицы пыли могут приводить к механическим, электрическим и тепловым повреждениям преобразователя частоты. Типичным показателем высокого уровня загрязнения воздуха твердыми частицами является наличие частиц пыли вокруг вентилятора преобразователя частоты.
В сильно запыленной среде рекомендуется оборудование со степенью защиты IP 54, обрудование со степенью защиты IP 00/20 должно устанавливаться в шкафах.

В условиях высокой температуры и влажности коррозионные газы, такие, как соединения серы, азота и хлора, вызывают химические процессы в компонентах преобразователя частоты. Возникающие химические реакции быстро воздействуют на электронные устройства и приводят к их повреждению.

В таких условиях рекомендуется устанавливать оборудовние в шкафах с вентиляцией чистым воздухом, благодаря чему агрессивные газы удаляются из преобразователя частоты.

Внимание:
Установка преобразователей частоты в агрессивной среде увеличивает опасность неполадок и значительно уменьшает срок службы преобразователя.

Прежде чем устанавливать преобразователь частоты, следует проверить наличие капель жидкостей, твердых частиц и агрессивных газов в окружающем воздухе. Это можно сделать, наблюдая за состоянием имеющихся установок, работающих в этих условиях. Типичными признаками

наличия вредных жидкостей в воздухе являются вода или масло на металлических частях или следы коррозии.
Высокое количество частиц пыли часто можно видеть на шкафах установок и на имеющемся электрическом оборудовании. Одним из признаков наличия агрессивных газов в воздухе является потемнение медных шин и концов кабелей имеющихся установок.

■ Расчет результирующего задания

Расчет, приведенный ниже, позволяет определить результирующее задание, если в параметре 210 *Тип задания* установлены значения Сумма [0] и Относительное [1] соответственно.

Внешнее задание определяется суммой заданий, поступающих с клемм 53, 54, 60 и по последовательному каналу связи. Эта сумма никогда не может превышать *Макс. задание*, установленное в параметре 205.

Внешнее задание можно рассчитать следующим образом:

$$\text{Внешн. задание} = \frac{(\text{Пар. 205}\textit{Макс. задание} - \text{Пар. 204}\textit{ Мин. задание}) \times \text{Анал. сигнал }\textit{Клемма}\text{ 53 [В]} + \text{Клемма 53 Мин. значение шкалы}}{\text{Пар. 310 Клемма 53 Макс. значение шкалы - пар. 309}} + \frac{(\text{Пар. 205}\textit{Макс. задание} - \text{Пар. 204}\textit{ Мин. задание}) \times \text{Анал. сигнал }\textit{Клемма 54}\text{[В]} + \text{312 Клемма 54 Мин. значение шкалы}}{\text{Пар. 313 Клемма 54 Макс. значение шкалы - пар.}} + \frac{(\text{Пар. 205}\textit{Макс. задание} - \text{Пар. 204}\textit{ Мин. задание}) \times \text{Пар. 314 }\textit{Клемма}\text{ 60 [мА]} + \text{Клемма 60 Мин. значение шкалы}}{\text{Пар. 316 Клемма 60 Макс. значение шкалы - пар. 315}} + \frac{\text{задание послед. канала x (Пар. 205}\textit{Макс. задание} - \text{Пар. 204}\textit{Мин. задание})}{\text{16384 (4000 шестнадцатеричное)}}$$

Значение Пар. 210 Тип задания = *Сумма* [0].

$$\text{Внешн. задание} = \frac{(\text{Пар. 205}\textit{Макс. задание} - \text{Пар. 204 }\textit{Мин. задание}) \times \text{Пар. 211-214 }\textit{Предуст. задание}}{100} + \frac{\text{Внешнее задание} + \text{Пар. 204}\textit{Мин. задание} + \text{Пар. 418/419 Уставка (только для замкнутого контура)}}{}$$

Значение Пар. 210 Тип задания = *Относительное* [1].

$$\text{Результирующее задание} = \frac{\text{Внешнее задание} \times \text{Пар. 211-214 }\textit{Предуст. задание}}{100} + \text{Пар. 204}\textit{Мин. задание} + \text{Пар. 418/419 Уставка (только для замкнутого контура)}$$

■ Электрическая изоляция (PELV)

PELV обеспечивает защиту с помощью очень низкого напряжения. Считается, что защита от поражения электрическим током обеспечена, если электрическое питание имеет изоляцию типа PELV, и установка выполнена в соответствии с требованиями, изложенными в местных/государственных нормативах для источников PELV.

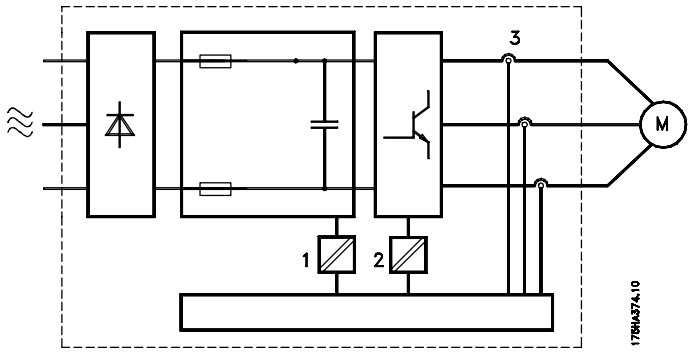
В VLT 6000 HVAC все клеммы управления, а также клеммы 1-3 (ВСПОМ. реле) получают питание или соединены с очень низким напряжением (PELV). Электрическая (гарантированная) изоляция достигается путем выполнения требований, относящихся к повышенной изоляции, и за счет обеспечения соответствующих зазоров/промежутков. Эти требования приведены в стандарте EN 50178.
Дополнительная информация по PELV приведена в разделе*Включение фильтра высокочастотных помех*.

Электрическая изоляция

Компоненты, которые осуществляют электрическую изоляцию в соответствии приведенным ниже описанием, отвечают также требованиям повышенной изоляции и выдерживают соответствующие испытания согласно стандарту EN 50178.
Электрическая изоляция может указываться в трех местах (см. схему, приведенную ниже), а именно:

- источник питания (SMPS), включая изоляцию сигнала U_{DC}, характеризующего текущее напряжение промежуточной цепи,
- устройство управления транзисторами IGBT (запускающие трансформаторы/оптопары).
- датчики тока (датчики тока на эффекте Холла)

ПРИМЕЧАНИЕ: Преобразователи на 525-600 В не отвечают требованиям PELV согласно стандарту EN 50178.



■ Ток утечки на землю

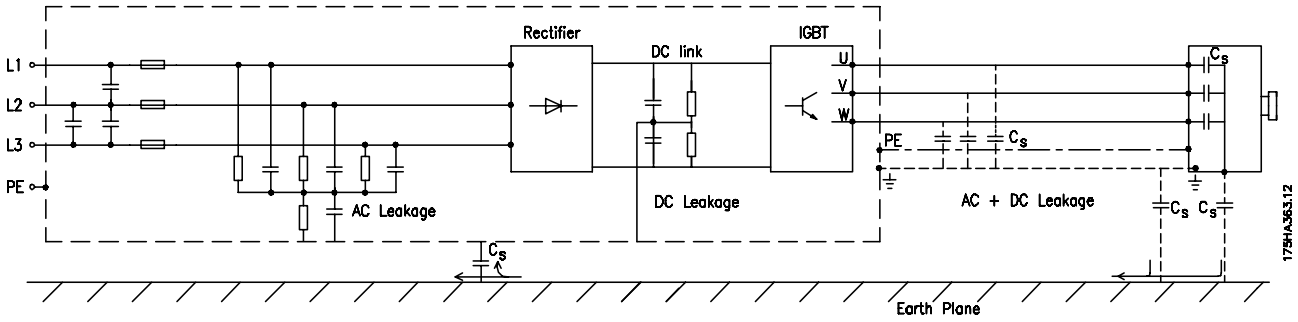
Ток утечки на землю в основном обусловлен емкостями между фазами двигателя и экраном кабеля двигателя. При использовании фильтра высокочастотных помех он создает дополнительный ток утечки, т. к. цепь фильтра подключена к земле через конденсаторы. См. схему на следующей странице.
Величина тока утечек на землю зависит от следующих факторов (в порядке важности):

1. длины кабеля двигателя
2. наличия или отсутствия экрана у этого кабеля
3. частоты коммутации
4. наличия или отсутствия фильтра высокочастотных помех
5. наличия или отсутствия заземления двигателя на месте, где он установлен.

Ток утечек имеет важное значение для безопасности при управлении/работе с преобразователем частоты, если (случайно) преобразователь не был заземлен.

Внимание:
Поскольку ток утечки > 3,5 мА, следует установить усиленное заземление, необходимое для обеспечения требований стандарта EN 50178. Никогда не используйте для этого реле ELCB (типа A), поскольку они непригодны для контроля постоянной составляющей токов утечки с выводов трехфазного выпрямителя.

Если применяются реле ELCB, то они должны:
- обеспечивать защиту оборудования при наличии токов утечек с постоянной составляющей (3-фазный мостовой выпрямитель)
- работать при включении питания, когда возникают кратковременные импульсные зарядные токи на землю
- сохранять работоспособность при больших токах утечек (300 мА).



■ Экстремальные рабочие условия

Короткое замыкание

Преобразователи VLT 6000 HVAC имеют защиту от короткого замыкания, основанную на измерении токов в каждой из трех фаз двигателя. Короткое замыкание между двумя выходными фазами приводит к перегрузке по току инвертора. При этом каждый транзистор инвертора выключается индивидуально, когда ток короткого замыкания превышает допустимую величину.

Через несколько микросекунд плата управления отключит инвертор, и преобразователь частоты выведет на дисплей код неисправности независимо от полного сопротивления и частоты двигателя.

Замыкание на землю

В случае замыкания на землю фазы двигателя инвертор отключается в течение нескольких микросекунд независимо от полного сопротивления и частоты двигателя.

Коммутация на выходе

Коммутация цепей на выходе между двигателем и преобразователем частоты вполне допустима. В любом случае коммутация на выходе не может повредить VLT 6000. Однако может появиться сообщение о неисправности

Превышение напряжения, создаваемое двигателем

Напряжение в промежуточной цепи увеличивается, когда двигатель переходит в генераторный режим. Это происходит в двух случаях.

1. Нагрузка раскручивает двигатель (при постоянной выходной частоте преобразователя), т. е. нагрузка отдает энергию двигателю.
2. В процессе замедления (уменьшения скорости) при большом моменте инерции, малой нагрузке и малом времени замедления, недостаточным для того, чтобы энергия могла рассеиваться в виде потерь в преобразователе частоты, двигателе и установке.

Блок управления стремится изменить время замедления, если это возможно.
При достижения определенного уровня напряжения инвертор отключается, чтобы защитить транзисторы и конденсаторы промежуточной цепи.

Отключение напряжения сети

При пропадании напряжения сети VLT 6000 HVAC продолжает работать, пока напряжение промежуточной цепи не снизится до минимального уровня, при котором происходит выключение преобразователя, обычно напряжение отключения на 15% ниже минимально допустимого напряжения питания, на которое рассчитан преобразователь.

Время, которое проходит до отключения инвертора, зависит от напряжения питания, предшествовавшего отключению, и от нагрузки двигателя.

Статическая перегрузка
Когда возникает перегрузка VLT 6000 HVAC (достигается предельный ток, установленный в параметре 215 *Предел тока* I_{LIM}), устройства управления уменьшают выходную частоту, стремясь снизить нагрузку.
Если перегрузка очень большая, то ток может оказаться столь большим, что это приведет к отключению преобразователя частоты через 1,5 с.

Работа при перегрузке может ограничиваться временем (0 - 60 с), установленным в параметре 412 *Задержка отключения при токе перегрузки* I_{LIM}.

■ Пиковое напряжение на двигателе

Когда транзисторы в инверторе размыкаются, напряжение на двигателе увеличивается со скоростью dV/dt, зависящей от

- кабеля двигателя (его типа, сечения, длины, наличия или отсутствия экранирующей/защитной оболочки)
- индуктивности

Естественная индуктивность вызывает скачок напряжения U_{PEAK} на двигателе, прежде чем оно установится на уровне, зависящем от напряжения промежуточной цепи. Время нарастания и пик напряжения U_{PEAK} влияют на срок службы двигателя. Если пик напряжения очень большой, то в первую очередь страдают двигатели без изоляции фазных обмоток. При малой длине кабеля (несколько метров) время нарастания и пик напряжения уменьшаются.
Если длина кабеля двигателя большая (100 м), время нарастания и пик напряжения увеличиваются.
При использовании очень маломощных двигателей без изоляции фазных обмоток рекомендуется после преобразователя частоты устанавливать LC-фильтр. Типичные значения времени нарастания и пиковых напряжений U_{PEAK}, измеренных между двумя фазами на клеммах двигателя:

VLT 6002-6006, 200 В; VLT 6002-6011, 400 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	Время нарастания	Пиковое напряжение
50 метров	380 В	0,3 мкс	850 В
50 метров	460 В	0,4 мкс	950 В
150 метров	380 В	1,2 мкс	1000 В
150 метров	460 В	1,3 мкс	1300 В

VLT 6008-6027, 200 В; VLT 6016-6122, 400 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	Время нарастания	Пиковое напряжение
50 метров	380 В	0,1 мкс	900 В
150 метров	380 В	0,2 мкс	1000 В
VLT 6152 -6352 380 -460 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	Время нарастания	Пиковое напряжение
30 м	460 В	0,20 мкс	1148 В
VLT 6042-6062, 200-240 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	du/dt	Пиковое напряжение
13 метров	460 В	670 В/мкс	815 В
20 метров	460 В	620 В/мкс	915 В
VLT 6400-6550, 380-460 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	du/dt	Пиковое напряжение
20 метров	460 В	1,41 мкс	730 В
VLT 6002-6011, 525-600 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	Время нарастания	Пиковое напряжение
35 м	600 В	0,36 мкс	1360 В
VLT 6016-6072, 525-600 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	Время нарастания	Пиковое напряжение
35 м	575 В	0,38 мкс	1430 В
VLT 6100 -6275, 525-600 В			
Длина кабеля	Напряжение сети	Время нарастания	Пиковое напряжение
13 м	600 В	0,80 мкс	1122 В

■ Коммутация на входе

Коммутация на входе зависит от напряжения сети, подключенной к преобразователю

В таблице приведено время выдержки между включениями

Напряжение сети	380 В	415 В	460 В
Время выдержки	48 с	65 с	89 с

■ Акустические шумы

Акустические шумы, создаваемые преобразователем, обусловлены двумя источниками:
1. катушками индуктивности в промежуточной цепи постоянного тока
2. встроенным вентилятором.
Ниже приведены типовые значения уровня шума, измеренного на расстоянии 1 м от преобразователя при полной нагрузке, и они характеризуют максимальные допустимые значения

VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V
Блоки IP 20: 50 дБ(A)
Блоки IP 54: 62 дБ(A)

VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V
Блоки IP 20: 61 дБ(A)
Блоки IP 54: 66 дБ(A)

VLT 6042 -6062 200-240
Блоки IP 00/20: 70 дБ(A)
Блоки IP 54: 65 дБ(A)

VLT 6152 -6352 380-460 В
IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 дБ(A)

VLT 6400 -6550 380-460
Блоки IP 00:
71 дБ(A)
Блоки IP 20/54:
82 дБ(A)

VLT 6002 -6011 525-600
Блоки IP 20/NEMA 1: 62 дБ

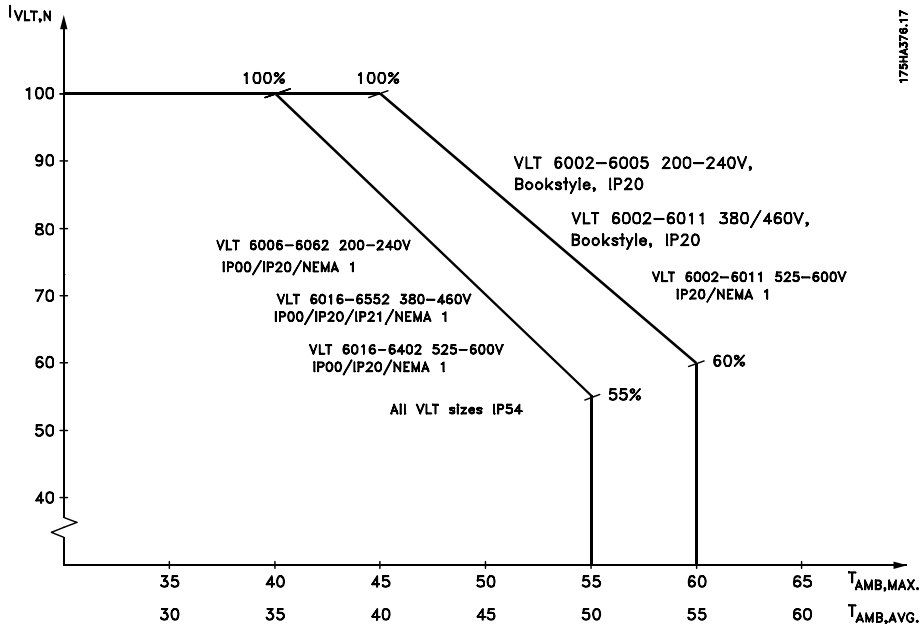
VLT 6016 -6072 525-600
Блоки IP 20/NEMA 1: 66 дБ

VLT 6100 -6275 525-600
Блоки IP 20/NEMA 1: 75 дБ

* Измеряется на расстоянии 1 м от преобразователя при полной нагрузке.

■ Снижение номинальных параметров в зависимости от температур&#

Температура окружающей среды ($T_{AMB,MAX}$) - максимально допустимая температура. Средняя температура, измеренная за 24 часа ($T_{AMB,AVG}$), должна быть ниже по крайней мере на 5 °C. Если преобразователь VLT 6000 HVAC работает при температурах выше 45 °C, необходимо снизить номинальный длительный выходной ток.



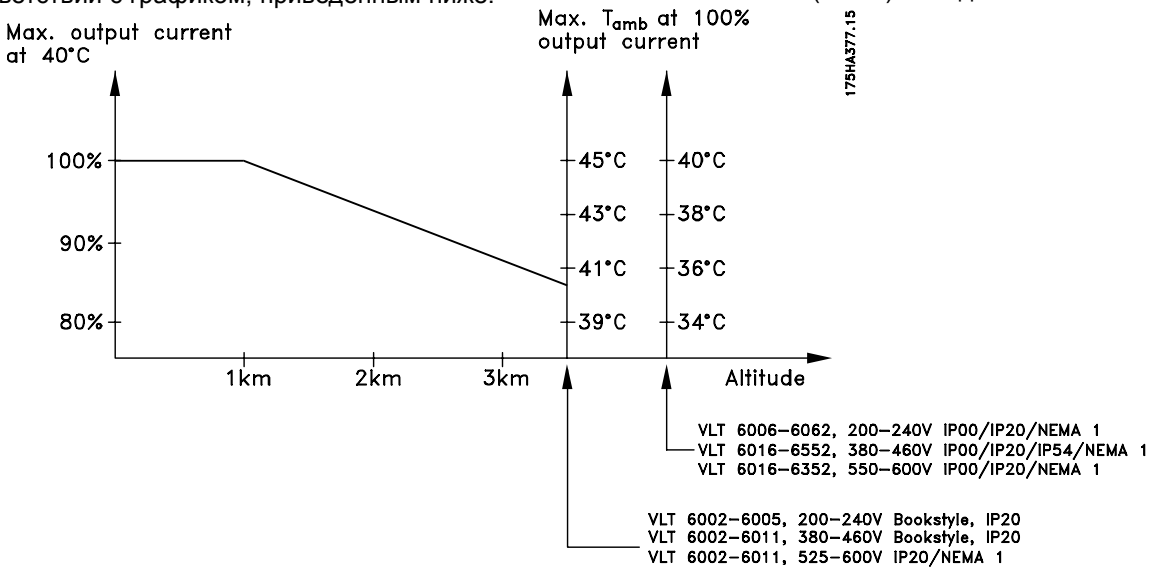
Ток преобразователя VLT 6152-6352, 380-460 В должен быть снижен на 1%/°C сверх максимальной температуры 40 °C.

■ Снижение номинальных параметров в зависимости от давления во&#

При высоте над уровнем моря менее 1000 м снижение номинальных параметров не требуется.

При высоте более 1000 м необходимо снижать допустимые температуру окружающей среды (T_{AMB}) или макс. выходной ток ($I_{VLT,MAX}$) в соответствии с графиком, приведенным ниже:

1. Снижение выходного тока в зависимости от высоты над уровнем моря при максимальной температуре окружающей среды T_{AMB}, равной 45°C
2. Снижение макс. температуры T_{AMB} в зависимости от высоты над уровнем моря при номинальном (100%) выходном токе



■ Снижение номинальных параметров при низкой скорости

Когда центробежный насос или вентилятор регулируются с помощью преобразователя частоты VLT 6000 HVAC, при уменьшении скорости двигателя нет необходимости уменьшать выходной ток, поскольку благодаря нагрузочной характеристике центробежного

насоса/вентилятора автоматически обеспечивается необходимое снижение тока.

■ Снижение номинальных параметров при подключении двигателя д#х

Преобразователи VLT 6000 HVAC были испытаны с неэкранированными/ небронированными кабелями длиной 300 м и с экранированными/бронированными кабелями длиной 150 м.

VLT 6000 HVAC рассчитан на подключение двигателя кабелем с нормированной площадью поперечного сечения. Если используется кабель с большей площадью поперечного сечения, рекомендуется уменьшать выходной ток на 5% при переходе к каждому следующему большему значению площади. (При увеличенной площади поперечного сечения кабеля возрастают емкости связи с землей, и, таким, образом, увеличиваются токи утечек на землю).

■ Снижение номинальных параметров при высокой частоте коммута&#

Повышенная частота коммутации (устанавливается в параметре 407 *Частота коммутации*) ведет к возрастанию потерь в электронных устройствах преобразователя частоты.

Преобразователь VLT 6000 HVAC имеет импульсную комбинацию, в которой можно устанавливать частоту коммутации от 3,0 до 10,0/14,0 кГц.

Преобразователь частоты будет автоматически снижать номинальный выходной ток $I_{VLT,N,}$, если частота коммутации превышает 4,5 кГц.

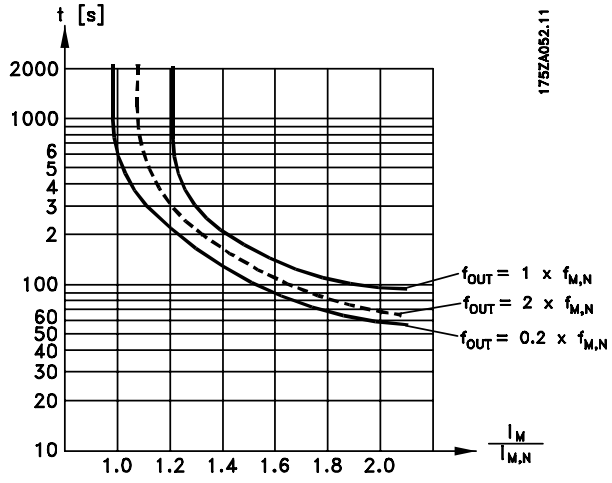
В обоих случаях снижение тока производится линейно до величины, равной 60 % от $I_{VLT,N}$.

В таблице приведены значения частоты коммутации (минимальной, максимальной и соответствующей заводской установке) для различных блоков VLT 6000 HVAC.

Частота коммутации [кГц]	Мин.	Макс.	Заводская
VLT 6002-6005, 200 В	3.0	10.0	4.5
VLT 6006-6032, 200 В	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 200 В	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 460 В	3.0	10.0	4.5
VLT 6016-6062, 460 В	3.0	14.0	4.5
VLT 6072-6122, 460 В	3.0	4.5	4.5
VLT 6152-6352, 460 В	4.5	4.5	4.5
VLT 6400-6550, 460 В	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 600 В	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 В	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 В	3.0	10.0	4.5
VLT 6072 -6275 600 В	3.0	4.5	4.5

■ Тепловая защита двигателя

Температура двигателя рассчитывается на основе тока двигателя, выходной частоты и времени. См. параметр 117 *Тепловая защита двигателя.*



■ Вибрационные и ударные воздействия

Преобразователи VLT 6000 HVAC испытаны в соответствии с методиками, принятыми в следующих стандартах:

IEC 68-2-6:	Вибрации (синусоидальные) - 1970
IEC 68-2-34:	Случайные вибрации в широком диапазоне частот - общие требования
IEC 68-2-35:	Случайные вибрации в широком диапазоне частот - высокая повторяемость
IEC 68-2-36:	Случайные вибрации в широком диапазоне частот - средняя повторяемость

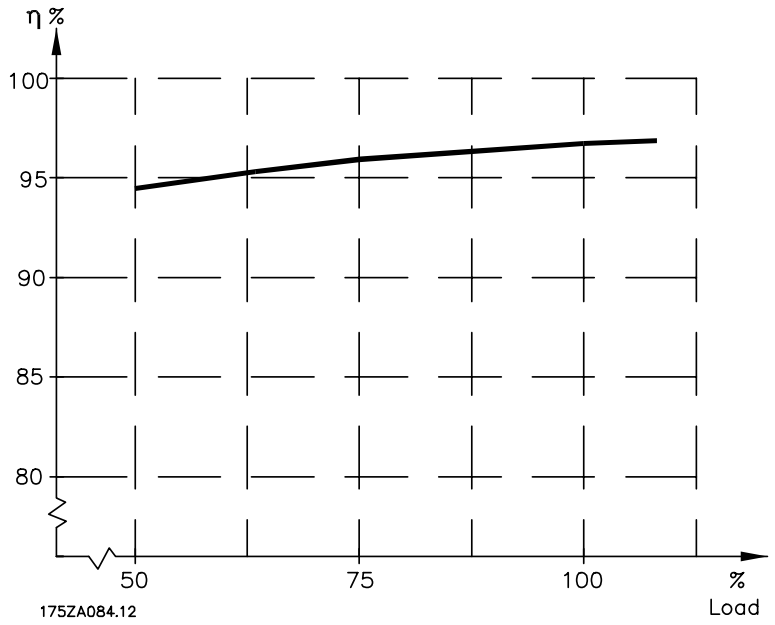
Преобразователи VLT 6000 HVAC удовлетворяют требованиям, которые соответствуют условиям монтажа блока на стене или на полу в производственных помещениях, а также в щитах управления, закрепленных на стене или на полу.

■ Влажность воздуха

Преобразователи VLT 6000 HVAC рассчитаны на удовлетворение требований стандарта IEC 68-2-3 и пакета стандартов EN 50178. 9.4.2.2/DIN 40040, класс E, при 40°C.
См. *технические требования в разделе Общие технические характеристики.*

■ КПД

Для уменьшения потребления энергии очень важно обеспечить наивысшую экономичность системы. КПД каждого отдельного элемента системы должен быть как можно выше.



КПД преобразователей VLT 6000 HVAC ((VLT)
Нагрузка преобразователя частоты оказывает незначительное влияние на его КПД. Обычно КПД остается одним и тем же при номинальной частоте двигателя $f_{M,N}$ независимо от того, составляет ли момент на валу двигателя 100% от номинального или только 75%, т. е. двигатель работает при неполной нагрузке.

КПД немного снижается при установке частоты коммутации выше 4 кГц (параметр 407 *Частота коммутации*). Значение КПД будет также немного уменьшаться, если напряжение сети равно 460 В или если длина кабеля к двигателю превышает 30 м.

КПД двигателя ((MOTOR)
КПД двигателя, подключенного к преобразователю частоты, зависит от того, насколько форма тока близка к синусоидальной. Обычно КПД почти такой же, как при работе двигателя от сети. КПД двигателя зависит от типа двигателя.

В диапазоне моментов 75 - 100% от номинального КПД двигателя практически не меняется как при управлении от преобразователя частоты, так и при работе непосредственно от сети.

Для малых двигателей влияние характеристики U/f на КПД несущественно, однако для двигателей мощностью от 11 кВт и выше преимущества, получаемые при надлежащей характеристике U/f, весьма значительны.

Обычно частота коммутации не оказывает влияния на КПД небольших двигателей. Двигатели от 11 кВт и выше имеют повышенный КПД (на 1-2%). Это происходит благодаря практически синусоидальной форме тока двигателя при высокой частоте коммутации.

КПД системы ((SYSTEM)
Для того чтобы рассчитать КПД системы, КПД преобразователя VLT 6000 HVAC (VLT) нужно умножить на КПД двигателя (MOTOR):
(SYSTEM = (VLT x (MOTOR

Пользуясь приведенным выше графиком, можно рассчитать КПД системы при различных скоростях.

■ Помехи/гармоники в питающей сети

Преобразователь частоты потребляет из сети несинусоидальный ток, что увеличивает действующее значение входного тока I_{RMS}. Несинусоидальный ток с помощью анализа Фурье можно преобразовать и разложить на токи синусоидальной формы различных частот, т. е. токи гармоник I_N с частотой основной гармоники 50 Гц:

Гармонические составляющие	I_1	I_5	I_7
Гц	50 Гц	250 Гц	350 Гц

Гармоники не оказывают непосредственного влияния на потребление мощности, но увеличивают тепловые потери в установке (в трансформаторе, в кабелях). Соответственно в установках с довольно большой долей нагрузки, приходящейся на выпрямители, важно поддерживать токи гармоник на низком уровне, чтобы исключить перегрузку трансформатора и сильный нагрев кабелей.

Токи гармоник в сравнении с действующим значение входного тока:

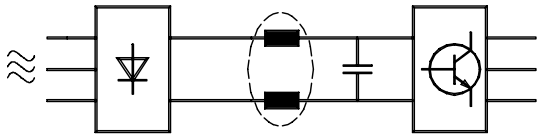
	Входной ток
I_{RMS}	1.0
I_1	0.9
I_5	0.4
I_7	0.3
I_{11-49}	<0.1

Для того чтобы обеспечить малые токи гармоник, преобразователь VLT 6000 HVAC в стандартном исполнении имеет катушки индуктивности в промежуточной цепи. Это обычно снижает входной ток I_{RMS} на 40%, а суммарное значение коэффициента нелинейных искажений уменьшается на 40 - 45%

В некоторых случаях существует необходимость в дополнительном подавлении гармоник (например, в усовершенствованных системах с преобразователями частоты) Для этих целей компания Danfoss может предложить два усовершенствованных фильтра гармоник AHF05 и AHF10, позволяющих снизить токи гармоник примерно до 5% и 10% соответственно. Подробности см. в инструкции по эксплуатации MG.80.BX.YY. Для расчета гармоник Danfoss предлагает программу MCT31.

Некоторые токи гармоник могут нарушать работу устройств связи, подключенных к тому же трансформатору, что и преобразователь частоты, или вызывать резонанс в батареях конденсаторов, предназначенных для коррекции коэффициента мощности. VLT 6000 HVAC спроектирован в соответствии со следующими стандартами:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



Искажение напряжения питающей сети зависит от величины токов гармоник, которые должны умножаться на полное сопротивление сети для рассматриваемой частоты. Суммарный коэффициент нелинейных искажений напряжения (THD) рассчитывается на основе отдельных гармоник напряжения, по следующей формуле

$$THD = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + ...U_N^2}}{U_1} \qquad (U_N\ of\ U)$$

■ Коэффициент мощности

Коэффициент мощности - это отношение I_1 и I_{RMS}.

Коэффициент мощности для 3-фазного устройства управления

$$= \frac{\sqrt{3}UI_1\ cos\varphi_1}{\sqrt{3}UI_{RMS}}$$

$$Power\ factor = \frac{I_1 cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \qquad since\ cos\ \varphi = 1$$

Коэффициент мощности показывает, в какой мере преобразователь частоты нагружает питающую сеть. Чем меньше коэффициент мощности, тем больше необходимый ток I_{RMS} при той же выходной мощности преобразователя (кВт).

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

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + ... + I_n^2}$$

Результаты испытаний на ЭМС (излучение помех, помехоустойчивость)

Следующие результаты испытаний были получены на системе, в которую входили преобразователь частоты (с дополнительными устройствами, если они были существенны), экранированный кабель управления и блок управления с потенциометром, а также двигатель и кабель двигателя.

VLT 6002-6011/ 380-460 В VLT 6002-6005/ 200-240 В	Излучение					
	Условия эксплуатации	Производственные условия эксплуатации		Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности		
	Основной стандарт	EN 55011, класс A1		EN 55011, класс B		EN 61800- 3
Набор	Кабель двигателя	Кондуктивные, 150 кГц- 30 МГц	Излучаемые, 30 МГц - 1 ГГц:	Кондуктивные, 150 кГц- 30 МГц	Излучаемые, 30 МГц - 1 ГГц:	Кондуктивные/излучаемые 150 кГц- 30 МГц
VLT 6000 с фильтром ВЧ-помех	300 м, неэкранированный/небронированный	Да [2]	Нет	Нет	Нет	Да/ Нет
	50 м с оплеткой, экранированный/бронированный (Bookstyle 20m)	Да	Да	Да	Нет	Да/ Да
	150 м с оплеткой, экранированный/бронированный	Да	Да	Нет	Нет	Да/ Да
VLT 6000 с фильтром ВЧ-помех (+ LC-модуль)	300 м, неэкранированный/небронированный	Да	Нет	Нет	Нет	Да/ Нет
	50 м, с оплеткой, экранированный/бронированный	Да	Да	Да	Нет	Да/ Да
	150 м с оплеткой, экранированный/бронированный	Да	Да	Нет	Нет	Да/ Да

VLT 6016-6550, 380-460 В VLT 6006-6062/ 200-240 В	Излучение				
	Условия эксплуатации	Производственные условия эксплуатации		Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности	
	Основной стандарт	EN 55011, класс A1		EN 55011, класс B	
Набор	Кабель двигателя	Кондуктивные, 150 кГц- 30 МГц	Излучаемые, 30 МГц - 1 ГГц:	Кондуктивные, 150 кГц- 30 МГц	Излучаемые, 30 МГц - 1 ГГц:
VLT 6000 без фильтра ВЧ-помех[4]	300 м, неэкранированный/небронированный	Нет	Нет	Нет	Нет
	150 м, с оплеткой, экранированный/бронированный	Нет	Да	Нет	Нет
VLT 6000 с модулем фильтра ВЧ-помех	300 м, неэкранированный/небронированный	Да [1,2]	Нет	Нет	Нет
	50 м, с оплеткой, экранированный/бронированный	Да	Да	Да [1,3]	Нет
	150 м, с оплеткой, экранированный/бронированный	Да	Да	Нет	Нет

1) Не относится к VLT 6400 - 6550.
2) В зависимости от условий монтажа
3) VLT 6042-6062, 200- 240 В и VLT 6152-6272 с внешним фильтром
4) VLT 6152-6352, 380-460 В, класс исполнения A2 с экранированным кабелем длиной 50 м, без фильтра ВЧ-помех (код типа R0).

Чтобы свести к минимуму кондуктивные помехи, проникающие в питающую сеть, и излучаемые помехи, создаваемые системой с преобразователем частоты, кабели двигателя должны быть как можно короче и концы экранов должны быть заделаны в соответствии с разделом, посвященным электрическому монтажу.

■ EMC: помехоустойчивость

Для подтверждения устойчивости к помехам, возникающим при протекании электрических процессов, система, включающая в себя преобразователь частоты, (с дополнительными устройствами, если они существенны), экранированные/бронированные кабели управления, блок управления с потенциометром, кабель двигателя и двигатель, была подвергнута соответствующим испытаниям на воздействие помех.

Испытания проводились в соответствии со следующими основными стандартами:

EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2) Электростатические разряды (ЭСР)
Воспроизведение электростатических разрядов, связанных с присутствием человека.

EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3) Излучение, создаваемое проникающим электромагнитным полем, с амплитудной модуляцией
Воспроизведение воздействий радиолокационного оборудования и оборудования связи, а также мобильных средств связи.

EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4) Импульсные переходные процессы
Воспроизведение помех, связанных с коммутацией контакторов, реле и подобных устройств

EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5)Колебательные переходные процессы
Воспроизведение переходных процессов, связанных, например, с ударом молнии вблизи установок.

ENV 50204: Проникающее электромагнитное поле, с импульсной модуляцией
Воспроизведение воздействия телефонов GSM.

ENV 61000-4-6 Высокочастотные помехи, создаваемые кабелями
Воспроизведение воздействия радиопередающего оборудования, подключенного к кабелям питания.

VDE 0160 класс W2, тестовый импульс: Переходные процессы в сети
Воспроизведение переходных процессов с большой энергией, вызываемых перегоранием предохранителей, коммутацией конденсаторов для коррекции коэффициента мощности и т. д.

■ Помехоустойчивость , продолжение

VLT 6002-6550 380-460 V, VLT 6002-6027 200-240 V

Основные стандарты	Импульс IEC 1000-4-4	Колебания IEC 1000-4-5		ЭСР 1000-4-2	Излучаемое электро-магнитное поле IEC 1000-4-3	Искажения сети VDE 0160	Синфазные напряжения радиочастот ENV 50141	Излучаемое электр. поле радиочастот ENV 50140
Критерий приемки	B	B		B	A		A	A
Подключение порта	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Линия	ДА	ДА	-	-	-	ДА	ДА	-
Двигатель	ДА	-	-	-	-	-	ДА	-
Цепи управления	ДА	-	ДА	-	-	-	ДА	-
Адаптер PROFIBUS	ДА	-	ДА	-	-	-	ДА	-
Интерфейс сигнала < 3 м	ДА	-	-	-	-	-	-	-
Корпус	-	-	-	ДА	ДА	-	-	ДА
Устройство разделения нагрузки	ДА	-	-	-	-	-	ДА	-
Стандартная шина	ДА	-	ДА	-	-	-	ДА	-
Основные требования				-	-	-		-
Линия	4 кВ/5 кГц/DCN	2 кВ/2 Ом	4 кВ/12 Ом	-	-	2,3 x U_N 2)	10 $В_{эфф}$	-
Двигатель	4 кВ/5 кГц/CCC	-	-	-	-	-	10 $В_{эфф}$	-
Цепи управления	2 кВ/5 кГц/CCC	-	2 кВ/2 Ом1)	-	-	-	10 $В_{эфф}$	-
Адаптер PROFIBUS	2 кВ/5 кГц/CCC	-	2 кВ/2 Ом1)	-	-	-	10 $В_{эфф}$	-
Интерфейс сигнала < 3 м	1 кВ/5 кГц/CCC	-	-	-	-	-	10 $В_{эфф}$	-
Корпус	-	-	-	8 кВ AD 6 кВ CD	10 В/м	-	-	-
Устройство разделения нагрузки	4 кВ/5 кГц/CCC	-	-	-	-	-	10 $В_{эфф}$	-
Стандартная шина	2 кВ/5 кГц/CCC	-	4 кВ/2 Ом1)	-	-	-	10 $В_{эфф}$	-

DM: дифференциальный режим
CM: синфазный режим
CCC: емкостная связь
DCN: Непосредственная связь
1) Наводка на экран кабеля
2,3 x U_N : макс. тестовый импульс 380 $В_{перем. ток}$: Класс 2/1250 $В_{ПИК}$, 415 В перем. тока:
2) Класс 1/1350 $В_{ПИК}$

■ Определения

Определения приводятся в алфавитном порядке.

Аналоговые входы:
Аналоговые входы могут использоваться для управления различными функциями преобразователя частоты.
Предусматривается два вида аналоговых входов:
Токовый вход, 0-20 мА
Вход напряжения, 0-10 В пост. тока.

Аналоговое задание
Сигнал, подаваемый на клеммы 53, 54 или 60. Он может быть в виде напряжения или тока.

Аналоговые выходы:
Имеется два аналоговых выхода, которые могут формировать сигналы 0-20 мА, 4-20 мА или дискретный сигнал.

Автоматическая адаптация к двигателю ААД:
Алгоритм автоматической подстройки под двигатель, который определяет электрические параметры подключенного остановленного двигателя.

AWG:
AWG это сортамент проводов США, т. е. американская единица измерения площади поперечного сечения провода.

Команда управления:
С помощью блока управления и дискретных входов можно запускать и останавливать подключенный электродвигатель.
Режимы управления разделяются на две группы со следующими приоритетами:

Группа 1	Сброс, Останов выбегом, Сброс и останов выбегом, Торможение постоянным током, Останов и управление от кнопки [OFF/STOP](Выключение/Останов).
Группа 2	Запуск, Импульсный запуск, Реверс, Реверс и запуск, Фиксация выхода

Команды группы 1 называются командами запрещения запуска. Различие между группами 1 и 2 состоит в том, что в группе 1 для запуска электродвигателя должны быть отменены все сигналы останова. Электродвигатель можно затем запустить с помощью единичного сигнала запуска из группы 2.
Команда останова, заданная как команда группы 1, вызывает появление на дисплее сообщения STOP (Останов).
Ошибочная команда останова, заданная как команда группы 2, вызывает появление на дисплее сообщения STAND BY (Ожидание).

Дискретные входы:
Дискретные входы могут использоваться для управления различными функциями преобразователя частоты.

Дискретные выходы:
Предусмотрены четыре дискретных выхода, два из которых активируют контакты реле. Выходы могут выдавать сигналы напряжением 24 В пост. тока (макс. ток 40 мА).

f_{JOG}
Выходная частота преобразователя частоты VLT, подаваемая на двигатель, когда включен толчковый режим (через дискретные входы или по последовательному каналу связи).

f_M
Выходная частота преобразователя частоты, подаваемая на двигатель.

$f_{M,N}$
Номинальная частота электродвигателя (данные из фирменной таблички).

f_{MAX}
Максимальная выходная частота, поступающая на электродвигатель.

f_{MIN}
Минимальная выходная частота, поступающая на электродвигатель.

I_M
Ток, поступающий на электродвигатель.

$I_{M,N}$
Номинальный ток электродвигателя (данные из фирменной таблички).

Инициализация:
При выполнении инициализации (см. параметр 620 *Рабочий режим*) преобразователь частоты возвращается к заводским настройкам.

$I_{VLT,MAX}$
Максимальный выходной ток.

$I_{VLT,N}$
Номинальный выходной ток, обеспечиваемый преобразователем частоты.

LCP:
Панель управления, которая обеспечивает полный интерфейс для управления и программирования преобразователей серии VLT 6000 HVAC. Панель управления снимается и может устанавливаться на расстоянии до 3 метров от преобразователя частоты, например на лицевом щите, с помощью дополнительного монтажного комплекта.

lsb:
Младший значащий бит.
Используется при передаче данных по последовательному каналу связи.

MCM:
сокращение Mille Circular Mil, американская единица измерений площади поперечного сечения проводов.

MSB:
Старший значащий бит.
Используется при передаче данных по последовательному каналу связи.

$n_{M,N}$
Номинальная скорость электродвигателя (данные из фирменной таблички).

$(_{VLT}$
КПД преобразователя частоты, определяется отношением выходной мощности к входной мощности.

Оперативные/автономные параметры:
Оперативные параметры вступают в действие сразу же после изменения их значений. Автономные параметры не вводятся в действие, пока не будет введено подтверждение (OK) на блоке управления.

ПИД:
ПИД регулятор поддерживает необходимую скорость (давление, температуру и т. д.) путем регулирования выходной частоты так, чтобы она соответствовала изменяющейся нагрузке.

$P_{M,N}$
Номинальная мощность, развиваемая электродвигателем, (данные из фирменной таблички).

Предустановленное задание
Постоянно установленное задание, которое может задаваться в диапазоне от -100% до +100% от величины задания. Существует четыре предустановленных задания, которые могут выбираться с помощью дискретных входов.

Ref_{MAX}
Максимальное значение, которое может иметь сигнал задания. Устанавливается в параметре 205 *Максимальное задание Ref_{MAX}*.

Ref_{MIN}
Наименьшее значение, которое может иметь сигнал задания. Устанавливается в параметре 204 *Минимальное задание Ref_{MIN}*.

Набор параметров:
Существует четыре набора параметров, в которых можно хранить заданные настройки параметров. Можно переключиться на любой из четырех наборов параметров и редактировать один набор, в то время как другой остается действующим.

Команда запрещения включения:
Команда останова, которая относится к группе команд управления 1, см. эту группу.

Команда останова:
См. команды управления.

Термистор:
Температурно-зависимый резистор, устанавливается там, где должна контролироваться температура (в преобразователе VLT или в электродвигателе).

Отключение:
Состояние, которое возникает в различных случаях, например, при перегреве преобразователя частоты. Отключение можно отменить путем нажатия на кнопку сброса, в некоторых случаях возможна автоматическая отмена.

Отключение с блокировкой:
Отключение с блокировкой - это состояние, которое возникает в различных случаях, например, при перегреве преобразователя частоты. Отключение с блокировкой может быть отменено путем отключения питающей сети или при перезапуске преобразователя частоты.

U_M
Напряжение, поступающее на электродвигатель.

$U_{M,N}$
Номинальное напряжение электродвигателя (данные из фирменной таблички).

$U_{VLT,\ MAX}$
Максимальное выходное напряжение.

Характеристики VT:

Характеристики с переменным моментом, используемые для управления насосами и вентиляторами.

■ Краткий обзор параметров и заводских установок

№ #	Наименование параметра	Заводская установка	Диапазон	Изменяется в процессе работы	В 4 наборах	Индекс преобразования	Тип данных
001	**Язык**	Английский		Да	Нет	0	5
002	**Активный набор**	Набор 1		Да	Нет	0	5
003	**Копирование наборов параметров**	Не копировать		Нет	Нет	0	5
004	**Копирование с помощью панели управления**	Не копировать		Нет	Нет	0	5
005	**Максимальное значение выбираемой пользователем величины для вывода на дисплей**	100.00	0-999.999,99	Да	Да	-2	4
006	**Единица измерения выбираемой пользователем величины для вывода на дисплей**	Нет ед. изм.		Да	Да	0	5
007	**Вывод данных в большой строке дисплея**	Частота, Гц		Да	Да	0	5
008	**Вывод данных 1.1 в малой строке дисплея**	Задание. Единица измерения		Да	Да	0	5
009	**Вывод данных 1.2 в малой строке дисплея**	Ток электродвигателя, А		Да	Да	0	5
010	**Вывод данных 1.3 в малой строке дисплея**	Мощность, кВт		Да	Да	0	5
011	**Единица измерения местного задания**	Гц		Да	Да	0	5
012	**Ручной запуск с местной панели управления**	Включен		Да	Да	0	5
013	**Выключение/Останов с местной панели управления**	Включен		Да	Да	0	5
014	**Автоматический запуск с местной панели управления**	Включен		Да	Да	0	5
015	**Сброс с местной панели управления**	Включен		Да	Да	0	5
016	**Блокировка изменения данных**	Не заблокировано		Да	Да	0	5
017	**Рабочее состояние при подключении питания, местное управление**	Автоматический перезапуск		Да	Да	0	5

№ #	Наименование параметра	Заводская установка	Диапазон	В 4 Изменяется в процессе работы	наборах	Индекс преобразования	Тип данных
100	**Конфигурация**	Разомкнутый контур		Нет	Да	0	5
101	**Характеристики крутящего момента**	Автоматическая оптимизация энергопотребления		Нет	Да	0	5
102	**Мощность двигателя $P_{M,N}$**	В зависимости от блока.	0,25-500 кВт	Нет	Да	1	6
103	**Напряжение двигателя $U_{M,N}$**	В зависимости от блока.	200 -575 В	Нет	Да	0	6
104	**Частота двигателя $f_{M,N}$**	50 Гц	24 -1000 Гц	Нет	Да	0	6
105	**Ток двигателя $I_{M,N}$**	В зависимости от блока.	0,01 - $I_{VLT,MAX}$	Нет	Да	-2	7
106	**Номинальная скорость двигателя $n_{M,N}$**	Зависит от параметра 102 Мощность двигателя	100 -60000 об/мин	Нет	Да	0	6
107	**Автоматическая адаптация к двигателю ААД**	Оптимизация выключена		Нет	Нет	0	5
108	**Напряжение запуска параллельно включенных двигателей**	Зависит от параметра 103	0,0 - параметр 103	Да	Да	-1	6
109	**Подавление резонанса**	100 %	0 - 500 %	Да	Да	0	6
110	**Высокий момент опрокидывания**	ОТКЛ	0,0 -0,5 с	Да	Да	-1	5
111	**Задержка пуска**	0,0 с	0,0 - 120,0 с	Да	Да	-1	6
112	**Предпусковой нагрев двигателя**	Выключен		Да	Да	0	5
113	**Постоянный ток предпускового нагрева двигателя**	50 %	0 - 100 %	Да	Да	0	6
114	**Постоянный тормозной ток**	50 %	0 - 100 %	Да	Да	0	6
115	**Время торможения постоянным током**	ОТКЛ	0,0 - 60,0 с	Да	Да	-1	6
116	**Частота включения торможения постоянным током**	ОТКЛ	0,0 - параметр 202	Да	Да	-1	6
117	**Тепловая защита двигателя**	ЭТР-отключение 1		Да	Да	0	5
118	**Коэффициент мощности двигателя**	0.75	0.50 - 0.99	Нет	Да	-2	6

№ #	Наименование параметра	Заводская установка	Диапазон	Изменяется в процессе работы	В 4 наборах работы	Индекс преобразования	Тип данных
200	**Диапазон изменения выходной частоты**	0 - 120 Гц	0 - 1000 Гц	Нет	Да	0	5
201	**Нижний предел выходной частоты (F_{MIN})**	0,0 Гц	0,0 - $f_{МАКС.}$	Да	Да	-1	6
202	**Верхний предел выходной частоты (f_{MAX})**	50 Гц	f_{MIN} - параметр 200	Да	Да	-1	6
203	**Место задания**	Задание, связанное с ручным/автоматическим режимом		Да	Да	0	5
204	**Минимальное задание Ref_{MIN}**	0.000	0,000 - параметр 100	Да	Да	-3	4
205	**Максимальное задание Ref_{MAX}**	50.000	параметр 100 - 999999,999	Да	Да	-3	4
206	**Время разгона**	В зависимости от блока	1 - 3600	Да	Да	0	7
207	**Время замедления**	В зависимости от блока.	1 - 3600	Да	Да	0	7
208	**Автоматический разгон/замедление**	Включен		Да	Да	0	5
209	**Частота толчкового режима**	10,0 Гц	0,0 - параметр 100	Да	Да	-1	6
210	**Тип задания**	Сумма		Да	Да	0	5
211	**Предустановленное задание 1**	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Да	Да	-2	3
212	**Предустановленное задание 2**	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Да	Да	-2	3
213	**Предустановленное задание 3**	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Да	Да	-2	3
214	**Предустановленное задание 4**	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Да	Да	-2	3
215	**Предел тока I_{LIM}**	1,0 x $I_{VLT,N\ [A]}$	0,1-1,1 x $I_{VLT,N\ [A]}$	Да	Да	-1	6
216	**Пропуск частоты, полоса пропуска**	0 Гц	0 -100 Гц	Да	Да	0	6
217	**Пропускаемая частота 1**	120 Гц	0,0 - пар. 200	Да	Да	-1	6
218	**Пропускаемая частота 2**	120 Гц	0,0 - пар. 200	Да	Да	-1	6
219	**Пропускаемая частота 3**	120 Гц	0,0 - пар. 200	Да	Да	-1	6
220	**Пропускаемая частота 4**	120 Гц	0,0 - пар. 200	Да	Да	-1	6
221	**Предупреждение: Низкий ток I_{LOW}.**	0,0 A	0,0 - пар. 222	Да	Да	-1	6
222	**Предупреждение: Большой ток I_{HIGH}.**	$I_{VLT,MAX}$	Пар.221 - $I_{VLT,MAX}$	Да	Да	-1	6
223	**Предупреждение: Низкая частота f_{LOW}.**	0,0 Гц	0,0 - пар. 224	Да	Да	-1	6
224	**Предупреждение: Высокая частота f_{HIGH}**	120,0 Гц	Пар.223 - пар.200/202	Да	Да	-1	6
225	**Предупреждение: Низкое задание Ref_{LOW}**	-999,999.999	-999999,999 - пар. 226	Да	Да	-3	4
226	**Предупреждение: Большое задание REF_{HIGH}**	999,999.999	Пар.225 - 999999,999	Да	Да	-3	4
227	**Предупреждение: Низкая обратная связь FB_{LOW}.**	-999,999.999	-999999,999 - пар. 228	Да	Да	-3	4
228	**Предупреждение: Большая обратная связь FB_{HIGH}.**	999,999.999	Пар. 227 -999999,999	Да	Да	-3	4

Изменяется в процессе работы:
"Да" означает, что параметр может быть изменен во время работы преобразователя частоты. "Нет" означает, что для введения изменений преобразователь частоты должен быть остановлен.

В 4 наборах:
"Да" означает, что параметр можно запрограммировать независимо в каждом из четырех наборов параметров, т. е. один и тот же параметр может иметь четыре различных значения. "Нет" означает, что параметр будет иметь одно и то же значение во всех четырех наборах параметров.

Индекс преобразования:
Это число указывает на коэффициент преобразования, который должен использоваться при записи или считывании данных с помощью преобразователя частоты.

Индекс преобразования	Коэффициент преобразования
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Тип данных:
Тип данных указывает тип и длину телеграммы.

Тип данных	Наименование
3	Целое 16
4	Целое 32
5	Целое без знака 8
6	Целое без знака 16
7	Целое без знака 32
9	Текстовая строка

№ #	Наименование параметра	Заводская установка	Диапазон	Изменяется в процессе работы	Одинаков в 4 наборах	Индекс преобразования	Тип данных
300	**Клемма 16, дискретный вход**	Сброс		Да	Да	0	5
301	**Клемма 17, дискретный вход**	Зафиксировать выходную частоту		Да	Да	0	5
302	**Клемма 18, дискретный вход**	Запуск		Да	Да	0	5
303	**Клемма 19, дискретный вход**	Вращение в обратном направлении		Да	Да	0	5
304	**Клемма 27, дискретный вход**	Останов выбегом, инверсный		Да	Да	0	5
305	**Клемма 29, дискретный вход**	Толчковый режим		Да	Да	0	5
306	**Клемма 32, дискретный вход**	Не используется		Да	Да	0	5
307	**Клемма 33, дискретный вход**	Не используется		Да	Да	0	5
308	**Клемма 53, аналоговый вход по напряжению**	Задание		Да	Да	0	5
309	**Клемма 53, мин. значение шкалы**	0,0 В	0,0 - 10,0 В	Да	Да	-1	5
310	**Клемма 53, макс. значение шкалы**	10,0 В	0,0 - 10,0 В	Да	Да	-1	5
311	**Клемма 54, аналоговый вход по напряжению**	Не используется		Да	Да	0	5
312	**Клемма 54, мин. значение шкалы**	0,0 В	0,0 - 10,0 В	Да	Да	-1	5
313	**Клемма 54, макс. значение шкалы**	10,0 В	0,0 - 10,0 В	Да	Да	-1	5
314	**Клемма 60, аналоговый вход по току**	Задание		Да	Да	0	5
315	**Клемма 60, мин. значение шкалы**	4,0 мА	0,0 - 20,0 мА	Да	Да	-4	5
316	**Клемма 60, макс. значение шкалы**	20,0 мА	0,0 - 20,0 мА	Да	Да	-4	5
317	**Время ожидания**	10 с	1 -99 с	Да	Да	0	5
318	**Функция после времени ожидания**	Выкл.		Да	Да	0	5
319	**Клемма 42, выход**	0 - I_{MAX} (0-20 мА		Да	Да	0	5
320	**Клемма 42, выход, масштабирование импульсного выхода**	5000 Гц	1 - 32000 Гц	Да	Да	0	6
321	**Клемма 45, выход**	0 - f_{MAX} (0-20 мА		Да	Да	0	5
322	**Клемма 45, выход, масштабирование импульсного выхода**	5000 Гц	1 - 32000 Гц	Да	Да	0	6
323	**Реле 1, функция выхода**	Аварийный сигнал		Да	Да	0	5
324	**Реле 01, задержка включения**	0,00 с	0 -600 с	Да	Да	0	6
325	**Реле 01, задержка выключения**	0,00 с	0 -600 с	Да	Да	0	6
326	**Реле 2, функция выхода**	Вращение		Да	Да	0	5
327	**Импульсное задание, макс. частота**	5000 Гц	В зависимости от входа	Да	Да	0	6
328	**Импульсная обратная связь, макс. частота**	25000 Гц	0 - 65000 Гц	Да	Да	0	6
364	**Клемма 42, управление по шине**	0	0.0 - 100 %	Да	Да	-1	6
365	**Клемма 45, управление по шине**	0	0.0 - 100 %	Да	Да	-1	6

Изменяется в процессе работы:
"Да" означает, что параметр может быть изменен во время работы преобразователя частоты. "Нет" означает, что для введения изменений преобразователь частоты должен быть остановлен.

В 4 наборах:
"Да" означает, что параметр можно запрограммировать независимо в каждом из четырех наборов параметров, т. е. один и тот же параметр может иметь четыре различных значения. "Нет" означает, что параметр будет иметь одно и то же значение во всех четырех наборах параметров.

Индекс преобразования:
Это число указывает на коэффициент преобразования, который должен использоваться при записи или считывании данных с помощью преобразователя частоты.

Индекс преобразования	Коэффициент преобразования
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Тип данных:
Тип данных указывает тип и длину телеграммы.

Тип данных	Наименование
3	Целое 16
4	Целое 32
5	Целое без знака 8
6	Целое без знака 16
7	Целое без знака 32
9	Текстовая строка

№ #	Наименование параметра	Заводская установка	Диапазон	Изменяется в процессе работы	в 4 наборах работы	Индекс преобразования	Тип данных
400	**Функция сброса**	Сброс вручную		Да	Да	0	5
401	**Время автоматического перезапуска**	10 с	0 - 600 с	Да	Да	0	6
402	**Запуск вращающегося двигателя**	Выключен		Да	Да	-1	5
403	**Таймер спящего режима**	Выкл.	0 -300 с	Да	Да	0	6
404	**Частота спящего режима**	0 Гц	f_{MIN}-Пар.405	Да	Да	-1	6
405	**Частота выхода из спящего режима**	50 Гц	Пар. 404 - $f_{МАКС.}$	Да	Да	-1	6
406	**Уставка форсирования**	100 %	1 - 200 %	Да	Да	0	6
407	**Частота коммутации**	В зависимости от блока.	3,0 - 14,0 кГц	Да	Да	2	5
408	**Способ ограничения помех**	ASFM		Да	Да	0	5
409	**Функция в случае отсутствия нагрузки**	Предупреждение		Да	Да	0	5
410	**Функция при неисправности питающей сети**	Отключение		Да	Да	0	5
411	**Функция при перегреве**	Отключение		Да	Да	0	5
412	**Задержка отключения при превышении тока I_{LIM}**	60 с	0 -60 с	Да	Да	0	5
413	**Минимальная обратная связь FB_{MIN}.**	0.000	-999999,999 - FB_{MAX}	Да	Да	-3	4
414	**Максимальная обратная связь FB_{MAX}.**	100.000	FB_{MIN} - 999999,999	Да	Да	-3	4
415	**Единицы измерения для замкнутого контура**	%		Да	Да	-1	5
416	**Преобразование обратной связи**	Линейное		Да	Да	0	5
417	**Вычисление обратной связи**	Максимум		Да	Да	0	5
418	**Уставка 1**	0.000	FB_{MIN} - FB_{MAX}	Да	Да	-3	4
419	**Уставка 2**	0.000	FB_{MIN} - FB_{MAX}	Да	Да	-3	4
420	**Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора**	Нормальная		Да	Да	0	5
421	**Ограничение интегрирования ПИД-регулятора.**	Вкл		Да	Да	0	5
422	**Частота запуска ПИД-регулятора**	0 Гц	F_{MIN} - F_{MAX}			-1	6
423	**Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД-регулятора**	0.01	0.0-10.00	Да	Да	-2	6
424	**Постоянная интегрирования ПИД-регулятора**	Выкл.	0,01-9999,00 с (выкл.)	Да	Да	-2	7
425	**Постоянная дифференцирования ПИД-регулятора**	Выкл.	0,0 (Выкл.) - 10,00 с	Да	Да	-2	6
426	**Ограничение усиления дифференциатора ПИД-регулятора**	5.0	5.0 - 50.0	Да	Да	-1	6

427	**Постоянная времени фильтра низких частот ПИД-регулятора**	0.01	0.01 - 10.00	Да	Да	-2	6
483	**Динамическая корекция колебаний напряжения на шине пост. тока**	Вкл		Нет	Нет	0	5

№ #	Наименование параметра	Заводская установка	Диапазон	Изменяется в процессе работы	в 4 наборах работы	Индекс преобразования	Тип данных
500	**Протокол**	Протокол FC		Да	Да	0	5
501	**Адрес**	1	Зависит от параметра 500	Да	Нет	0	6
502	**Скорость передачи данных**	9600 бод		Да	Нет	0	5
503	**Останов выбегом**	Логическое "ИЛИ"		Да	Да	0	5
504	**Торможение постоянным током**	Логическое "ИЛИ"		Да	Да	0	5
505	**Запуск**	Логическое "ИЛИ"		Да	Да	0	5
506	**Направление вращения**	Логическое "ИЛИ"		Да	Да	0	5
507	**Выбор набора параметров**	Логическое "ИЛИ"		Да	Да	0	5
508	**Выбор предустановленного задания**	Логическое "ИЛИ"		Да	Да	0	5
509	**Считывание данных: Задание %**			Нет	Нет	-1	3
510	**Считывание данных: Единицы задания**			Нет	Нет	-3	4
511	**Считывание данных: Обратная связь**			Нет	Нет	-3	4
512	**Считывание данных: Частота**			Нет	Нет	-1	6
513	**Считывание данных, выбираемых пользователем**			Нет	Нет	-2	7
514	**Считывание данных: Ток**			Нет	Нет	-2	7
515	**Считывание данных: Мощность, кВт**			Нет	Нет	1	7
516	**Считывание данных: Мощность, л.с.**			Нет	Нет	-2	7
517	**Считывание данных: Напряжение электродвигателя**			Нет	Нет	-1	6
518	**Считывание данных: Напряжение цепи пост. тока**			Нет	Нет	0	6
519	**Считывание данных: Температура двигателя**			Нет	Нет	0	5
520	**Считывание данных: Температура преобразователя VLT**			Нет	Нет	0	5
521	**Считывание данных: Дискретный вход**			Нет	Нет	0	5
522	**Считывание данных: Клемма 53, аналоговый вход**			Нет	Нет	-1	3
523	**Считывание данных: Клемма 54, аналоговый вход**			Нет	Нет	-1	3
524	**Считывание данных: Клемма 60, аналоговый вход**			Нет	Нет	-4	3
525	**Считывание данных: Импульсное задание**			Нет	Нет	-1	7
526	**Считывание данных: Внешнее задание %**			Нет	Нет	-1	3
527	**Считывание данных: Слово состояния, шестнадцатеричный код**			Нет	Нет	0	6
528	**Считывание данных: Температура радиатора**			Нет	Нет	0	5
529	**Считывание данных: Аварийный код, шестнадцатеричный код**			Нет	Нет	0	7
530	**Считывание данных: Командное слово, шестнадцатеричный код**			Нет	Нет	0	6

531	**Считывание данных: Слово предупреждения, шестнадцатеричный код**			Нет	Нет	0	7
532	**Считывание данных: Расширенное слово состояния, шестнадцатеричный код**			Нет	Нет	0	7
533	**Текст 1 на дисплее**			Нет	Нет	0	9
534	**Текст 2 на дисплее**			Нет	Нет	0	9
535	**Обратная связь по шине 1**			Нет	Нет	0	3
536	**Обратная связь по шине 2**			Нет	Нет	0	3
537	**Считывание данных: Состояние реле**			Нет	Нет	0	5
555	**Время перерыва последовательной связи**	1 с	1 -99 с	Да	Да	0	5
556	**Функция при перерыве последовательной связи**	ОТКЛ		Да	Да	0	5
560	**Время отключения приоритета N2**	ОТКЛ	1 - 65534 с	Да	Нет	0	6
565	**Время перерыва шины FLN**	60 с	1 - 65534 с	Да	Да	0	6
566	**Функция при перерыве последовательной связи FLN**	ОТКЛ		Да	Да	0	5

№ #	Наименование параметра	Заводская установка	Диапазон	Изменяется в процессе работы	в 4 наборах	Индекс преобразования	Тип данных
600	**Информация о работе: Время работы в часах**			Нет	Нет	74	7
601	**Информация о работе: Время рабочего цикла в часах**			Нет	Нет	74	7
602	**Информация о работе: Счетчик кВтч**			Нет	Нет	3	7
603	**Информация о работе: Число включений**			Нет	Нет	0	6
604	**Информация о работе: Число случаев перегрева**			Нет	Нет	0	6
605	**Информация о работе: Число случаев превышения напряжения**			Нет	Нет	0	6
606	**Регистрация данных: Дискретный вход**			Нет	Нет	0	5
607	**Регистрация данных: Командное слово**			Нет	Нет	0	6
608	**Регистрация данных: Слово состояния**			Нет	Нет	0	6
609	**Регистрация данных: Задание**			Нет	Нет	-1	3
610	**Регистрация данных: Обратная связь**			Нет	Нет	-3	4
611	**Регистрация данных: Выходная частота**			Нет	Нет	-1	3
612	**Регистрация данных: Выходное напряжение**			Нет	Нет	-1	6
613	**Регистрация данных: Выходной ток**			Нет	Нет	-2	3
614	**Регистрация данных: Напряжение цепи постоянного тока**			Нет	Нет	0	6
615	**Регистрация отказов: Код ошибки**			Нет	Нет	0	5
616	**Регистрация отказов: Время**			Нет	Нет	0	7
617	**Регистрация отказов: Величина**			Нет	Нет	0	3
618	**Сброс счетчика кВтч**	Нет сброса		Да	Нет	0	5
619	**Сброс счетчика цикла работы в часах**	Нет сброса		Да	Нет	0	5
620	**Режим работы**	Нормальное функционирование		Да	Нет	0	5
621	**Фирменная табличка: Тип блока**			Нет	Нет	0	9
622	**Фирменная табличка: Секция питания**			Нет	Нет	0	9
623	**Фирменная табличка: Номер для заказа VLT**			Нет	Нет	0	9
624	**Фирменная табличка: Версия программного обеспечения**			Нет	Нет	0	9
625	**Фирменная табличка: Идентификационный номер местной панели управления**			Нет	Нет	0	9
626	**Фирменная табличка: Идентификационный номер базы данных**			Нет	Нет	-2	9
627	**Фирменная табличка: Идентификационный номер секции питания**			Нет	Нет	0	9
628	**Фирменная табличка: Тип дополнительного устройства**			Нет	Нет	0	9
629	**Фирменная табличка: Номер для заказа дополнительного устройства**			Нет	Нет	0	9
630	**Фирменная табличка: Тип варианта связи**			Нет	Нет	0	9
631	**Фирменная табличка: Номер для заказа варианта связи**			Нет	Нет	0	9

Изменяется в процессе работы:
"Да" означает, что параметр может быть изменен во время работы преобразователя частоты. "Нет" означает, что для введения изменений преобразователь частоты должен быть остановлен.

В 4 наборах:
"Да" означает, что параметр можно запрограммировать независимо в каждом из четырех наборов параметров, т. е. один и тот же параметр может иметь четыре различных значения. "Нет" означает, что параметр будет иметь одно и то же значение во всех четырех наборах параметров.

Индекс преобразования:
Это число указывает на коэффициент преобразования, который должен использоваться при записи или считывании данных с помощью преобразователя частоты.

Индекс преобразования	Коэффициент преобразования
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Тип данных:
Тип данных указывает тип и длину телеграммы.

Тип данных	Наименование
3	Целое 16
4	Целое 32
5	Целое без знака 8
6	Целое без знака 16
7	Целое без знака 32
9	Текстовая строка

■Index

A

AWG 186

G

General warning 5

I

IT-сеть..... 55

N

NOISE REDUCTION 137

P

PELV 174

А

Агрессивная окружающая среда.....172
Акустические шумы.....177
Аналоговые входы 123
аналоговый выход 126
АОЭ - Автоматическая оптимизации энергопотребления ..11
Автоматическая адаптация к двигателю ААД 101
Автоматический запуск 122
Автоматический запуск с панели управления 97

Б

Блок управления местной панели управления (LCP)..... 82
Блокировка изменения данных.....98, 121
Быстрое меню..... 89

Ч

Частота двигателя 100
Частота коммутации 137

Д

Дискретное увеличение/уменьшение скорости 81
Дискретные входы 118
Дисплей 82
Длина и сечение кабелей:..... 27
Дополнительная защита..... 55

Э

Экранированные/бронированные кабели..... 55
Экстремальные рабочие условия 175
Электрическая изоляция 174
Электрический монтаж – заземление кабелей управления 62
Электрический монтаж с учетом требований ЭМС 58
Электрический монтаж, ... 111
Электрический монтаж, кабели управления 76
Электрический монтаж, корпуса 109

Ф

фильтр гармоник 151
Фирменная табличка 156, 156
Форма для заказа 24
Формирование обратной связи.....144
Формирование задания 108
Функция при неисправности питающей сети 138
Функция при перегреве 138
Функция сброса 134
Функция в случае отсутствия нагрузки 137

Г

Габаритные размеры 47

Е

Единицы измерения.....139
EMC: помехоустойчивость 184

И

Импульсная обратная связь.....121
Импульсное задание.....121
Индикаторные лампы..... 82, 83
Индекс преобразования:.....192
интегрирования в ПИД-регуляторе.....147
Изменение данных 87
изменяйте значения параметров 89

Х

Характеристики крутящего момента..... 25, 99
Характеристики управления:..... 28

К

Кабели 54
Кабели двигателей..... 73
кабельных зажимов 62
Кнопки управления 82
Коммутация на входе 176
Конфигурация набора параметров..... 91
Копирование наборов параметров 92

Rejstrík

Копирование с помощью местной панели управления..... 92
Корпуса 64
КПД 181

Л

Литература 9

М

Максимальное задание 110
Маркировка CE 17
Масштабирование импульсного сигнала 129
Механический монтаж 51
Местная Панель Управления 82
Местное управление 83
Момент затяжки..... 71
Монтаж внешнего источника питания постоянного тока 24 В 74
Мощность двигателя 99

Н

Набор параметров 91
Нагрузка и двигатель 100-117..... 99
Направление вращения электродвигателя..... 73, 73
Напряжение двигателя 100
Настройка выбираемых пользователем выводимых величин 93
Низкий ток 114
низких частот 149
Не используется 123
Не используется 119

О

Обратная связь 123, 139
Общие технические характеристики..... 25
Однополюсный пуск/останов..... 81
Охлаждение..... 51
Опорная частота пожарного режима, Гц 150
Определения 186
Останов выбегом 119
Отключение с блокировкой 187

П

Последовательная связь 151
предупреждений и аварийных сигналов 163
панель управления - LCP 82
Параллельное включение..... 73
ПИД-регулятор для регулирования процесса 141
Пиковое напряжение на двигателе.....176
Питающая электросеть (L1, L2, L3): 25
Переключатели 1-4 78
Плата управления..... 75
Плата управления, аналоговые входы..... 26
Плата управления, дискретные входы: 25
Плата управления, дискретные/импульсные и аналоговые выходы:..... 26
Плата управления, источник питания 24 В пост. тока: 27
Плата управления, последовательный интерфейс RS 485:..... 27
Плавкие предохранители..... 45
ПЛК..... 62
Подключение датчика 81
Подключение двигателя 72
Подключение к сети питания.....114
Подключение к шине..... 78
Подключение к шине постоянного тока..... 74
Последовательная связь 18
последовательного интерфейса 62
Постоянная интегрирования ПИД-регулятора 148
Пожарный режим.....15, 150
Правила безопасности 5
Прикладные функции 400-427 134
Применение кабелей, соответствующих требованиям &# 61
Пример применения 12
Примеры подключения 79
Принципы управления..... 10
Предел тока 113
Предотвращение самопроизвольного пуска 5
Предупреждение 6
Предупреждение о высоком напряжении..... 54
Предупреждение: Большое задание 116
Предупреждение: Высокая частота 115
Предустановленное задание..... 112, 120
Программирование 91
Программное обеспечение ПК..... 17
Пропуск частоты.....113
Пуск с хода 134

Р

Результаты испытаний на ЭМС.....183
размеры винтов..... 71
Разрешение вращения 81, 121
Регистрация данных 153
Регистрация отказов 154
Реле 1 131
Реле 2 131
релейной платы.....158
Релейные выходы 27
Реле01 132
Реверс 120
Реверс и запуск 120
Режим отображения.....156
Режим работы 155
Ручная инициализация..... 87

Ручной запуск 121
Ручной запуск с панели управления. 97

С

Снижение номинальных параметров при высокой частоте коммута&# 179
Снижение номинальных параметров в зависимости от температур&# 177
самопроизвольный пуск..... 5
Сброс.....119
Сброс и останов выбегом, инверсный 120
Сброс на панели управления 97
скорость двигателя 101
Служебные функции 152
Снижение номинальных параметров при низкой скорости 178
Снижение номинальных параметров при подключении двигателя д#х.....179
Снижение номинальных параметров в зависимости от давления во&# 178
Сообщения о состоянии 162
Способ ограничения помех 137
Спящий режим 135
Строка с номером заказа, указывающая код типа 19

Т

Тип задания 111
Технические характеристики 30
Тепловая защита двигателя 74, 105
Тепловыделение VLT 6000 HVAC..... 58
Термистор 123
Точность отсчета на дисплее (параметры 009-012 Вывод данных на дисплей): 28
Ток двигателя 101
Ток утечки на землю.....174
Толчковый режим 121
Торможение постоянным током 104
Торможение постоянным током, инверсный 120

У

уравнительного кабеля..... 62
Уставка.....146
Увеличение скорости и уменьшение скорости 121

В

выходной частоты.....107
Вибрационные и ударные воздействия.....179
Вентиляция встроенного VLT 6000 HVAC 58
Входы и выходы 300-328 118
Влажность воздуха 180
Внешние условия 28
Внешнее питание 24 В пост. тока 27
Время ожидания.....125
Время разгона.....110
Время замедления..... 111
Выбор набора 120
Выключатель фильтра ВЧ-помех 55
ВЫКЛЮЧЕНИЕ/ОСТАНОВ на панели управления 97
Выходные характеристики VLT (U, V, W): 25
Выходы реле: 131
Высоковольтное реле.....139
Высоковольтные испытания..... 58
Вывод данных 96

Я

Язык 91

З

замкнутого контура 139
Задание 123
Задание от потенциометра 81
Задание, связанное с ручным/автоматическим режимом 109
Задания и пределы 107
Задержка обхода пожарного режима, с.....150
Задержка отключения при перегрузке по току, I_{LIM} 139
Зафиксировать выходную частоту 120
Зафиксировать задание 120
Замыкание на землю 175
Запуск 120
Защита..... 28
Защитная блокировка 120
Заводские установки 189
Заземление 54, 62, 74
Значения параметров..... 89

2

2- зонное регулирование 81

Rejstrík