

■ **Содержание**

Введение

| | |
|--|----|
| Версия программного обеспечения | 4 |
| Указания по технике безопасности | 5 |
| Предупреждение возможности несанкционированного запуска | 5 |
| Введение в Инструкцию по эксплуатации | 6 |
| Список имеющейся литературы | 7 |
| Преимущества VLT 6000 в установке HVAC | 7 |
| Принцип управления | 8 |
| АОЭ - Автоматическая оптимизация энергопотребления | 8 |
| Пример применения - Регулирование скорости вентилятора в системе вентиляции | 9 |
| Пример применения - Поддержание постоянного давления в системе водоснабжения | 10 |
| Маркировка CE | 11 |
| Компьютерное программное обеспечение и последовательная связь | 11 |
| Программа Диалог | 11 |
| Модули | 11 |
| Распаковка и заказ преобразователя частоты VLT | 12 |
| Расшифровка последовательности символов в строке кода заказа | 12 |
| Форма заказа преобразователя частоты VLT 6000 HVAC | 13 |

Монтаж

| | |
|--|----|
| Общие технические характеристики | 14 |
| Характеристики сетевого источника питания 3x200-240 В | 18 |
| Характеристики сетевого источника питания 3x380-460 В | 19 |
| Характеристики сетевого источника питания 3x550-600 В | 22 |
| Габаритные и присоединительные размеры | 25 |
| Механический монтаж | 29 |
| Класс защиты корпуса | 29 |
| Выносной монтаж | 29 |
| Монтаж VLT6002-6005 200-240 В, VLT 6002-6011 380-400 В, VLT 6002-6011 550-600 В, типа книжки IP 00, IP 20 и IP 54 | 29 |
| Монтаж VLT 6006-6032 200-240 В, VLT 6016-6072 380-460 В, VLT 6016-6072 550-600 В, IP 20 и IP 54 | 30 |
| Монтаж VLT 6032-6042 200-240 В, VLT 6075-6275 380-480 В, VLT 6100-6275 550-600 В, IP 00, IP 20 и IP 54 | 30 |
| Монтаж VLT 6350-6550 380-500 В, компактная версия, IP 00, IP 20 и IP 54 | 31 |
| Общая информация об электрическом монтаже | 32 |
| Заземление | 32 |
| Кабели | 32 |
| Экранированные или армированные кабели | 32 |
| Внешняя защита | 32 |
| Переключатель RFI | 33 |
| Высоковольтные испытания | 35 |
| Тепловое излучение от VLT 6000 HVAC | 35 |
| Вентиляция встроенного VLT 6000 HVAC | 35 |

Введение в HVAC

Монтаж

Программирование

Все о VLT 6000 HVAC

| | |
|--|----|
| Электрический монтаж с учетом ЭМС | 35 |
| Выбор кабелей с учетом ЭМС | 37 |
| Заземление экранированных или армированных кабелей управления | 38 |
| Корпуса VLT 6000 HVAC | 39 |
| Электрический монтаж, корпуса | 42 |
| Электрический монтаж, силовые кабели | 43 |
| Крутящий момент затяжки и размеры винтов | 46 |
| Подключение к сети питания | 46 |
| Плавкие предохранители | 46 |
| Подключение двигателя | 46 |
| Направление вращения двигателя | 47 |
| Параллельное включение двигателей | 47 |
| Кабели двигателя | 47 |
| Тепловая защита двигателя | 48 |
| Заземление | 48 |
| Монтаж внешнего источника питания постоянного тока 24 В | 48 |
| Подключение шины постоянного тока | 48 |
| Высоковольтное реле | 48 |
| Плата управления | 48 |
| Электрический монтаж, кабели управления | 49 |
| Переключатели 1-4 | 50 |
| Подключение к шине | 50 |
| Пример подключения VLT 6000 HVAC | 51 |

Программирование

| | |
|--|----|
| Панель управления LCP | 53 |
| Кнопки управления для установки параметров | 53 |
| Индикаторные лампы | 54 |
| Локальное управление | 54 |
| Режим отображения | 54 |
| Перемещения между режимами отображения | 57 |
| Изменение параметров | 57 |
| Ручная инициализация | 57 |
| Быстрое меню | 58 |
| Программирование | 59 |
| Операции и Дисплей (параметры 000-017) | 59 |
| Конфигурация Набора параметров | 59 |
| Набор выводимых данных, определенных пользователем | 60 |
| Нагрузка и двигатель 100-117 | 65 |
| Конфигурация | 65 |
| Торможение постоянным током | 70 |
| Задания и ограничения 200-228 | 72 |
| Обработка задания | 73 |
| Типы задания | 76 |
| Входы и выходы 300-328 | 81 |
| Аналоговые входы | 84 |
| Аналоговые/цифровые выходы | 87 |
| Релейные выходы | 90 |

| | |
|--|-----|
| Прикладные функции 400-427 | 92 |
| Спящий режим | 93 |
| ПИД-регулятор процесса | 97 |
| Рассмотрение ПИД-процесса | 99 |
| Обработка сигнала обратной связи | 99 |
| Сервисные функции 600-631 | 105 |
| Электромонтаж релейной платы | 110 |

Все о VLT 6000 HVAC

| | |
|---|-----|
| Сообщения о состоянии | 111 |
| Список сигналов предупреждения и аварийных сигналов | 113 |
| Агрессивные среды | 118 |
| Расчет результирующего задания | 119 |
| Гальваническая изоляция (PELV) | 120 |
| Токи утечек на землю | 120 |
| Экстремальные условия работы | 121 |
| Пиковое напряжение на двигателе | 122 |
| Переключение на входе | 122 |
| Акустический шум | 122 |
| Снижение номинальных параметров вследствие воздействия окружающей температуры | 123 |
| Снижение номинальных параметров вследствие воздействия давления воздуха | 123 |
| Снижение номинальных параметров вследствие воздействия работы на низкой скорости | 124 |
| Снижение номинальных параметров вследствие воздействия длинных кабелей двигателя или большого поперечного сечения кабелей | 124 |
| Снижение номинальных параметров вследствие воздействия высокой частоты модуляции | 124 |
| Тепловая защита двигателя | 124 |
| Ударные и вибрационные нагрузки | 124 |
| Влажность воздуха | 124 |
| Коэффициент полезного действия (к.п.д.) | 125 |
| Гармоники или помехи в сети питания | 126 |
| Коэффициент мощности | 126 |
| Результаты испытаний на электромагнитную совместимость | 127 |
| ЭМС - защита от излучения | 128 |
| Определения | 130 |
| Заводские установки | 132 |
| Алфавитный указатель | 138 |

VLT 6000 HVAC

Инструкции по эксплуатации
Версия программного обеспечения: 2.2x



Данная инструкция по эксплуатации может применяться для всех преобразователей частоты VLT 6000 HVAC с версией программного обеспечения 2.2x. Номер версии программного обеспечения можно посмотреть в параметре 624.



Если оборудование подключено к сети, то в преобразователе частоты возникают опасные напряжения.

Неправильный монтаж двигателя или преобразователя частоты может привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или даже смертельному исходу. Поэтому следует строго выполнять указания этих инструкций, а также национальные и местные правила и регламентации по технике безопасности.

■ Указания по технике безопасности

1. При выполнении ремонтных работ преобразователь частоты VLT должен быть отключен от сети.
Перед снятием разъемов электродвигателя и сети проверьте, отключено ли сетевое питание, и проконтролируйте время, прошедшее после этого.
2. Кнопка [OFF/STOP] на панели управления преобразователя частоты VLT не отключает оборудование от сети питания и поэтому не должна использоваться в качестве аварийного выключателя.
3. Должно быть обеспечено правильное заземление оборудования, оператор должен быть защищен от напряжения питания, а электродвигатель - от перегрузок в соответствии с действующими национальными и местными правилами по технике безопасности.
4. Токи утечек на землю выше 3,5 мА.
5. Защита двигателя от перегрузок включена в заводские установки. Параметр 117, *Тепловая защита двигателя* по умолчанию установлен на значение 1 отключение по ETR.



ВНИМАНИЕ!

Функция инициализируется при токе, равном 1.0 x номинальный ток двигателя, и номинальной частоте двигателя (см. параметр 117 *Тепловая защита двигателя*).

6. Запрещается снимать разъемы электродвигателя и сетевого питания при подключенном к сетевому питанию преобразователе частоты. Перед удалением разъемов электродвигателя и сетевого питания убедитесь в том, что сетевое питание отключено и после этого прошло необходимое время.
7. Надежная гальваническая развязка (PELV) не обеспечивается, если переключатель RFI установлен в положение OFF. Это означает, что все входы и выходы управления теперь могут рассматриваться только как низковольтные контакты с обычной гальванической изоляцией.
8. Следует иметь в виду, что если применяются контакты шины постоянного тока, то преобразователь частоты VLT имеет больше входов по напряжению, чем L1, L2, L3, . Убедитесь, что до начала ремонтных работ все входы по напряжению были отключены и что необходимое время уже истекло.

■ Предупреждение возможности несанкционированного запуска

1. В то время как преобразователь частоты подключен к сети, двигатель может быть остановлен с помощью цифровой команды, команды шины, задания или локального останова.
Если требования личной безопасности предписывают исключить возможность случайного запуска, то наличия функции останова недостаточно.
2. В процессе изменения параметров может произойти случайный запуск двигателя. Поэтому следует включить кнопку останова [OFF/STOP], после чего можно изменять параметры.
3. Остановленный двигатель может запуститься, если возникнет ошибка в электронной аппаратуре преобразователя частоты VLT или если прекращаются временная перегрузка, неисправности в питании от сети или неисправности в соединениях двигателя.



Предупреждение:

Касание токонесущих частей может стать фатальным - даже после того, как оборудование было отключено от сети.

При использовании VLT 6002-6005, 220 и 500 В: следует выждать не менее 4 минут

При использовании VLT 6006-6550, 220 и 500 В: следует выждать 15 минут

При использовании VLT 6002-6006, 550 и 600 В: следует выждать не менее 4 минут

При использовании VLT 6008-6027, 550 и 600 В: следует выждать 15 минут

При использовании VLT 6032-6275, 550 и 600 В: следует выждать 30 минут

■ Введение в Инструкции по эксплуатации

Инструкция по эксплуатации предназначена для персонала, который устанавливает, обслуживает и программирует VLT 6000 HVAC. HVAC - от англ. Heating, Ventilation and Air Conditioning, что означает отопление вентиляция и кондиционирование.

VLT 6000 HVAC поступает с *Инструкциями по эксплуатации* и *Руководством по быстрой установке*. Дополнительно можно заказать *Руководство по проектированию*, которое используется при проектировании установок с применением VLT 6000 HVAC. Имеющуюся литературу см. на следующей странице.

Инструкции по эксплуатации:

В этом документе представлены инструкции по обеспечению оптимального электрического и механического монтажа, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию. В Инструкциях по эксплуатации представлены также описания параметров программного обеспечения, что облегчает адаптацию VLT 6000 HVAC к вашей прикладной задаче.

Руководство по быстрой установке параметров:

Поможет быстро установить и запустить VLT 6000 HVAC.

Руководство по проектированию:

Используется при проектировании установок, в которых применяется VLT 6000 HVAC. *Руководство по проектированию* дает подробную информацию о VLT 6000 HVAC и оборудовании HVAC, включая инструмент для обеспечения правильного выбора VLT 6000 HVAC с соответствующими опциями и модулями. *Руководство по проектированию* содержит также примеры наиболее общих применений HVAC. Кроме того, *Руководство по проектированию* дает всю информацию относительно последовательной связи.

Инструкции по эксплуатации содержат четыре раздела с информацией о VLT 6000 HVAC.

Введение в HVAC:

В этом разделе представлены преимущества от применения VLT 6000 HVAC - таких как АЕО (Автоматическая оптимизация энергопотребления), фильтры RFI и другие существенные функции HVAC.

Этот раздел содержит также примеры применения, а также информацию о фирме Данфосс и маркировке СЕ.

Монтаж:

В этом разделе говорится о том как правильно выполнить механический монтаж VLT 6000 HVAC. Кроме того, поясняется как обеспечить корректную с точки зрения ЭМС установку VLT 6000 HVAC. Приведен список сетевых соединений и соединений электродвигателя, 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, сервисе, заводских установках параметров и специальных условиях.



Этот знак указывает на то, что должен обратить внимание читатель.



Этот знак указывает на предупреждение общего характера.



Этот знак предупреждает о высоком напряжении.

■ Список литературы

На представленной ниже схеме, дан обзор имеющейся литературы по VLT 6000 HVAC. Для разных стран список литературы может быть различным.

| Поставляется с VLT 6000 HVAC | Другая литература по VLT 6000 HVAC | Инструкции по VLT 6000 HVAC | Связь с VLT 6000 HVAC |
|--|--|--|---|
| Инструкции по эксплуатации MG.60 AX.YY | Руководство по проектированию MG.60 BX.YY | Выносной блок LCP, IP 20 MI.56.AX.51 | Программное обеспечение Dialog MG.50 EX.YY |
| Быстрая установка параметров MG.60 CX.YY | Техническое описание для VLT 6000 HVAC MD.60.AX.YY | Выносной блок LCP, IP 54 MI.56.GX.52 | Руководство по PROFIBUS MG.10.LX.YY |
| | Руководство по монтажу 6350 - 6550 MG.56.AX.YY | LC-фильтр MI.56.DX.51 | Руководство по Metasys № 2 MG.60.FX.YY |
| | VLT 6000 HVAC каскадный контроллер MG.60.IX.YY | Клеммная крышка IP 20 MI.56.CX.51 | Руководство по LonWorks MG.60.EX.YY |
| | | Инструкции RCD MI.66.AX.YY | Руководство по Landis/Staefa Apogee FLN MG.60.GX.YY |
| | | Инструкции по релейной плате MI.66.AX.YY | |

X = номер версии 06 = Итальянский
 YY = версия языка 07 = Шведский
 01 = Датский 10 = Голландский
 02 = Английский 20 = Финский
 03 = Немецкий 28 = Бразильский,
 04 = Французский Португальский
 05 = Испанский 51, 52 = Датский,
 50 = Русский Английский,
 Немецкий

■ Преимущества VLT 6000 в установках HVAC (отопления, вентиляции и кондиционирования)

Одним из преимуществ использования VLT 6000 HVAC является то, что этот блок был разработан для регулирования скорости вентиляторов и центрифужных насосов в целях обеспечения минимального энергопотребления. Поэтому если VLT 6000 HVAC используется в установках HVAC, то гарантировано оптимальное энергосбережение, поскольку с преобразователем частоты VLT потребляется меньшее количество энергии, чем при использовании традиционных принципов регулирования. Другое преимущество применения VLT 6000 HVAC - улучшение регулирования и адаптация к новым требованиям по расходу или давлению в установке. Применение VLT 6000 HVAC имеет следующие дополнительные преимущества:

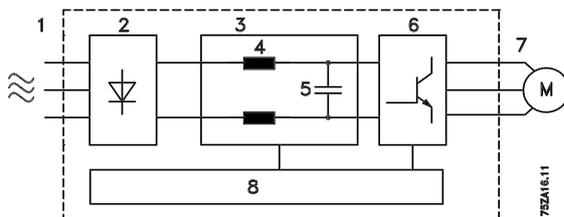
- VLT 6000 HVAC был разработан для применения в системах HVAC.
- Широкий диапазон мощностей для приводов от 1,1 - 400 кВт, 1,1 - 200 кВт для 550 - 600 В с уникальным конструктивным решением.
- Корпуса IP 20 и IP 54 могут быть установлены боковыми сторонами вплотную друг к другу. Для типоразмеров по мощности ≥ 55 кВт (≥ 30 кВт для 200 В) есть корпус IP 00.
- Все типы, за исключением приводов на 550 - 600 В могут иметь встроенный фильтр RFI в соответствии со стандартом EN 55011, класс 1-A, для экранированного или бронированного кабеля электродвигателя длиной 150 м и EN 55011, класс 1-B, для экранированного или бронированного кабеля электродвигателя длиной до 50 м.

- Дружественный интерфейс конструкции VLT 6000 HVAC обеспечивает простоту при механическом и электрическом монтаже.
- Съёмная панель управления LCP с кнопками Hand-Off-Auto и графическим отображением скорости.
- Высокий крутящий момент, обеспечиваемый Автоматической оптимизацией энергопотребления (АОЭ).
- Автоматическая адаптация двигателя (ААД) обеспечивает его оптимальное использование.
- Встроенный двухпараметрический ПИД-регулятор с вариантом подачи двух сигналов обратной связи (в соединении с зонированием), а также установка двух уставок.
- Режим сна, который автоматически отключает двигатель, когда, например, нет необходимости в наличии давления или расхода в системе.
- Функция "подхват" позволяет приводу подхватить вращающийся вентилятор.
- Автоматический разгон/замедление для того, чтобы VLT 6000 HVAC не отключался в режиме разгона или замедления.
- Все стандартные блоки имеют три встроенных, последовательных протоколов - RS 485 FC, Johnson's Metasys №2 и Landis/Staefa FLN. Могут быть подключены следующие коммуникационные модули: LonWorks, Profibus для VLT 6000 HVAC.

■ Принцип управления

Преобразователь частоты выпрямляет переменное напряжение сети в постоянное, которое затем преобразуется в переменный ток с изменяющейся амплитудой и частотой.

Двигатель, таким образом, запитывается регулируемым напряжением и частотой, которое позволяет обеспечить плавное изменение скорости вращения в трехфазном стандартном двигателе (AC) переменного тока.



1. Напряжение сети

3 x 200 - 240 В, 50/60 Гц
3 x 380 - 460 В, 50/60 Гц
3 x 550 - 600 В, 50/60 Гц

2. Выпрямитель

Трехфазный выпрямляющий мост, который преобразует переменный ток в постоянный.

3. Промежуточная цепь

Напряжение постоянного тока = $\sqrt{2}$ x напряжение сети [В].

4. Катушки промежуточной цепи

Сглаживают ток в промежуточной цепи и снижают токи высших гармоник, поступающие в сеть.

5. Конденсаторы промежуточной цепи

Сглаживают напряжение промежуточной цепи.

6. Инвертор

Преобразует постоянное напряжение в переменное с изменяемой амплитудой и частотой.

7. Напряжение двигателя

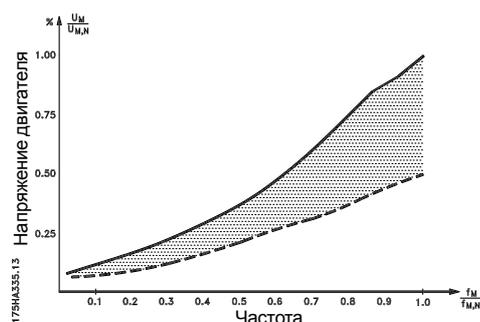
Переменное изменяемое напряжение, 10-100% от напряжения сети питания.

8. Плата управления

Здесь находится компьютер, который управляет инвертором, генерирующим импульсную последовательность, с помощью которой постоянное напряжение преобразуется в переменное с регулируемой частотой.

■ АОЭ - Автоматическая оптимизация энергопотребления

Обычно характеристики U/f устанавливаются на основе ожидаемой нагрузки при различных частотах. Однако, определение нагрузок при заданной частоте в установках, зачастую, проблематично. Эта задача может быть решена путем использования VLT 6000 HVAC с помощью встроенной системой 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 функции Автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ) нет необходимости рассчитывать или оценивать системные характеристики установки, поскольку блоки VLT 6000 HVAC фирмы Данфосс гарантируют оптимальное зависящее от нагрузки энергопотребление двигателя на всех режимах работы. График на рисунке справа показывает рабочий диапазон функции АОЭ, внутри которого выполняется оптимизация по энергии.



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

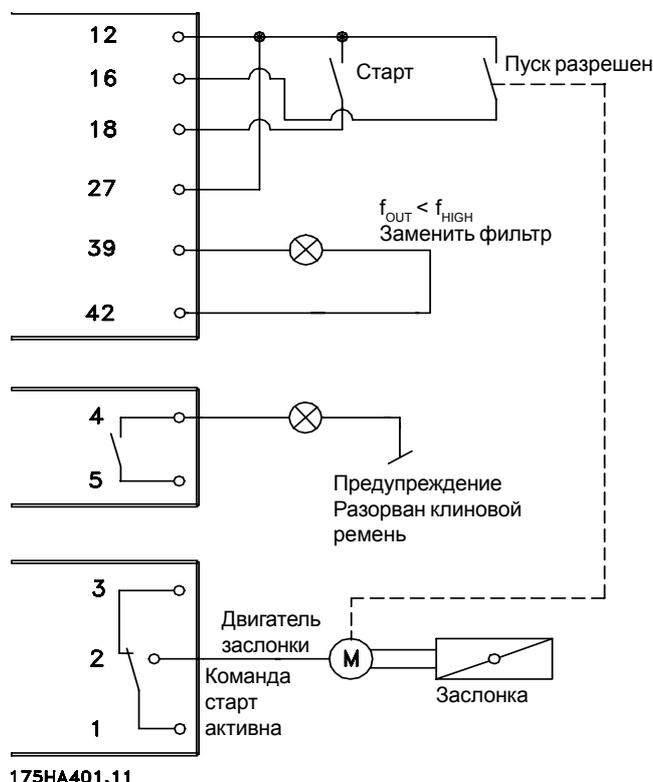
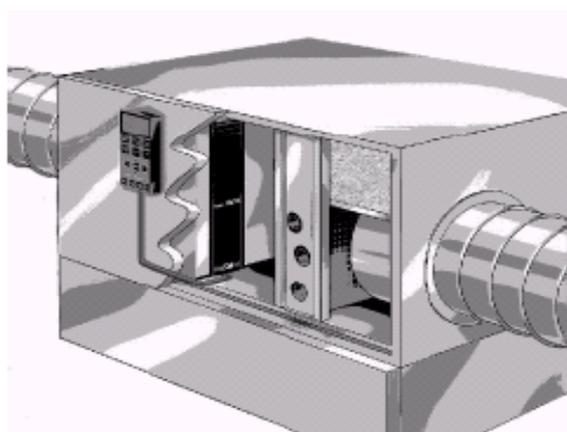
Преимущества функции АОЭ

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

■ Пример применения - Регулирование скорости вращения вентилятора в вентиляционных системах

Установка кондиционирования воздуха (УКВ) предназначена для подачи воздуха в здания или в одну или несколько секций здания. Обычно УКВ состоит из вентилятора и двигателя, которые нагнетают воздух, спиральной камеры вентилятора и системы коробов с фильтрами. Если применяется централизованная подача воздуха, то к.п.д. установки будет расти и может быть обеспечена значительная экономия электроэнергии. VLT 6000 HVAC обеспечивает превосходное регулирование и непрерывный контроль, а, кроме того, идеальные условия в здании.

Этот пример показывает одно из применений функции *Разрешение на запуск*, предупреждающая об отсутствии нагрузки или необходимости замены фильтра. Функция *Разрешение на запуск* гарантирует, что VLT не запустит, пока не будет открыта заслонка. Если клиновой ремень вентилятора разорван или если фильтр должен быть заменен, то будет выдан сигнал предупреждения.



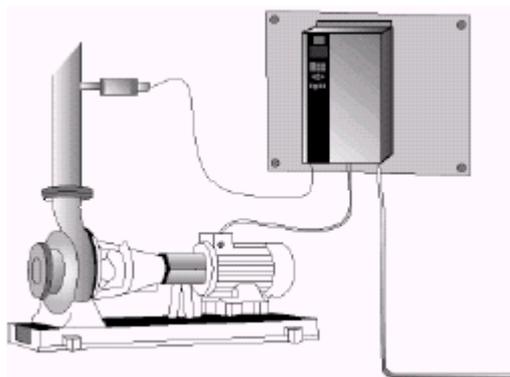
175HA401.11

Установить следующие параметры:

| | | |
|----------|--|---|
| Пар. 100 | Конфигурация | Разомкнутая схема [0] |
| Пар. 221 | Предупреждение: Низкий уровень тока, I_{low} | Зависит от блока |
| Пар. 224 | Предупреждение: Высокая частоты, f_{HIGH} | |
| Пар. 300 | Клемма 16 Цифровые входы | Разрешение на работу[8] |
| Пар. 302 | Клемма 18 Цифровые входы | Пуск [1] |
| Пар. 308 | Клемма 53, аналоговый вход по напряжению | Задание [1] |
| Пар. 309 | Клемма 53, минимум | 0 В |
| Пар. 310 | Клемма 53, максмаксимум | 10 В |
| Пар. 319 | Выход 42 | Выходная частота выше, чем f_{HIGH} пар.224 |
| Пар. 323 | Реле 1 | Команда Старт активна [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 водоснабжения

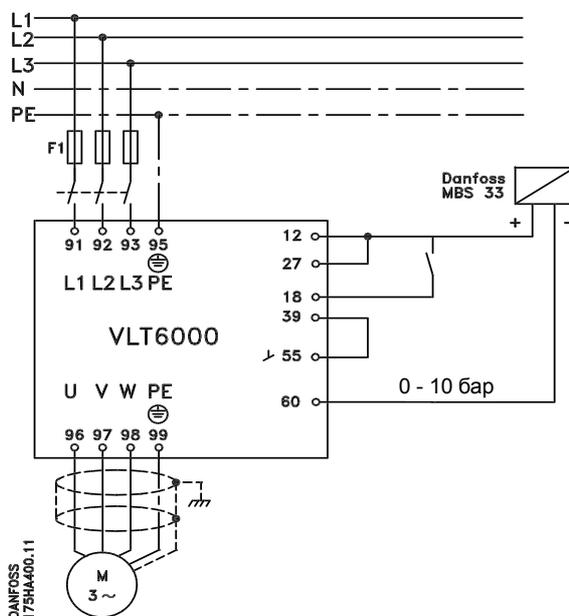
Потребление воды в системе водоснабжения существенно меняется в зависимости от времени суток. Ночью потребление воды падает, тогда как утром и вечером существенно возрастает. Для поддержания необходимого давления в водопроводной сети, вне зависимости от расхода, водяной насос снабжен регулятором скорости.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



VLT 6000 HVAC со встроенным ПИД-регулятором обеспечивает простой и быстрый монтаж. Например, блок IP 54 может быть установлен рядом с насосом на стене, а в качестве источника питания частотного преобразователя могут быть использованы существующие силовые кабели.

Датчик давления Danfoss MBS 33 устанавливается в нескольких метрах от выхода насоса, для создания обратной связи. Датчик давления MBS 33 фирмы Данфосс представляет собой двухпроводный преобразователь (4-20 мА), который может быть запитан непосредственно от VLT 6000 HVAC.

Требуемая уставка (например 5 бар) может быть установлена локально в параметре 418 *Уставка 1*.



Установить следующие параметры:

| | | |
|----------|--|---------------------------|
| Пар. 100 | Конфигурация | Замкнутая схема [1] |
| Пар. 205 | Максимальное задание | 5 бар |
| Пар. 302 | Клемма 18, Цифровые входы | Старт [1] |
| Пар. 314 | Клемма 60, Токвый аналоговый вход | Сигнал обратной связи [2] |
| Пар. 315 | Клемма 60, минимум | 4 мА |
| Пар. 316 | Клемма 60, максимум | 20 мА |
| Пар. 403 | Таймер режима сна | 10 с |
| Пар. 404 | Частота “засыпания” | 15 Гц |
| Пар. 405 | Частота “пробуждения” | 20 Гц |
| Пар. 406 | Добавочная уставка | 125% |
| Пар. 414 | Максимальный сигнал обратной связи | 10 |
| Пар. 415 | Единицы измерения процесса | Бар [16] |
| Пар. 418 | Уставка 1 | 5 бар |
| Пар. 423 | Коэффициент передачи пропорц. ПИД-регулятора | 0,6 |
| Пар. 424 | Постоянная интегрирования ПИД-регулятора | 10 |

■ Маркировка CE

Что означает маркировка CE?

Целью маркировки CE является устранение технических препятствий в торговле внутри Европейской Ассоциации Свободной Торговли (ЕАСТ) и ЕС (Европейское Сообщество). ЕС ввело маркировку CE как простой путь показа соответствия продукции европейским стандартам. Марка CE ничего не говорит о качестве или технических условиях продукции. К частотным преобразователям относятся три европейские директивы:

● Директива, относящаяся к машинному оборудованию (89/392/ЕЕС)

Все машины с ответственными подвижными частями подпадают под действие директивы по машинному оборудованию, которая введена 1 января 1995 г. Поскольку частотный преобразователь по своим функциям является электрическим прибором, он не должен подпадать под директиву, относящуюся к машинному оборудованию. Однако, если преобразователь частоты поставляется для использования с машинным оборудованием, мы предоставляем информацию по вопросам безопасности, относящимся к частотному преобразователю. Мы делаем это посредством декларации производителя.

● Директива по низковольтному оборудованию (73/23/ЕЕС)

Преобразователи частоты должны иметь маркировку CE в соответствии с директивой по низковольтному оборудованию, которая вступила в действие с 1 января 1997 г. Эта директива применима к любому электрическому оборудованию и блокам в диапазонах напряжений постоянного тока 50-1000 В и напряжений переменного тока 75-1500 В. Фирма Данфосс снабжает свои блоки маркировкой CE в соответствии с директивой и выдает декларацию соответствия по требованию.

● Директива по ЭМС (89/336/ЕЕС)

Декларация по электромагнитной совместимости ЭМС является короткой. Наличие электромагнитной совместимости означает, что взаимные помехи между различными компонентами являются настолько малыми, что не влияют на их работу. Директива ЭМС вступила в действие 1 января 1996 г. В соответствии с этой директивой фирма Данфосс маркирует свою продукцию как CE и выдает декларацию об этом по требованию.

Чтобы монтаж аппаратуры был корректен по ЭМС, руководство дает подробные инструкции по монтажу. Кроме того, мы определяем нормы, которым соответствует наша продукция. Мы предоставляем фильтры, которые можно видеть в спецификациях, и предоставим вам другие формы сопровождения, которые смогут помочь получить наилучшие результаты по ЭМС.

В большинстве случаев частотные преобразователи используются торговыми профессионалами как комплексные компоненты, формирующие часть большого приспособления, системы или установки. Следует отметить, что ответственность за конечные свойства ЭМС приспособления, системы или установки несет сам монтажник. ПРИМЕЧАНИЕ: блоки на 550 - 600 В не имеют маркировки CE.

■ Компьютерное программное обеспечение и последовательная связь

Фирма Данфосс предоставляет ряд вариантов последовательной связи. Последовательная связь позволяет проводить мониторинг, программирование и управление одним или несколькими блоками от одного центрального компьютера.

Все блоки VLT 6000 HVAC имеют стандартный порт связи RS 485 с возможностью выбора трех протоколов. В параметре 500 *Формат отправки* могут быть выбраны три протокола связи:

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

Опция - сетевая плата позволяет обеспечить скорость передачи выше, чем RS 485. Кроме того, с шиной может быть связано большее число приводов и могут быть использованы альтернативные средства передачи информации. Фирма Данфосс предоставляет следующие варианты плат связи:

- Profibus (DP и FMS)
- LonWorks
- DeviceNet

■ Программное обеспечение Dialogue

Использование порта RS 485 обеспечивает связь с персональным компьютером. Для этого имеется программа Windows™, называемая *Software Dialog*. Она может быть использована для мониторинга, программирования и управления одним или несколькими блоками VLT 6000 HVAC.

■ Модули

Информация по установке различных модулей не включена в это руководство. См. Описание конструкции для VLT 6000 HVAC или обратитесь на фирму Данфосс.

500 - 566 Последовательная связь



ВНИМАНИЕ!

Информация по применению последовательного интерфейса RS 485 не включена в это руководство. За руководством по проектированию обращайтесь на фирму Данфосс.

■ Распаковка и заказ преобразователя частоты VLT

Вы сомневаетесь в том, какой частотный преобразователь вы приобрели и какие опции он содержит? Для снятия этих сомнений и для заказа VLT 6000 HVAC используйте приведенную ниже таблицу.

■ Зашифрованная строка кода заказа

На основе вашего заказа частотного преобразователя формируется код, который можно видеть на паспортной табличке блока.

Код может иметь следующий вид:

VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A10.

Это расшифровывается следующим образом: VLT 6008 для трехфазного переменного тока с напряжением 380-460 В (**T4**) в корпусе типа Bookstyle с классом защиты IP 20 (**B20**).

Вариант аппаратного обеспечения: со встроенным фильтром RFI, класс А и В (**R3**).

Преобразователь частоты имеет панель управления (DL) с картой связи PROFIBUS (**F10**). Символ № 8(**H**) указывает область применения блока: **H** = HVAC (см. стр. 13).

Bookstyle IP 20

| Напряжение сети, номинальное: | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| Мощность двигателя | 200-240 В | 380-460 В |
| 1,1 кВт | VLT 6002 | VLT 6002 |
| 1,5 кВт | VLT 6003 | VLT 6003 |
| 2,2 кВт | VLT 6004 | VLT 6004 |
| 3,0 кВт | VLT 6005 | VLT 6005 |
| 4,0 кВт | | VLT 6006 |
| 5,5 кВт | | VLT 6008 |
| 7,5 кВт | | VLT 6011 |

| Напряжение сети, номинальное: | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Мощн. двиг. | 200-240 В | 380-460 В | 550-600 В |
| 1,1 кВт | VLT 6002 | VLT 6002 | VLT 6002 |
| 1,5 кВт | VLT 6003 | VLT 6003 | VLT 6003 |
| 2,2 кВт | VLT 6004 | VLT 6004 | VLT 6004 |
| 3,0 кВт | VLT 6005 | VLT 6005 | VLT 6005 |
| 4,0 кВт | VLT 6006 | VLT 6006 | VLT 6006 |
| 5,5 кВт | VLT 6008 | VLT 6008 | VLT 6008 |
| 7,5 кВт | VLT 6011 | VLT 6011 | VLT 6011 |
| 11 кВт | VLT 6016 | VLT 6016 | VLT 6016 |
| 15 кВт | VLT 6022 | VLT 6022 | VLT 6022 |
| 18,5 кВт | VLT 6027 | VLT 6027 | VLT 6027 |
| 22 кВт | VLT 6032 | VLT 6032 | VLT 6032 |
| 30 кВт | VLT 6042 | VLT 6042 | VLT 6042 |
| 37 кВт | VLT 6052 | VLT 6052 | VLT 6052 |
| 45 кВт | VLT 6062 | VLT 6062 | VLT 6062 |

Блоки в диапазоне 1,1-45 кВт, 220-240 В и 380-460 В поставляются с корпусом IP 20, IP 54. Для блоков 550-600 В, 1,1-7,5 кВт - IP20 и NEMA 1; 11 - 45 кВт - корпуса NEMA 1.

Напряжение сети, номинальное:

| Мощн. двиг. | 400 В ¹⁾ | 460 В ¹⁾ | 550-600 В |
|-------------|---------------------|---------------------|-----------|
| 55 кВт | VLT 6072 | | VLT 6072 |
| 75 кВт | VLT 6100 | VLT 6072 | VLT 6100 |
| 90 кВт | VLT 6125 | VLT 6100 | VLT 6125 |
| 110 кВт | VLT 6150 | VLT 6125 | VLT 6150 |
| 132 кВт | VLT 6175 | VLT 6150 | VLT 6175 |
| 160 кВт | VLT 6225 | VLT 6175 | VLT 6225 |
| 200 кВт | VLT 6275 | VLT 6225 | VLT 6275 |
| 250 кВт | VLT 6350 | VLT 6275 | |
| 315 кВт | VLT 6400 | VLT 6350 | |
| 355 кВт | VLT 6500 | VLT 6400 | |
| 400 кВт | VLT 6550 | VLT 6500 | |
| 450 кВт | | VLT 6550 | |

Блоки в диапазоне 55-450 кВт, 400 и 600 В поступают с корпусами IP 00, IP 20 или IP 54.

Блоки 550-600 В поставляются с корпусами IP 00 и NEMA 1 в диапазоне 55 - 200 кВт.

¹⁾ Максимальная мощность на выходе зависит от напряжения в сети, к которой подключен блок.

Варианты аппаратного обеспечения

Все блоки поставляются в следующих вариантах аппаратного обеспечения:

ST: Стандартное устройство с панелью управления или без него.

EX: Расширенный вариант для VLT типа 6350 - 6550 с панелью управления, подключением внешнего источника питания 24 В для резервирования платы управления.

DX: Расширенный вариант для VLT типа 6350 - 6550 с панелью управления, встроенными сетевыми предохранителями и разъединителем, подключением внешнего источника питания 24 В для резервирования платы управления.

Фильтр RFI

Блоки Bookstyle всегда комплектуются встроенным фильтром RFI, который согласован со стандартом EN 55011-1В вместе с 20 м экранированного или бронированного кабеля для двигателя и EN 55011-1А с 150 м экранированного или бронированного кабеля для двигателя.

Блоки для напряжения сети 240 В и мощности двигателя до 3.0 кВт (VLT 6005), и блоки для напряжения сети 380-460 В и мощности двигателя до 7.5 кВт (VLT 6011) всегда поставляются с встроенным фильтром класса 1А и 1В.

Блоки для двигателей с большими мощностями, чем эти (3.0 и 7.5 кВт, соответственно), могут быть поставлены либо с фильтром RFI, либо без него.

Блоки 550 - 600 В поставляются без фильтра RFI.

Панель управления (клавиатура и дисплей)

Все типы блоков в номенклатуре, за исключением блоков с корпусом IP 54, могут быть поставлены либо с панелью управления, либо без нее. Блоки IP 54 всегда поставляются с панелью управления.

Конформное покрытие

Все типы приводов могут поставляться с покрытием печатных плат защитным составом или без него.

■ Форма заказа преобразователя частоты VLT

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|---|---|----------------------|
| VLT <input type="text" value="6"/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | | H <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | R <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | D <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | |
| Типоразмеры по мощности Например 6008 | | Диапазон применения HVAC | Напряжение сети | Корпус | Фильтр RFI | Блок управления (LCP) | Опция Fieldbus | Опция - плата для прикладных задач | Специальное покрытие |
| 6002 1,1 кВт 6003 1,5 кВт 6004 2,2 кВт 6005 3,0 кВт 6006 4,0 кВт 6008 5,5 кВт 6011 7,5 кВт 6016 11 кВт 6022 15 кВт 6027 18,5 кВт 6032 22 кВт 6042 30 кВт 6052 37 кВт 6062 45 кВт | 3 x 200 - 240 В T 2 3 x 380 - 460 В T 4 3 x 550 - 600 В T 6 | Bookstyle IP 20 B 20 6002-6005 200-240 В 6002-6011 380-460 В IP 00 C 00 6042-6062 200-240 В 6075-6275 380-460 В IP 20 C 20 6002-6062 200-240 В 6002-6275 380-460 В IP 54 C 54 6002-6062 200-240 В 6002-6275 380-460 В NEMA 1 CN1 6042-6062 200-240 В 6075-6550 380-460 В 6002-6275 550-600 В | Стандарт ST Расширенный с внешним источником питания 24 В. Только для VLT 6350-6550 EX Вариант аппаратного обеспечения То же, что и EX, но со встроенным сетевыми предохранителями и разъединителем DX | Без фильтра для R 0* 6006-6062 200-240 В 6016-6275 380-460 В 6002-6275 550-600 В С фильтром для: 6042-6062 200-240В R1 6100-6550 380-460 В С фильтром для: 6002-6032 200-240 В R3 6002-6072 380-460 В | Без LCP (не IP 54) D 0 С LCP D L | Нет опции Profibus F 0 0 Свободная топология LonWorks F 1 0 LonWorks 78 KBPS F 4 0 LonWorks 1.25 MBPS F 4 1 F 4 2 Релейная плата (не с опцией Fieldbus) A 3 1 Каскад-контроллер A 3 2 | Без покрытия C 0 С покрытием (VLT 6350-6550) C 1 | | |
| Количество <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | Необходимая дата поставки <input type="text" value=""/> | Заказчик: <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> | Дата: <input type="text" value=""/> | Возьмите копию формы заказа. Заполните ее и отошлите почтой или факсом на ближайшее торговое представительство фирмы Данфосс. | * Блоки 550-600 В не имеют фильтра. Их код может быть только R0 | | | | |

Введение в HVAC

■ Общие технические характеристики
Сетевой источник питания (L1, L2, L3):

| | |
|--|-----------------------------------|
| Напряжение питания 200-240 В | 3 x 200/208/220/230/240 В ± 10% |
| Напряжение питания 380-460 В | 3 x 380/400/415/440/460 В ± 10% |
| Напряжение питания 550-600 В | 3 x 550/575/600 В ± 10% |
| Частота источника питания | 50,60 Гц ± 1% |
| Макс. асимметрия напряжения источника питания | ±3% |
| VLT 6002-6011/380-460 В и 550-600 В и VLT 6002-6005/200-240 В .. | ±2,0 % от номин. напряж. питания |
| VLT 6016-6072/380-460 В и 550-600 В и VLT 6006-6032/200-240 В .. | ±1,5 % от номин. напряж. питания |
| VLT 6075-6550/380-460 В и VLT 6042-6062/200-240 В | ±3,0 % от номин. напряж. питания |
| VLT 6100-6275/550-600 В | ±13,0 % от номин. напряж. питания |
| Коэффициент активной мощности (λ) | 0,90 при номинальной нагрузке |
| Коэффициент реактивной мощности ($\cos \varphi$) | около единицы (>0,98) |
| Число переключений на входах питания L1, L2, L3 | прибл. 1 раз в 2 мин |
| Макс. значение тока короткого замыкания | 100.000 А |

Выходные характеристики VLT (U, V, W):

| | |
|---|---------------------------|
| Выходное напряжение | 0-100% напряжения питания |
| Выходная частота | 0-120 Гц, 0-1000 Гц |
| Номинальное напряжение двигателя, блоки 200-240 В | 200/208/220/230/240 В |
| Номинальное напряжение двигателя, блоки 380-460 В | 380/400/415/440/460/500 В |
| Номинальное напряжение двигателя, блоки 550-600 В | 550/575 В |
| Номинальная частота двигателя | 50/60 Гц |
| Скорость переключений на выходе | Неограничена |
| Времена разгона/замедления | 1-3600 с |

Характеристики крутящего момента:

| | |
|--|-----------------------------|
| Пусковой момент | 110% на 1 мин |
| Высокий пусковой момент (параметр 110) | Макс. момент: 160% за 0.5 с |
| Момент разгона | 100% |
| Момент перегрузки | 110% |

Плата управления, цифровые входы:

| | |
|---|--|
| Число программируемых цифровых 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 на вход | 3 мс |

Надежная гальваническая изоляция: Все цифровые входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV). Кроме того, цифровые входы могут быть изолированы от других клемм на плате управления путем подключения внешнего источника питания 24 В постоянного тока и открытия переключателя 4. См. Переключатели 1 - 4.

Плата управления, аналоговые входы:

| | |
|--|------------------------------------|
| Число программируемых аналоговых входов по напряжению/термисторные входы | 2 |
| Номера клемм | 53, 54 |
| Уровень напряжения | 0-10 В пост. тока (масштабируемый) |
| Входное сопротивление, R_i | прибл. 10 кОм |
| Число программируемых аналоговых входов по току | 1 |
| Номер клеммы заземления | 55 |
| Диапазон тока | 0/4-20 мА (масштабируемый) |
| Входное сопротивление, R_i | 200 Ом |
| Разрешение | 10 бит + знак |
| Точность на входе | Макс. погрешность 1% полной шкалы |
| Время опроса на входе | 3 мс |

Надежная гальваническая изоляция: Все аналоговые входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

■ Общие технические характеристики

Плата управления, импульсный вход:

| | |
|---|--|
| Число программируемых импульсных входов | 3 |
| Номера клемм | 17, 29, 33 |
| Макс. частота на клемме 17 | 5 кГц |
| Макс. частота на клеммах 29, 33 | 20 кГц (Открытый коллектор PNP) |
| Макс. частота на клеммах 29, 33 | 65 кГц (Двухтактный) |
| 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 на входе | 3 мс |
| Разрешение | 10 бит + знак |
| Точность (100-1 кГц), клеммы 17, 29, 33 | Макс. погрешность: 0.5% полной шкалы |
| Точность (1-5 кГц), клемма 17 | Макс. погрешность: 0.1% полной шкалы |
| Точность (1-65 кГц), клеммы 29, 33 | Макс. погрешность: 0.1% полной шкалы |

Надежная гальваническая изоляция: 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 открытия переключателя 4. См. Переключатели 1-4.

Плата управления, цифровые/импульсные и аналоговые входы:

| | |
|--|--------------------------------------|
| Число программируемых цифровых и аналоговых выходов | 2 |
| Номера клемм | 42, 45 |
| Уровень напряжения на цифровом/импульсном выходе | 0-24 В пост. тока |
| Минимальная нагрузка на землю (клемма 39) на цифровом /импульсном выходе | 600 Ом |
| Частотные диапазоны (цифровой выход, используемый как импульсный) | 0-32 кГц |
| Диапазон тока на аналоговом выходе | 0/4-20 мА |
| Максимальная нагрузка на землю (клемма 39) на аналоговом выходе | 500 Ом |
| Точность аналогового выхода | Макс. погрешность: 1,5% полной шкалы |
| Разрешение на аналоговом выходе | 8 бит |

Надежная гальваническая изоляция: все цифровые и аналоговые входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Плата управления, источник питания 24 В пост. тока:

| | |
|-------------------------------|--------|
| Номера клемм | 12, 35 |
| Макс. нагрузка | 200 мА |
| Номера клемм заземления | 20, 39 |

Надежная гальваническая изоляция: источник питания 24 В постоянного тока гальванически изолирован от напряжения питания (PELV), но имеет тот же самый потенциал, что и аналоговые выходы

Плата управления, последовательная связь RS 485:

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Номера клемм | 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-) |
|--------------------|------------------------------|

Надежная гальваническая изоляция: Полная гальваническая изоляция (PELV).

Релейные выходы:

| | |
|---|---|
| Число программируемых релейных выходов | 2 |
| Номера клемм, плата управления | 4-5 (нормально разомкнут) |
| Макс. оконечная нагрузка на 4-5, плата управления | ~50 В, 1 А, 60 ВА, +75 В, 1А, 30 Вт |
| Макс. оконечная нагрузка на 4-5, плата управления для приложений UL/cUL | ~30 В, 1 А/+42,5 В, 1 А |
| Номера клемм, силовая плата и релейная плата .. | 1-3 (нормально разомкнут, 1-2 (нормально замкнут) |
| Макс. нагрузка на 1-3, 1-2, силовая плата и релейная плата | ~240 В, 2 А, 60 ВА |
| Мин. нагрузка на 1-3, 1-2, силовая плата | 50 В пост. тока, 2 А |

■ Общие технические характеристики

Внешний источник питания 24 В пост. тока: (только для VLT 6350 - 6550)

Номера клемм 35, 36

Диапазон напряжений 24 В пост. тока $\pm 15\%$ (макс. 37 В пост. тока за 10 с)

Макс. пульсации напряжения 2 В пост. тока

Энергопотребление 15 - 50 Вт (50 Вт при запуске, 20 мс)

Макс. допустимый ток плавкого предохранителя 6 А

Надежная гальваническая изоляция: Полная гальваническая изоляция, если внешний источник 24 В пост. тока имеет также гальваническую изоляцию PELV.

Длины и поперечные сечения кабелей:

Макс. длина кабеля двигателя, экранированный кабель 150 м

Макс. длина кабеля двигателя, неэкранированный кабель 300 м

Макс. длина кабеля двигателя, экранированный кабель VLT 6011 380-460 В 100 м

Макс. длина кабеля двигателя, экранированный кабель VLT 6011 550-600 В 50 м

Макс. длина кабеля шины постоянного тока, экранированный кабель
..... 25 м от преобразователя частоты до шины пост. тока

Макс. поперечное сечение кабеля двигателя, см. следующий раздел

Макс. поперечное сечение кабелей управления 1,5 мм²/16 AWG

Макс. поперечное сечение кабелей для последовательной связи 1,5 мм²/16 AWG

Для согласования с UL/cUL следует использовать кабели с классом по температуре 60/75 °C (VLT 6002-6072 380 - 500 В)

Для согласования с UL/cUL следует использовать кабели с классом по температуре 75 °C (VLT 6042-6062 200 - 240 В, VLT 6072 - 6550 380 - 500 В, 6100 - 6275 550 - 600)

Характеристики системы управления:

Диапазон частот 0 - 1000 Гц

Разрешение по выходной частоте ± 0.003 Гц

Время отклика системы 3 мс

Скорость, диапазон регулирования (разомкнутая схема) 1:100 синхр. скорости

Скорость, точность (разомкнутая схема) < 1500 об/мин: макс. погрешность $\pm 7,5$ об/мин
> 1500 об/мин: макс. погрешность 0,5% от фактической скорости

Процесс, точность (замкнутая схема) < 1500 об/мин: макс. погрешность $\pm 1,5$ об/мин
> 1500 об/мин: макс. погрешность 0,1% от фактической скорости

Все характеристики регулирования даны для 4-полюсного асинхронного двигателя

Точность вывода информации на дисплей (параметры 009-012 Вывод данных на дисплей):

Ток двигателя [5], 0 - 140% нагрузки Макс. погрешность: $\pm 2,0\%$ номинального выходного тока

Мощность кВт [6], Мощность л.с. [7], 0 - 90% нагрузки

..... Макс. погрешность: $\pm 5,0\%$ номинальной выходной мощности

Внешние характеристики:

Класс защиты корпуса IP 00, IP 20, IP 54

Вибрационные испытания Среднеквадратическое значение произвольной выборки по трем направлениям за два часа 0,7 g в диапазоне 18-1000 Гц (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 3К3), рабочий режим

Окружающая температура:

VLT 6002-6005 200-240 В, 6002-6011 380-460 В, 6002-6011 550-600 В, типа книжки, IP 20 Макс. 45 °C (средняя за 24 ч макс. 40 °C)

VLT 6006-6062 200-240 В, 6016-6550 380-460 В, 6016-6275 550-600 В, IP 00, IP 20 Макс. 40 °C (средняя за 24 ч макс. 35 °C)

VLT 6002-6062 200-240 В, 6002-6550 380-460 В, IP 54 Макс. 40 °C (средняя за 24 ч макс. 35 °C)

См. Снижение параметров от номинальных при высокой окружающей температуре

Мин. окружающая температура при полной нагрузке 0°C

Мин. окружающая температура при пониженной нагрузке -10°C

Температура при хранении/транспортировке -25 - +65/70 °C

Макс. высота выше уровня моря 1000 м

См. Снижение параметров вследствие высокого атмосферного давления

Применяемые стандарты по EMC,

излучение EN 50081-1/2, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014

защита от излучения EN 50082-2, EN61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4,

EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

**ВНИМАНИЕ!**

Блоки VLT 6002-6275, 550-600 В не согласованы с регламентациями ЭМС, по низковольтной аппаратуре и гальванической изоляции PELV.

Защита VLT 6000 HVAC:

- Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузок.
- Температурный мониторинг радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты VLT при достижении температуры 90°C для IP 00 и IP 20. Для IP 54 температура отключения составляет 80°C. Защита от перегрева по температуре сбрасывается при достижении температуры радиатора ниже 60°C.
- Частотный преобразователь VLT защищен от короткого замыкания на зажимах двигателя U, V, W.
- Частотный преобразователь VLT защищен от неисправности заземления на зажимах двигателя U, V, W.
- Мониторинг напряжения в промежуточной цепи обеспечивает отключение частотного преобразователя VLT, если напряжение в промежуточной цепи слишком высокое или слишком низкое.
- Если фаза двигателя потеряна, то частотный преобразователь VLT отключается или автоматически снимает мощность.
- В случае отключения сети питания частотный преобразователь VLT может выполнить контролируемый останов.
- Если потеряна фаза сети, то частотный преобразователь VLT будет отключен при подаче нагрузки на двигатель.

VLT® 6000 HVAC

■ Технические характеристики, напряжение питания 3 x 200 - 240 В

| Согласно международным стандартам | 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 |
| Типичная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [кВт] | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3.0 | 4.0 | 5.5 | 7.5 |
| Типичная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 1.5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7.5 | 10 |
| Макс. поперечное сечение кабеля двигателя и шины DC | [мм ² /AWG] | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 16/6 | 16/6 |
| Макс. входной ток (200 В) | $I_{L,N}$ [A] | 6.0 | 7.0 | 10.0 | 12.0 | 16.0 | 23.0 | 30.0 |
| Макс. поперечное сечение силового кабеля | [мм ² /AWG] ²⁾ | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 16/6 | 16/6 |
| Макс. допустимый ток предохранителя | [A]/UL ¹⁾ [A] | 16/10 | 16/15 | 25/20 | 25/25 | 35/30 | 50 | 60 |
| Сетевой контактор | [Тип Данфосс] | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 9 | CI 16 |
| Эффективность (к.п.д.) ³⁾ | | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Вес IP 20 | [кг] | 7 | 7 | 9 | 9 | 23 | 23 | 23 |
| Вес IP 54 | [кг] | 11.5 | 11.5 | 13.5 | 13.5 | 35 | 35 | 38 |
| Потери мощности при максимальной нагрузке | Всего [Вт] | 76 | 95 | 126 | 172 | 194 | 426 | 545 |
| Корпус | Тип VLT | Bookstyle IP 20/Compact IP 20/IP 54 | | | | | | |

(Bookstyle IP 20 имеется для типоразмеров VLT 6002-6005).

■ Напряжение питания 3 x 200 - 240 В

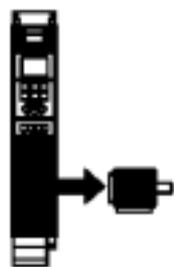
| Согласно международным стандартам | Тип VLT | 6016 | 6022 | 6027 | 60322 | 6042 | 6052 | 6062 |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| Выходной ток | $I_{VLT,N}$ [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 с)[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 |
| Типичная выходная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [кВт] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 |
| Типичная выходная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| Макс. поперечное сечение кабеля двигателя и шины пост.тока | [мм ² /AWG], медь | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 70/1/0 | 95/3/0 | 120/4/0 |
| | алюминий | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 95/3/0 ⁵⁾ | 90/250mcm ⁵⁾ | 120/300mcm ⁵⁾ |
| Мин. поперечное сечение кабеля двигателя и шины пост.тока | [мм ² /AWG] медь | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 16/6 | 10/8 | 10/8 | 10/8 |
| Макс. эффективный входной ток (200 В) (эффективное значение) | $I_{L,N}$ [A] | 46.0 | 59.2 | 74.8 | 88.0 | 101.3 | 126.6 | 149.9 |
| Макс. поперечное сечение силового кабеля | [мм ² /AWG] медь | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 70/1/0 | 95/3/0 | 120/4/0 |
| | алюминий | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 95/3/0 ⁵⁾ | 90/250mcm ⁵⁾ | 120/300mcm ⁵⁾ |
| Макс. допустимый ток предохранителя | [A]/UL ¹⁾ [A] | 60 | 80 | 125 | 125 | 150 | 200 | 250 |
| Сетевой контактор | [Тип Данфосс] [Значение AC] | CI 32 AC-1 | CI 32 AC-1 | CI 37 AC-1 | CI 61 AC-1 | CI 85 | CI 85 | CI 141 |
| Эффективность (к.п.д.) ³⁾ | | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Вес IP 00 | [кг] | - | - | - | - | 90 | 90 | 90 |
| Вес IP 20 | [кг] | 23 | 30 | 30 | 48 | 101 | 101 | 101 |
| Вес IP 54 | [кг] | 38 | 49 | 50 | 55 | 104 | 104 | 104 |
| Потери мощности при максимальной нагрузке | Всего [Вт] | 545 | 783 | 1042 | 1243 | 1089 | 1361 | 1613 |
| Корпус | | IP 20 + NEMA 1 комплект/IP 54/NEMA 12 | | | | | | |

1. Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то следует использовать предохранителя типа Bussmann KTN-R или Ferraz Shawmut типа ATMR. Предохранители должны устанавливаться для защиты схемы, которая может быть запитана максимальным эффективным током в 100,000 А (симметрично), с максимальным напряжением 500 В.
2. American Wire Gauge (Американский калибр провода).
3. Измерено с использованием 30 м экранированного кабеля при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Номинальные значения тока удовлетворяют требованиям UL для 208-240 В
5. Винтовое соединение 1 x M8 / 2 x M8

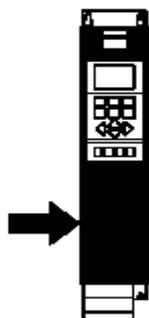
VLT® 6000 HVAC

■ Технические характеристики, напряжение питания 3 x 380 - 460 В

Согласно международным стандартам



| | 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] (380-460 В) | 3.0 | 3.4 | 4.8 | 6.3 | 8.2 | 11.0 | 14.0 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (380-460 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 |
| Типичная выходная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [кВт] | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3.0 | 4.0 | 5.5 | 7.5 |
| Типичная выходная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 1.5 | 2 | 3 | - | 5 | 7.5 | 10 |
| Макс. поперечное сечение кабеля двигателя | [мм ² /AWG] | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 |



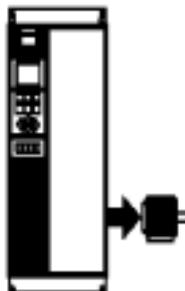
| | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Макс. входной ток (эффект.) | $I_{L,N}$ [A] (380 В) | 2.8 | 3.8 | 5.3 | 7.0 | 9.1 | 12.2 | 15.0 |
| | $I_{L,N}$ [A] (460 В) | 2.5 | 3.4 | 4.8 | 6.0 | 8.3 | 10.6 | 14.0 |
| Макс. поперечное сечение силового кабеля | [мм ² /AWG] ²⁾ | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 |
| Макс. допустимый ток предохранителя | [A]/UL ¹⁾ [A] | 16/6 | 16/10 | 16/10 | 16/15 | 25/20 | 25/25 | 35/30 |
| Сетевой контактор | [Тип Данфосс] | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 |
| Эффективность (к.п.д.) ³⁾ | | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| Вес IP 20 | [кг] | 8 | 8 | 8.5 | 8.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 |
| Вес IP 54 | [кг] | 11.5 | 11.5 | 12 | 12 | 14 | 14 | 14 |
| Потери мощности при максимальной нагрузке | Всего [Вт] | 67 | 92 | 110 | 139 | 198 | 250 | 295 |
| Корпус | Тип VLT | Bookstyle IP 20/Compact IP 20/IP 54 | | | | | | |

(Bookstyle IP 20 имеется для типоразмеров VLT 6002 - 6011).

Монтаж

■ Напряжение питания 3 x 380 - 460 В

Согласно международным стандартам



| | Тип VLT | 6016 | 6022 | 6027 | 6032 | 6042 | 6052 | 6062 | 6072 |
|--|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Выходной ток | $I_{VLT,N}$ [A] (380-415 В) | 24.0 | 32.0 | 37.5 | 44.0 | 61.0 | 73.0 | 90.0 | 106 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 с)[A] (380-415 В) | 26.4 | 35.2 | 41.3 | 48.4 | 67.1 | 80.3 | 99.0 | 117 |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (440-460 В) | 21.0 | 27.0 | 34.0 | 40.0 | 52.0 | 65.0 | 77.0 | 106 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 с)[A] (440-460 В) | 23.1 | 29.7 | 37.4 | 44.0 | 57.2 | 71.5 | 84.7 | 117 |
| Выходная мощность | $S_{VLT,N}$ [кВА] (400 В) | 17.3 | 23.0 | 27.0 | 31.6 | 43.8 | 52.5 | 64.7 | 73.4 |
| | $S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В) | 16.7 | 21.5 | 27.1 | 31.9 | 41.4 | 51.8 | 61.3 | 84.6 |
| Типичная выходная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [кВт] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 |
| Типичная выходная мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 |
| Макс. поперечное сечение кабеля двигателя и шины DC | [мм ² /AWG] | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 50/0 |
| Мин. поперечное сечение кабеля двигателя и шины DC ⁴⁾ | [мм ² /AWG] | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 16/6 | 16/6 |



| | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|
| Макс. входной ток (эффект.) | $I_{L,N}$ [A] (380 В) | 24.0 | 32.0 | 37.5 | 44.0 | 60.0 | 72.0 | 89.0 | 104 |
| | $I_{L,N}$ [A] (460 В) | 21.6 | 27.6 | 34.0 | 41.0 | 53.0 | 64.0 | 77.0 | 104 |
| Макс. поперечное сечение силового кабеля | [мм ² /AWG] | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | |
| Макс. допустимый ток предохранителя | [A]/UL ¹⁾ [A] | 63/40 | 63/40 | 63/50 | 63/60 | 80/80 | 100/100 | 125/125 | 150/150 |
| Основн. контактор [типа Данфосс] | | CI 9 | CI 16 | CI 16 | CI 32 | CI 32 | CI 37 | CI 61 | CI 85 |
| К.п.д. при номинальной нагрузке | | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| Вес IP 20 | [кг] | ? | 21 | 22 | 27 | 28 | 41 | 42 | 43 |
| Вес IP 54 | [кг] | ? | 41 | 42 | 42 | 54 | 56 | 56 | 60 |
| Потери мощности при максимальной нагрузке | [Вт] | 419 | 559 | 655 | 768 | 1065 | 1275 | 1571 | 1851 |
| Корпус | | IP 20/IP 54 | | | | | | | |

1. Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то следует использовать предохранителя типа Bussmann KTN-R или Ferraz Shawmut типа ATMR. Предохранители должны устанавливаться для защиты схемы, которая может быть запитана максимальным эффективным током в 100,000 А (симметрично), с максимальным напряжением 500 В.
2. American Wire Gauge (Американский калибр провода).
3. Измерено с использованием 30 м экранированного кабеля при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Минимальное поперечное сечение кабеля является наименьшим, которое может быть установлено на клеммах. Всегда согласовывайте минимальное поперечное сечение кабеля с национальными и локальными нормами.

■ Технические характеристики, напряжение питания 3 x 380 - 460 В

| Согласно международным стандартам | | Тип VLT | 6075 ⁶⁾ | 6100 | 6125 | 6150 | 6175 | 6225 | 6275 |
|--|-------------------------------------|--|--------------------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|
| Выходной ток | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 В) | | 106 | 147 | 177 | 212 | 260 | 315 | 368 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 с)[A] (380-440 В) | | 117 | 162 | 195 | 233 | 286 | 347 | 405 |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 В) | | 106 | 130 | 160 | 190 | 240 | 302 | 361 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 с)[A] (441-460 В) | | 117 | 143 | 176 | 209 | 264 | 332 | 397 |
| Выходная мощность | $S_{VLT,N}$ [кВА] (400 В) | | 73 | 102 | 123 | 147 | 180 | 218 | 255 |
| | $S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В) | | 84,5 | 104 | 127 | 151 | 191 | 241 | 288 |
| Типичная выходная мощность на валу (380-440 В) | | $P_{VLT,N}$ [кВт] | 55 | 75 | 90 | 110 | 132 | 160 | 200 |
| Типичная выходная мощность на валу(441-460 В) | | $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Макс. поперечное сечение медного кабеля двигателя и шины DC (380-440 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 70 | 95 | 120 | 2x70 | 2x70 | 2x95 | 2x120 |
| Макс. поперечное сечение медного кабеля двигателя и шины DC (441-460 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 70 | 70 | 95 | 2x70 | 2x70 | 2x95 | 2x120 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого кабеля двигателя и шины DC (380-440 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 95 | 90 | 120 | 2x70 | 2x95 | 2x120 | 2x150 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого кабеля двигателя и шины DC (441-460 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 70 | 120 | 150 | 2x70 | 2x120 | 2x120 | 2x150 |
| Макс. поперечное сечение медного кабеля двигателя и шины DC (380-440 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 1/0 | 3/0 | 4/0 | 2x1/0 | 2x2/0 | 2x3/0 | 2x250 mcm |
| Макс. поперечное сечение медного кабеля двигателя и шины DC (441-460 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 1/0 | 2/0 | 3/0 | 2x1/0 | 2x1/0 | 2x3/0 | 2x4/0 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого кабеля двигателя и шины DC (380-440 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 3/0 | 250mcm | 300 mcm | 2x2/0 | 2x4/0 | 2x250 mcm | 2x350 mcm |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого кабеля двигателя и шины DC (441-460 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 3/0 | 4/0 | 250 mcm | 2x2/0 | 2x3/0 | 2x250 mcm | 2x300 mcm |
| Макс. поперечное сечение кабеля двигателя и шины DC ⁴⁾ | | [мм ² /AWG] ⁵⁾ | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 16/6 | 16/6 |
| Макс. входной ток (эффективный) | | $I_{L,N}$ [A] (380 В) $I_{L,N}$ [A] (460 В) | 103 | 145 | 174 | 206 | 256 | 317 | 366 |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля (380-440 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 70 | 95 | 120 | 2x70 | 2x70 | 2x95 | 2x120 |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля (441-460 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 70 | 70 | 95 | 2x70 | 2x70 | 2x95 | 2x120 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля (380-440 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 95 | 90 | 120 | 2x70 | 2x95 | 2x120 | 2x150 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля (441-460 В) | | [мм ²] ⁵⁾ | 70 | 120 | 150 | 2x70 | 2x120 | 2x120 | 2x150 |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля(380-440 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 1/0 | 3/0 | 4/0 | 2x1/0 | 2x2/0 | 2x3/0 | 2x250 mcm |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля (441-460 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 1/0 | 2/0 | 3/0 | 2x1/0 | 2x1/0 | 2x3/0 | 2x4/0 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля (380-440 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 3/0 | 250 mcm | 300 mcm | 2x2/0 | 2x4/0 | 2x250 mcm | 2x350 mcm |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля (441-460 В) | | [AWG] ⁵⁾ | 3/0 | 4/0 | 250 mcm | 2x2/0 | 2x3/0 | 2x250 mcm | 2x300 mcm |
| Макс. поперечное сечение кабеля двигателя и шины DC ⁴⁾ | | [мм ² /AWG] ⁵⁾ | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 16/6 | |
| Макс. допустим. ток предохранителя | | [A]/UL ¹⁾ [A] | 150/150 | 250/220 | 250/250 | 300/300 | 350/350 | 450/400 | 500/500 |
| Интегральный предохранитель | | [A]/UL ¹⁾ [A] | 15/15 | 15/15 | 15/15 | 30/30 | 30/30 | 30/30 | 30/30 |
| Основной контактор | | [типа Данфосс] | CI 85 | CI 85 | CI 141 | CI 141 | CI 250EL | CI 250EL | CI 300EL |
| Предохранитель SMPS | | [A]/UL ¹⁾ [A] | 5.0/5.0 | | | | | | |
| Вес IP 00 | | [кг] | 109 | 109 | 109 | 146 | 146 | 146 | 146 |
| Вес IP 20 | | [кг] | 121 | 121 | 121 | 161 | 161 | 161 | 161 |
| Вес IP 54 | | [кг] | 124 | 124 | 124 | 177 | 177 | 177 | 177 |
| К.п.д. при номинальной частоте | | | 0,96-0,97 | | | | | | |
| Потери мощности при макс. нагрузке | | [Вт] | 1430 | 1970 | 2380 | 2860 | 3810 | 4770 | 5720 |
| Корпус | | | IP 00/IP 20/IP 54 | | | | | | |

1. Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то следует использовать предохранителя типа Bussmann KTN-R или Ferraz Shawmut типа ATMR. Предохранители должны устанавливаться для защиты схемы, которая может быть запитана максимальным эффективным током в 100,000 А (симметрично), с максимальным напряжением 500 В.
2. American Wire Gauge (Американский калибр провода).
3. Измерено с использованием 30 м экранированного кабеля при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Номинальные значения тока удовлетворяют требованиям UL для 208-240 В
5. Винтовое соединение 1 x M8 / 2 x M8
6. В новых обозначениях используйте VLT 6072

■ Технические характеристики, напряжение питания 3 x 380 - 460 В

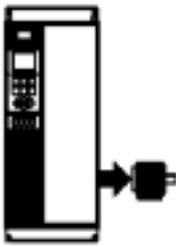
| В соответствии с международными требованиями | | Тип VLT | 6350 | 6400 | 6500 | 6550 |
|--|--------------------------------------|---------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Выходной ток | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 В) | | 480 | 600 | 658 | 745 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (380-440 В) | | 528 | 660 | 724 | 820 |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 В) | | 443 | 540 | 590 | 678 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (441-460 В) | | 487 | 594 | 649 | 746 |
| Выходная мощность | $S_{VLT,N}$ [кВА] (440 В) | | 345 | 431 | 473 | 536 |
| | $S_{VLT,N}$ [кВА] (460 В) | | 353 | 430 | 470 | 540 |
| Типич. вых. мощность (380-440 В) $P_{VLT,N}$ [кВт] | | | 250 | 315 | 355 | 400 |
| Типич. вых. мощность (441-500 В) $P_{VLT,N}$ [л.с.] | | | 350 | 450 | 500 | 600 |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (380 - 440 В) [мм ²] ⁵⁾ | | | 2x150 3x70 | 2x185 3x95 | 2x240 3x120 | 2x300 3x150 |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (441 - 460 В) [мм ²] ⁵⁾ | | | 2x120 3x70 | 2x150 3x95 | 2x185 3x95 | 2x300 3x120 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (380 - 440 В) [мм ²] ⁵⁾ | | | 2x185 3x120 | 2x240 3x150 | 2x300 3x185 | 2x300 3x185 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (441 - 460 В) [мм ²] ⁵⁾ | | | 2x150 3x95 | 2x185 3x120 | 2x240 3x150 | 2x240 3x185 |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (380 - 440 В) [AWG] ²⁾⁵⁾ | | | 2x250mcm 3x2/0 | 2x350mcm 3x3/0 | 2x400mcm 3x4/0 | 2x500mcm 3x250mcm |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (441 - 460 В) [AWG] ²⁾⁵⁾ | | | 2x4/0 3x1/0 | 2x300mcm 3x3/0 | 2x350mcm 3x3/0 | 2x500mcm 3x4/0 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (380 - 440 В) [AWG] ²⁾⁵⁾ | | | 2x350mcm 3x4/0 | 2x500mcm 3x250mcm | 2x600mcm 3x300mcm | 2x700mcm 3x350mcm |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля к двигателю и к распределенной нагрузке (441 - 460 В) [AWG] ²⁾⁵⁾ | | | 2x300mcm 3x3/0 | 2x400mcm 3x4/0 | 2x500mcm 3x250mcm | 2x600mcm 3x300mcm |



1. Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то следует использовать предохранителя типа Bussmann KTN-R, KTS-R. Предохранители должны устанавливаться для защиты схемы, которая может быть запитана максимальным эффективным током в 100,000 А (симметрично), с максимальным напряжением 500 В.
2. American Wire Gauge (Американский калибр провода).
3. Измерено с использованием 30 м экранированного кабеля при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
4. Мин. поперечное сечение кабеля есть наименьшее поперечное сечение кабеля, которое можно подключить к клемме. Мин. поперечное сечение кабеля всегда следует согласовать с соответствующими национальными и местными регламентациями.
5. Винтовое соединение 1 x M8 / 2 x M8

■ Технические характеристики, напряжение питания 3 x 550 - 600 В

В соответствии с международными требованиями

| | | 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 с) [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 | |
| | Типич. вых. мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [кВт] | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 |
| | Типич. вых. мощность на валу | $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7,5 | 10 |
| | Макс. поперечное сечение медного кабеля к тормозу двигателя и к распределенной нагрузке ⁴⁾ | [мм ²] | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | [AWG] ²⁾ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

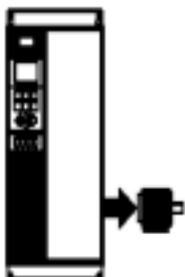
| | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | Номинальный входной ток | $I_{VLT,N}$ [A] (550 В) | 2,5 | 2,8 | 4,0 | 5,1 | 6,2 | 9,2 | 11,2 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ [A] (600 В) | 2,2 | 2,5 | 3,6 | 4,6 | 5,7 | 8,4 | 10,3 |
| | Макс. поперечное сечение медного силового кабеля, NEMA 1 ⁴⁾ | [мм ²] | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | [AWG] ²⁾ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Макс. допустимый ток плавкого предохранителя (сетевое напряжение) ¹⁾ | [-]/UL [A] | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 |
| | К.п.д. | | 0,96 | | | | | | |
| | Вес IP 00 | [кг] | | | | | | | |
| | | [фунт] | | | | | | | |
| | Вес IP 20/NEMA 1 | [кг] | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| | | [фунт] | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке (550 В) | [Вт] | 65 | 73 | 103 | 131 | 161 | 238 | 288 | |
| Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке (600 В) | [Вт] | 63 | 71 | 102 | 129 | 160 | 236 | 288 | |
| Класс защиты корпуса | | IP 20 и NEMA 1 | | | | | | | |

- Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то для VLT 6002-6072 следует использовать предохранителя типа Bussmann KTS-R.
Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то для VLT 6100-6275 следует использовать предохранителя типа Bussmann FWP полупроводникового типа.
Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то используйте предохранитель типа gG для VLT 6002-6072 и типа gR для VLT 6100-6275.
Если не следовать этим рекомендациям, то это может привести к ненужным повреждениям привода в случае нештатного режима работы. Предохранители должны устанавливаться для защиты схемы, которая может быть запитана максимальным эффективным током в 100,000 А (симметрично), с максимальным напряжением 500 В.
- American Wire Gauge (Американский калибр провода).
- Мин. поперечное сечение кабеля есть наименьшее поперечное сечение кабеля, которое можно подключить к клеммам, для согласования с IP 20.
Мин. поперечное сечение кабеля всегда следует согласовать с соответствующими национальными и местными регламентациями.
- Винтовое соединение 1 x M8 / 2 x M8 для VLT 6100-6275.

■ Технические характеристики, напряжение питания 3 x 550 - 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] (575 В) | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 52 | 62 | 77 | |
| $I_{VLT,MAX}$ (60 с) [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 | |
| Типич. вых. мощность на валу $P_{VLT,N}$ [кВт] | 11 | 15 | 18,5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | |
| Типич. вых. мощность на валу $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 | |
| Макс. поперечное сечение медного кабеля к тормозу двигателя и к распределенной нагрузке ⁴⁾ | [мм ²] [AWG] ²⁾ | 16 6 | 16 6 | 16 6 | 35 2 | 35 2 | 50 1/0 | 50 1/0 | 50 1/0 |
| Мин. поперечное сечение кабеля к тормозу двигателя и к распределенной нагрузке ³⁾ | [мм ²] [AWG] ²⁾ | 0,5 20 | 0,5 20 | 0,5 20 | 10 8 | 10 8 | 16 6 | 16 6 | 16 6 |


Монтаж

| | | | | | | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Номинальный входной ток $I_{VLT,N}$ [A] (550 В) | 18 | 22 | 27 | 33 | 42 | 53 | 63 | 79 | |
| $I_{VLT,MAX}$ [A] (600 В) | 16 | 21 | 25 | 30 | 38 | 49 | 58 | 72 | |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля, NEMA 1 ⁴⁾ | [мм ²] [AWG] ²⁾ | 16 6 | 16 6 | 16 6 | 35 2 | 35 2 | 50 1/0 | 50 1/0 | 50 1/0 |
| Макс. допустимый ток плавкого предохранителя (сетевое напряжение) ¹⁾ | [-]/UL [A] | 20 | 20 | 35 | 45 | 60 | 75 | 90 | 100 |
| К.п.д. | | 0,96 | | | | | | | |
| Вес IP 00 | [кг] [фунт] | | | | | | | | |
| Вес IP 20/NEMA 1 | [кг] [фунт] | 23 51 | 23 51 | 23 51 | 30 66 | 30 66 | 48 106 | 48 106 | 48 106 |
| Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке (550 В) | [Вт] | 451 | 576 | 702 | 852 | 1077 | 1353 | 1628 | 2029 |
| Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке (600 В) | [Вт] | 446 | 576 | 707 | 838 | 1074 | 1362 | 1624 | 2016 |
| Класс защиты корпуса | | NEMA 1 | | | | | | | |

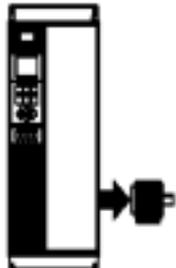


- Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то для VLT 6002-6072 следует использовать предохранителя типа Bussmann KTS-R-типа.
Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то для VLT 6100-6275 следует использовать предохранителя типа Bussmann FWP полупроводникового типа.
Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то используйте предохранитель типа gG для VLT 6002-6072 и типа gR для VLT 6100-6275.
Если не следовать этим рекомендациям, то это может привести к ненужным повреждениям привода в случае нештатного режима работы. Предохранители должны устанавливаться для защиты схемы, которая может быть запитана максимальным эффективным током в 100,000 А (симметрично), с максимальным напряжением 600 В.
- American Wire Gauge (Американский калибр провода).
- Мин. поперечное сечение кабеля есть наименьшее поперечное сечение кабеля, которое можно подключить к клеммам, для согласования с IP 20.
Мин. поперечное сечение кабеля всегда следует согласовать с соответствующими национальными и местными регламентациями.
- Винтовое соединение 1 x M8 / 2 x M8 для VLT 6100-6275.

■ Технические характеристики, напряжение питания 3 x 550 - 600 В

В соответствии с международными требованиями

| | 6100 | 6125 | 6150 | 6175 | 6225 | 6275 | |
|--|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Выходной ток, $I_{VLT,N}$ [A] (550 В) | 104 | 131 | 151 | 201 | 253 | 289 | |
| $I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (550 В) | 114 | 144 | 166 | 221 | 278 | 318 | |
| $I_{VLT,N}$ [A] (575 В) | 99 | 125 | 144 | 192 | 242 | 289 | |
| $I_{VLT,MAX}$ (60 с) [A] (575 В) | 109 | 138 | 158 | 211 | 266 | 318 | |
| Выходная мощность $S_{VLT,N}$ [кВА] (550 В) | 99 | 125 | 144 | 191 | 241 | 275 | |
| $S_{VLT,N}$ [кВА] (575 В) | 99 | 124 | 143 | 191 | 241 | 288 | |
| Типич. вых. мощность на валу $P_{VLT,N}$ [кВт] | 75 | 90 | 110 | 132 | 160 | 200 | |
| Типич. вых. мощность на валу $P_{VLT,N}$ [л.с.] | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | |
| Макс. поперечное сечение медного кабеля к тормозу двигателя и к распределенной нагрузке ⁴⁾ | mm^2 [AWG] ²⁾ | 120 4/0 | 120 4/0 | 120 4/0 | 2x120 2x4/0 | 2x120 2x4/0 | 2x120 2x4/0 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого кабеля к тормозу двигателя и к распределенной нагрузке ⁴⁾ | mm^2 [AWG] ²⁾ | 185 300 mcm | 185 300 mcm | 185 300 mcm | 2x185 2x300 mcm | 2x185 2x300 mcm | 2x185 2x300 mcm |
| Мин. поперечное сечение кабеля к тормозу двигателя и к распределенной нагрузке ³⁾ | mm^2 [AWG] ²⁾ | 6 8 | 6 8 | 6 8 | 2x6 2x8 | 2x6 2x8 | 2x6 2x8 |
| Номинальный входной ток $I_{VLT,N}$ [A] (550 В) | 101 | 128 | 147 | 196 | 246 | 281 | |
| $I_{VLT,MAX}$ [A] (600 В) | 92 | 117 | 134 | 179 | 226 | 270 | |
| Макс. поперечное сечение медного силового кабеля, NEMA 1 ⁴⁾ | mm^2 [AWG] ²⁾ | 120 4/0 | 120 4/0 | 120 4/0 | 2x120 2x4/0 | 2x120 2x4/0 | 2x120 2x4/0 |
| Макс. поперечное сечение алюминиевого силового кабеля, NEMA 1 ⁴⁾ | mm^2 [AWG] ²⁾ | 185 300mcm | 185 300mcm | 185 300mcm | 2x185 2x300mcm | 2x185 2x300mcm | 2x185 2x300mcm |
| Макс. допустимый ток плавкого предохранителя (сетевое напряжение) ¹⁾ | [-/UL [A] | 125 | 175 | 200 | 250 | 350 | 400 |
| Интегральный плавкий предохранитель (с регулируемой емкостью в контуре переменного тока) ⁵⁾ | [-/UL [A] | 15(Qty.3) | 15(Qty.3) | 15(Qty.3) | 30(Qty.3) | 30(Qty.3) | 30(Qty.3) |
| Интегральный плавкий предохранитель (с регулируемые резисторами в контуре постоянного тока) ⁵⁾ | [-/UL [A] | 12(Qty.1) | 12(Qty.1) | 12(Qty.1) | 12(Qty.2) | 12(Qty.2) | 12(Qty.2) |
| Интегральный плавкий предохранитель (SMPS) | [-/UL [A] | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| К.п.д. | | 0,96-0,97 | | | | | |
| Вес IP 00 | [кг] | 109 | 109 | 109 | 146 | 146 | 146 |
| | [фунт] | 240 | 240 | 240 | 322 | 322 | 322 |
| Вес IP 20/NEMA 1 | [кг] | 121 | 121 | 121 | 161 | 161 | 161 |
| | [фунт] | 267 | 267 | 267 | 355 | 355 | 355 |
| Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке (550 В) | [Вт] | 2605 | 3285 | 3785 | 5035 | 6340 | 7240 |
| Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке (600 В) | [Вт] | 2560 | 3275 | 3775 | 5030 | 6340 | 7570 |
| Класс защиты корпуса | | IP 00 и NEMA 1 | | | | | |



- Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то для VLT 6002-6072 следует использовать предохранителя типа Bussmann KTS-R-типа.
Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то для VLT 6100-6275 следует использовать предохранителя типа Bussmann FWP полупроводникового типа.
Если должны быть выполнены требования типа UL/cUL, то используйте предохранитель типа gG для VLT 6002-6072 и типа gR для VLT 6100-6275.
Если не следовать этим рекомендациям, то это может привести к ненужным повреждениям привода в случае нештатного режима работы. Предохранители должны устанавливаться для защиты схемы, которая может быть запитана максимальным эффективным током в 100,000 А (симметрично), с максимальным напряжением 600 В.
- American Wire Gauge (Американский калибр провода).
- Мин. поперечное сечение кабеля есть наименьшее поперечное сечение кабеля, которое можно подключить к клеммам, для согласования с IP 20. Мин. поперечное сечение кабеля всегда следует согласовать с соответствующими национальными и местными регламентациями.
- Винтовое соединение 1 x M8 / 2 x M8 для VLT 6100-6275.
- Интегральные плавкие предохранители (в контуре переменного тока с регулируемой емкостью) должны быть типа FC Littelfuse KLK или точно эквивалентными.
Интегральные плавкие предохранители (в контуре постоянного тока с переменными резисторами) должны быть типа KLKD или точно эквивалентными.

■ Габаритные и присоединительные размеры

Все размеры даны в мм

| Тип VLT | A | B | C | | a | b | aa/bb | Тип |
|--|------|------|-----|----|------|-----|----------|-----|
| Bookstyle IP 20 200-240 B 6002 - 6003 | 395 | 90 | 260 | | 384 | 70 | 100 | A |
| 6004 - 6005 | 395 | 130 | 260 | | 384 | 70 | 100 | A |
| Bookstyle IP 20 380-460 B 6002 - 6005 | 395 | 90 | 260 | | 384 | 70 | 100 | A |
| 6006 - 6011 | 395 | 130 | 260 | | 384 | 70 | 100 | A |
| IP 00 200-240 B 6042 - 6062 | 800 | 370 | 335 | | 780 | 270 | 225 | B |
| IP 00 380-460 B 6075 - 6125 | 800 | 370 | 335 | | 780 | 270 | 225 | B |
| 6150 - 6275 | 1400 | 420 | 400 | | 1380 | 350 | 225 | B |
| 6350 - 6550 | 1896 | 1099 | 490 | | - | - | 400 (aa) | H |
| IP 20 200 - 240 B 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 B 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 |
| 6075 - 6125 | 954 | 370 | 335 | | 780 | 270 | 225 | E |
| 6150 - 6275 | 1554 | 420 | 400 | | 1380 | 350 | 225 | E |
| 6350 - 6550 | 2010 | 1200 | 600 | | - | - | 400 (aa) | H |
| Тип VLT | A | B | C | D | a | b | aa/bb | Тип |
| IP 54 200 - 240 B 6002 - 6003 | 460 | 282 | 195 | 85 | 260 | 258 | 100 | F |
| 6004 - 6005 | 530 | 282 | 195 | 85 | 330 | 258 | 100 | F |
| 6006 - 6011 | 810 | 355 | 280 | 70 | 560 | 330 | 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 B 6002 - 6005 | 460 | 282 | 195 | 85 | 260 | 258 | 100 | F |
| 6006 - 6011 | 530 | 282 | 195 | 85 | 330 | 258 | 100 | F |
| 6016 - 6032 | 810 | 355 | 280 | 70 | 560 | 330 | 200 | F |
| 6042 - 6072 | 940 | 400 | 280 | 70 | 690 | 375 | 200 | F |
| 6075 - 6125 | 937 | 495 | 421 | - | 830 | 374 | 225 | G |
| 6150 - 6275 | 1572 | 495 | 425 | - | 1465 | 445 | 225 | G |
| 6350 - 6550 | 2010 | 1200 | 600 | - | - | - | 400 (aa) | H |

aa: Мин. воздушный зазор над корпусом

bb: Мин. воздушный зазор под корпусом

■ Габаритные и присоединительные размеры

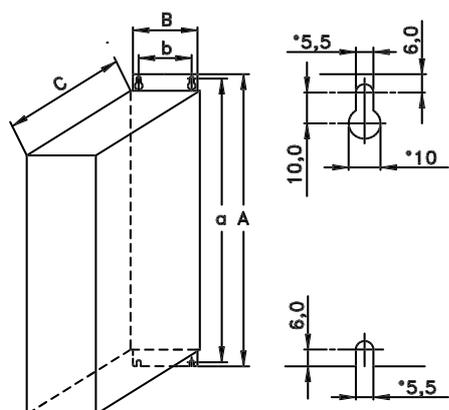
Все размеры даны в мм

| Тип VLT | A | B | C | a | b | aa/bb* | Тип |
|---------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------|-----|
| IP 00 550 - 600 В | | | | | | | |
| 6100 - 6150 | 800/31,55 | 370/14,57 | 335/13,19 | 780/30,71 | 270/10,63 | 250 | B |
| 6175 - 6275 | 1400/55,12 | 420/16,54 | 400/15,75 | 1380/54,33 | 350/13,78 | 300 | B |
| IP 20/NEMA 1 550 - 600 В | | | | | | | |
| 6002 - 6011 | 395/15,55 | 220/8,66 | 200/7,87 | 384/15,12 | 200/7,87 | 100 | C |
| 6016 - 6027 | 560/22,05 | 242/9,53 | 260/10,23 | 540/21,26 | 200/7,87 | 200 | D |
| 6032 - 6042 | 700/27,56 | 242/9,53 | 260/10,23 | 680/26,77 | 200/7,87 | 200 | D |
| 6052 - 6072 | 800/31,50 | 308/12,13 | 296/11,65 | 780/30,71 | 270/10,63 | 200 | D |
| 6100 - 6150 | 954/37,60 | 370/14,57 | 335/13,19 | 780/30,71 | 270/10,63 | 250 | E |
| 6175 - 6275 | 1554/61,22 | 420/16,54 | 400/15,75 | 1380/54,33 | 350/13,78 | 300 | E |
| Вариант для IP 00 | | | | | | | |
| <u>VLT 6075 - 6275</u> | A1 | B1 | C1 | | | | |
| IP 20 с нижней крышкой | | | | | | | |
| 6100 - 6125 | 175 | 370 | 335 | | | | |
| 6150 - 6275 | 175 | 420 | 400 | | | | |

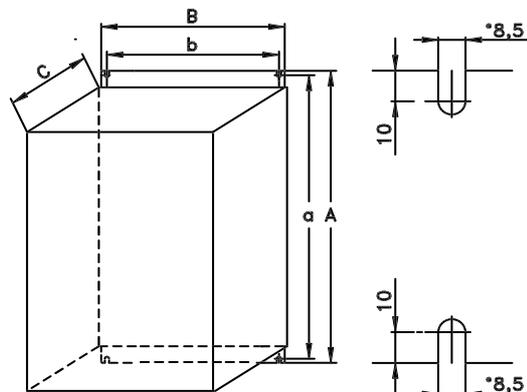
* aa: Мин. воздушный зазор над корпусом

bb: Мин. воздушный зазор под корпусом

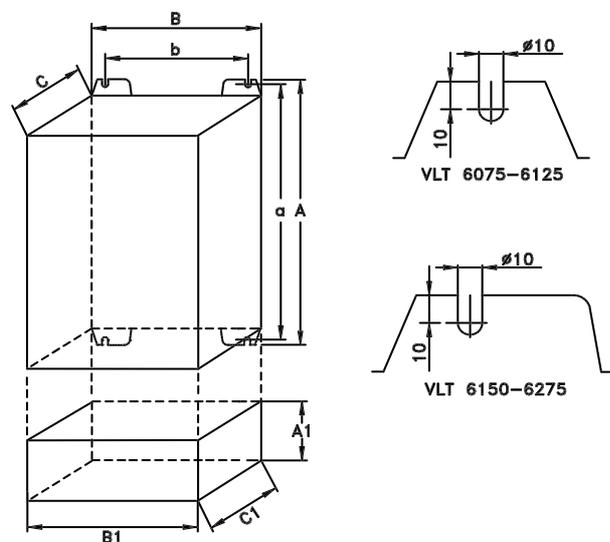
■ Габаритные и присоединительные размеры



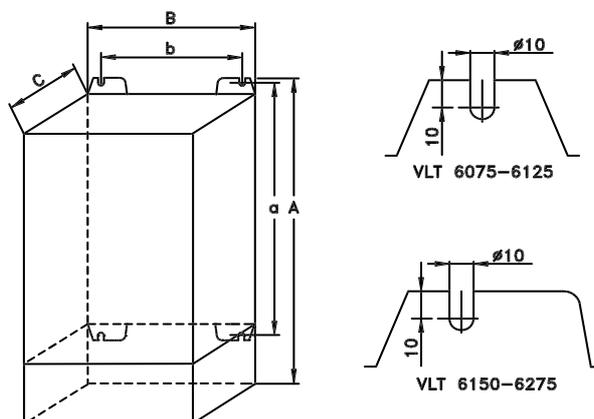
Тип А, IP 20



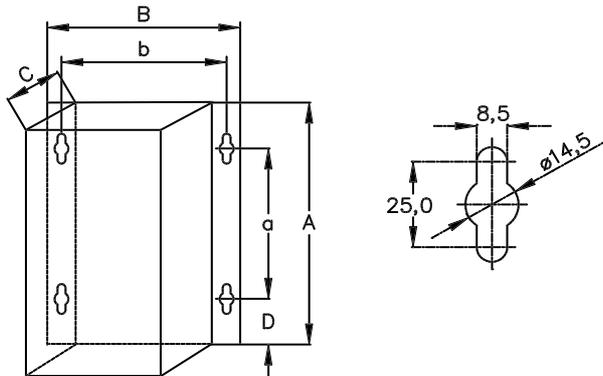
Тип D, IP 20



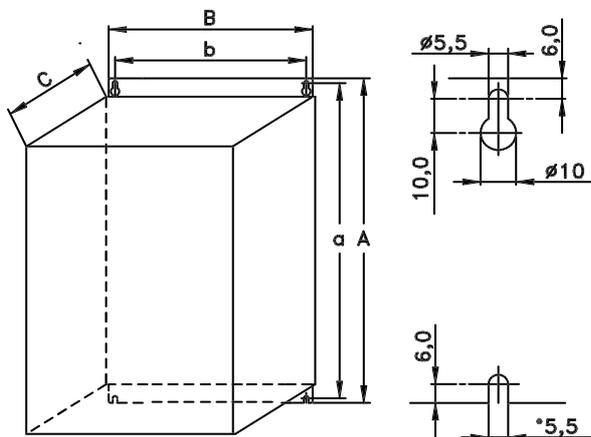
Тип В, IP 00
С опцией и корпусом IP 20



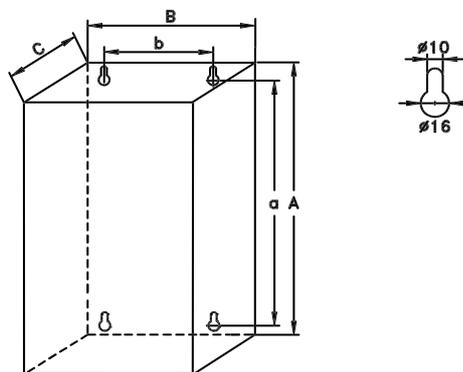
Тип Е, IP 20



Тип F, IP 54



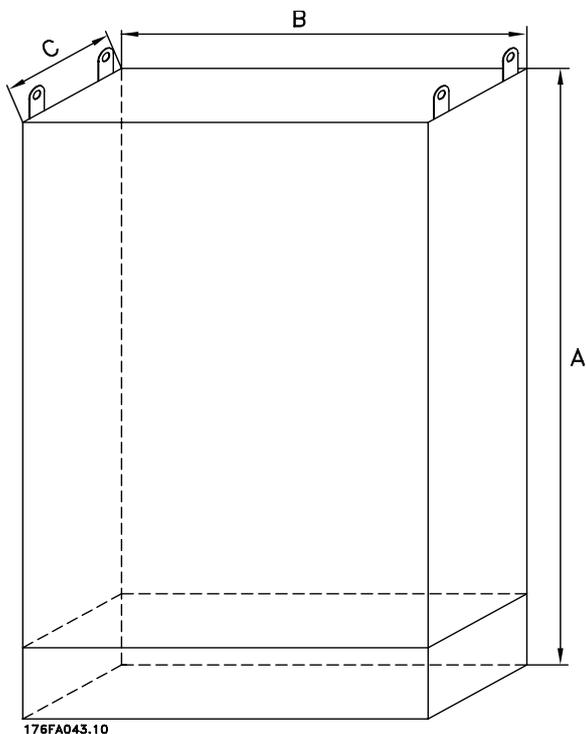
Тип С, IP 20



Тип G, IP 54

МОНТАЖ

■ Габаритные и присоединительные размеры (продолжение)



Тип H, IP 00, IP 20, IP 54

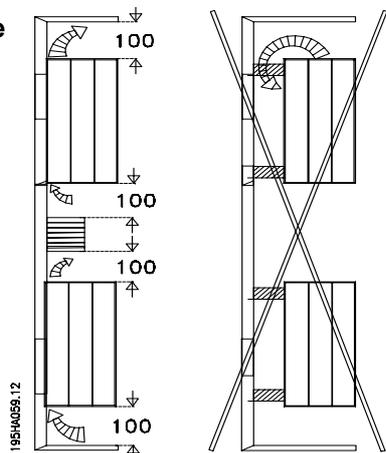
■ Механический монтаж


Обратите внимание на требования, которые предъявляются к встроенному и выносному монтажному комплекту (см. список, данный ниже). Информация, данная в этом списке, должна быть внимательно просмотрена с тем, чтобы избежать серьезных повреждений оборудования или травм, особенно при установке крупных блоков.

Частотный преобразователь *должен* быть установлен вертикально.

Частотный преобразователь VLT охлаждается циркуляцией воздуха. Охлаждающий воздух должен быть отведен от блока, поэтому *минимальный* воздушный зазор над и под ним должен быть таким, как показано на иллюстрации, расположенной ниже. Для защиты блока от перегрева следует обеспечить, чтобы окружающая температура *не поднималась выше максимальной температуры, установленной для частотного преобразователя VLT*, и чтобы средняя температура за 24 часа также *не превышала* соответствующей температуры. Максимальную и среднюю за 24 часа температуры можно посмотреть в *Общих технических характеристиках*.

Если окружающая температура находится в диапазоне 45-55°C, то снижение номинальных параметров становится актуальным, см. *Снижение номинальных параметров при изменении окружающей температуры*. Если не учитывать окружающую температуру, то срок службы преобразователя частоты VLT будет снижаться.

■ Зазоры при монтаже VLT 6002-6005 200-240 В, VLT 6002-6011 380-460 В, VLT 6002-6011 550-600 В Bookstyle IP 00, IP 20, NEMA 1 и IP 54.
Охлаждение


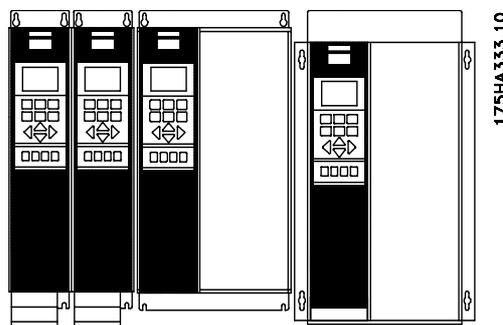
Все упомянутые выше блоки требуют не менее 100 мм воздушного промежутка над и под корпусом.

■ Класс защиты корпуса при установке в эл. шкаф

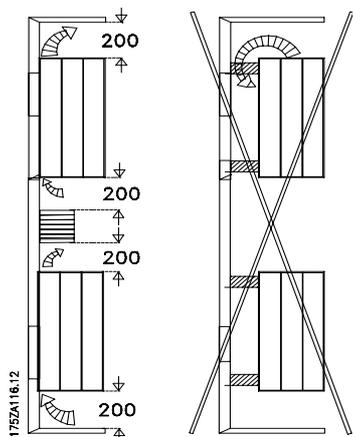
| Bookstyle | IP 00 | IP 20 | NEMA1 | IP54 |
|-------------------------|-------|-------|-------|------|
| VLT 6002-6032 200-240 В | - | OK | - | OK |
| VLT 6002-6550 380-460 В | OK | OK | - | OK |
| VLT 6002-6011 550-600 В | - | OK | OK | - |
| VLT 6016-6072 550-600 В | - | - | OK | - |
| VLT 6100-6275 550-600 В | OK | - | OK | - |

■ Класс защиты корпуса при выносном монтаже

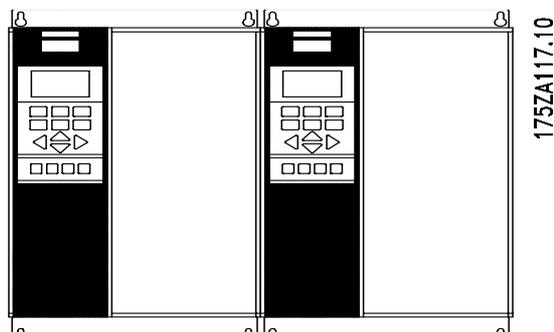
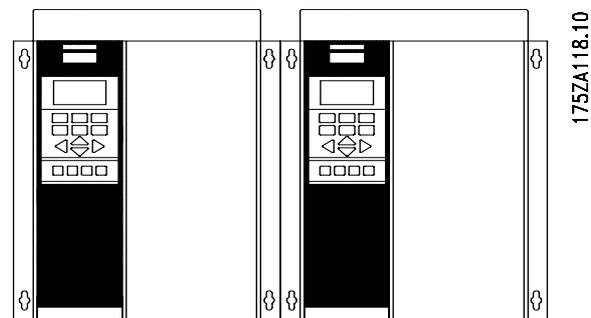
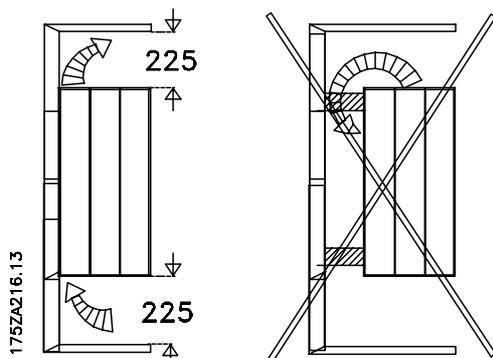
| Bookstyle | IP 00 | IP 20 | NEMA1 | IP 54 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| VLT 6002-6032 200-240 В | - | No | - | OK |
| VLT 6002-6550 380-460 В | No | No | - | OK |
| IP 20 с верхней крышкой 4x | | | | |
| VLT 6002-6005 200-240 В | - | OK | - | OK |
| VLT 6002-6016 380-460 В | - | OK | - | OK |
| VLT 6002-6011 550-600 В | - | OK | OK | - |
| IP 20 с клеммной крышкой | | | | |
| VLT 6006-6032 200-240 В | - | OK | - | OK |
| VLT 6022-6072 380-460 В | - | OK | - | OK |
| VLT 6016-6072 550-600 В | - | - | OK | - |

Монтаж
Монтаж боковыми сторонами вплотную друг к другу


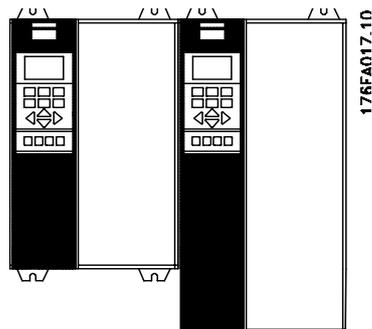
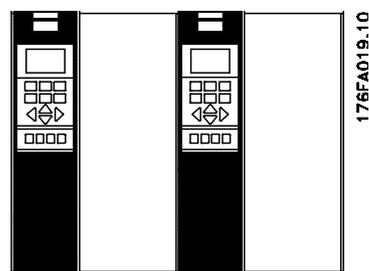
Все упомянутые выше блоки могут быть установлены боковыми сторонами друг к другу без зазора, поскольку эти блоки не требуют какого-либо охлаждения по боковым сторонам.

■ Монтаж VLT 6006-6032 200-240 В, VLT 6016-6072 380-460 В, VLT 6016-6072 550-600 В, IP 20 NEMA 1 и IP 54
Охлаждение


Все блоки, упомянутой выше серии, требуют наличия как минимум 200 мм воздушного зазора над и под корпусом и должны быть установлены на плоской вертикальной поверхности (без прокладок). Это применимо как к блокам IP 20, NEMA 1, так и IP 54. Эти блоки могут быть установлены боковыми сторонами друг к другу без зазора, поскольку они не нуждаются в охлаждении.

Монтаж боковыми сторонами вплотную друг к другу

IP 20

IP 54 (установка фланцами друг к другу)
■ Монтаж VLT 6042-6062 200-240 В, VLT 6075-6275 380-460 В, VLT 6100-6275 550-600 В, IP 00, IP 20 NEMA 1 и IP 54
Охлаждение

VLT 6075 - 6275

Все блоки в упомянутых выше сериях требуют минимального воздушного промежутка выше и ниже корпуса 225 мм и должны быть установлены на плоской вертикальной поверхности (без зазора). Это применимо к блокам IP 00, IP 20 и IP 54.

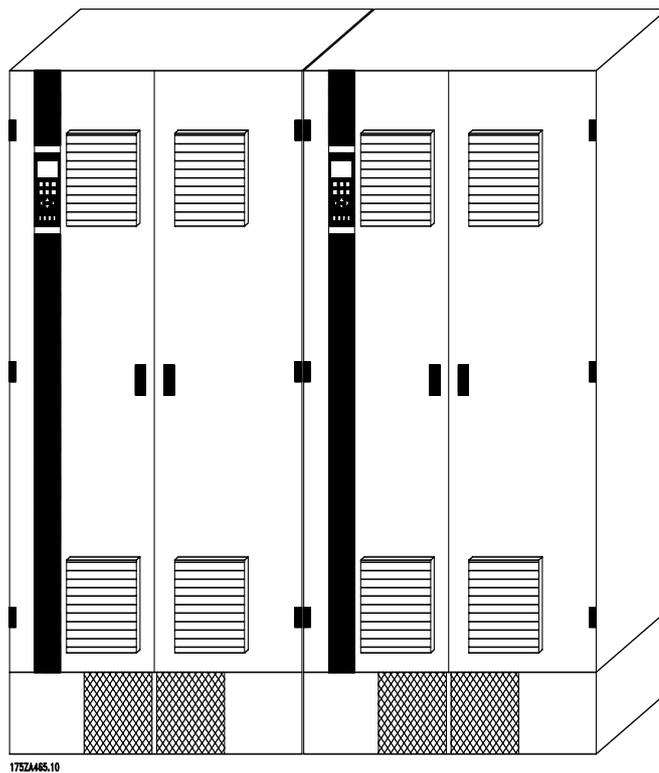
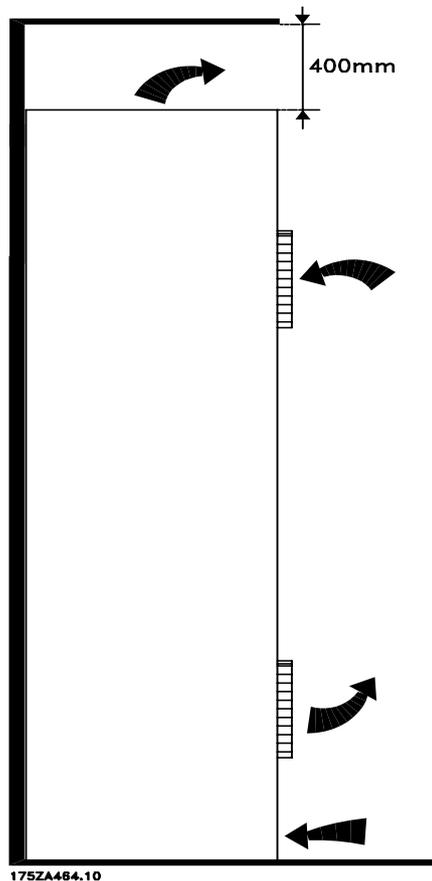
Монтаж боковыми сторонами вплотную друг к другу

VLT 6075 - 6275, IP 00, IP 20 и NEMA 1

VLT 6075 - 6275, IP 54

Все блоки IP 00 и IP 20 упомянутых выше серий могут быть установлены боковыми сторонами друг к другу без зазора.

Монтаж VLT 6350 - 6550, 380 - 500 В, компактная версия IP 00, IP 20 и IP 54

Охлаждение

Монтаж боковыми сторонами вплотную друг к другу



Монтаж

Компактная версия IP 00, IP 20 и IP 54

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

Блоки IP 00, IP 20 и IP 54 указанных выше серий могут быть установлены боковыми сторонами вплотную друг к другу без зазора между ними, поскольку эти блоки не требуют охлаждения по боковым сторонам.

Свободный доступ к VLT 6350 - 6550 требует пространства в 605 мм перед преобразователем частоты VLT.

■ **IP 00 VLT 6350 - 6550, 380 - 460 В**

Блок IP 00 для монтажа в стойке устанавливается в соответствии с инструкциями по VLT 6350 - 6550, Руководство по монтажу MG.56.AX.YY. Отметим, что должны быть выполнены те же условия, которые определены для NEMA 1/IP 20 и NEMA 12/IP 54.

■ Общая информация об электрическом монтаже

■ Предупреждение о высоком напряжении



Если оборудование подключено к сети, то в преобразователе частоты возникает опасное напряжение.

Неправильный монтаж двигателя или преобразователя частоты может стать причиной повреждения оборудования, серьезных травм или даже фатального исхода.

Поэтому следует строго выполнять инструкции данного руководства, а также национальные и местные нормативы и правила техники безопасности.

Прежде чем прикоснуться к какой-либо токоведущей части преобразователя частоты после отключения его от сети следует выждать не менее:

4 минут, при использовании VLT 6002-6005 и не менее 30 минут, при использовании VLT 6006-6550.



ВНИМАНИЕ!

Ответственность за корректное заземление и защиту в соответствии с применяемыми национальными и местными регламентациями и стандартами несет пользователь или электрик, имеющий специальную аттестацию.

■ Заземление

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

- **Надежное заземление:** преобразователь частоты имеет высокие токи утечек и поэтому должен быть надежно заземлен. Для этого следует выполнять требования правил техники безопасности.
- **Высокочастотное заземление:** Заземляющие провода должны быть как можно короче.

Подключайте различные системы заземления с использованием проводников с минимально возможным импедансом. Такой импеданс обеспечивается применением максимально коротких проводников и максимальных площадей поверхности. Например плоский проводник имеет меньший ВЧ-импеданс, чем круглый при том же поперечном сечении S_{VESS} . Если в шкафу установлено более одного устройства, то заднюю стенку шкафа, которая должна быть металлической, следует использовать как общую опорную плиту заземления. Металлические шкафы различных устройств устанавливаются на задней панели шкафа, используя наименее возможный ВЧ-импеданс. Это позволяет избежать наличия различных ВЧ-напряжений для индивидуальных устройств и избежать возникновения токов радиопомех, которые появляются в соединительных кабелях между устройствами. Таким образом снижается уровень радиопомех. Для получения низкого ВЧ-импеданса следует использовать крепежные болты устройств в качестве точек подключения к задней панели заземляющих проводов. В точках крепления необходимо снять изолирующую краску.

■ 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 бывает достаточно, но рекомендуется обеспечивать максимально возможные расстояния, особенно там, где кабели на большом протяжении проложены параллельно друг другу.

С учетом чувствительности сигнальных кабелей, таких как телефонные и информационные, рекомендованные расстояния между кабелями составляют как минимум 1 м на каждые 5 м длины силового кабеля (силовые кабели и кабели двигателей). Следует отметить, что рекомендованные расстояния зависят от чувствительности установки и сигнальных кабелей и поэтому точные значения не устанавливаются.

Если применяются кабельные крепежные зажимы, то чувствительные сигнальные кабели не должны крепиться одними зажимами с кабелями двигателя или тормоза. Если сигнальный кабель пересекается с силовым, то угол пересечения должен быть прямым.

Отметим, что все кабели с наводками, входящие и выходящие из шкафа, должны быть экранированы или иметь фильтры. См. также раздел *Электрический монтаж с учетом ЭМС* (стр. 35).

■ Экранированные/бронированные кабели

Экран должен иметь низкий ВЧ-импеданс. Это обеспечивается применением плетеных экранов из меди, алюминия или железа. Экранная армировка, предназначенная для механической защиты, не удовлетворяет требованиям ЭМС при разводке кабелей. См. также раздел *Выбор кабелей с учетом ЭМС* (стр. 37).

■ Внешняя защита

Система защиты от токов замыкания на землю ELCB (Electric Leakage Current Break), многочисленные защитные заземления или иные типы заземления могут быть использованы как внешняя защита, обеспечивающая выполнение местных требований по безопасности.

В случае дефектного заземления составляющая постоянного тока может превратиться в ток наводки.

Никогда не применяйте систему защиты ELCB типа А, поскольку она не предназначена для случаев наличия постоянных токов наводки. Если система защиты ELCB все же применяются, то она должна соответствовать местным регламентациям по технике безопасности.

Если применяется система защиты ELCB, то она должна быть предназначена:

- для защиты оборудования с составляющей постоянного тока наводки (3-фазный выпрямитель мостового типа)
- для включения питания с коротким током разрядки на землю
- для больших токов утечки.

■ Переключатель RFI - фильтра (фильтра высокочастотных помех)

Сетевой источник питания, изолированный от земли:

Если преобразователь частоты VLT запитан от изолированного сетевого источника питания (IT-сеть питания), то переключатель RFI должен быть закрыт (ВЫКЛ). В положении ВЫКЛ внутренние RFI-конденсаторы (фильтры) между шасси и промежуточной цепью отключаются для предотвращения повреждений промежуточной цепи и снижения токов утечек на землю (см. IEC 1800-3). Положение переключателя RFI показаны в разделе *Корпуса VLT 6000*.


ВНИМАНИЕ!

Если RFI-фильтр установлен на ВЫКЛ, то параметр *407 Частота модуляции* может быть установлен лишь на заводскую установку.


ВНИМАНИЕ!

Переключатель RFI не должен работать с подключенным к блоку сетевым источником питания. Проверить, чтобы сетевой источник питания был отключен до приведения в действие переключателя RFI.

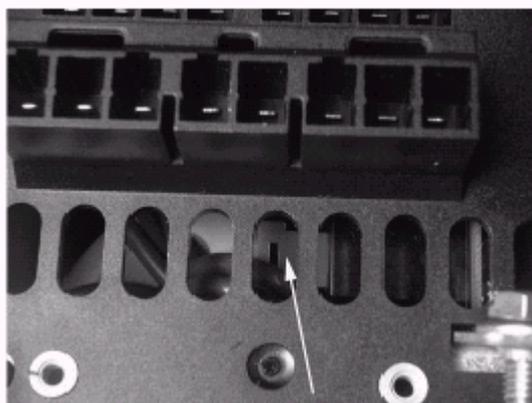

ВНИМАНИЕ!

Переключатель RFI гальванически отключает емкости; однако импульсы переходных процессов, которые выше приблизительно 1,000 В, будут байпасированы искровым промежутком.

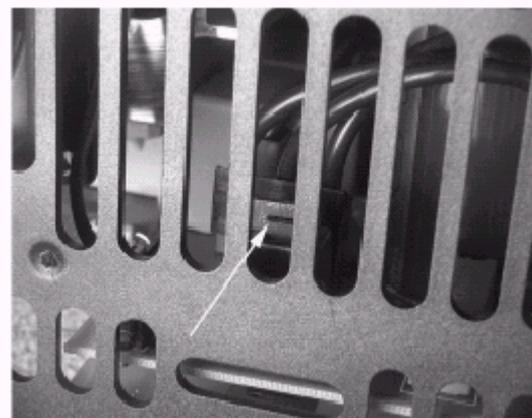


Надежная гальваническая изоляция (PELV) теряется, если переключатель RFI установлен в положение ВЫКЛ. Это означает, что все входы и выходы управления теперь могут рассматриваться только как низковольтные контакты с обычной гальванической изоляцией. Кроме того, характеристики ЭМС VLT 6000 HVAC будут снижены, если переключатель RFI находится в положении ВЫКЛ.

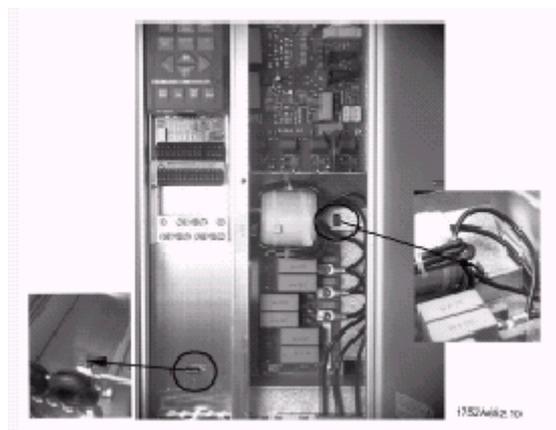
Сетевой источник питания заземлен:
Переключатель RFI должен находиться в положении ВКЛ для всех заземленных сетевых источников питания.



175ZA649.10

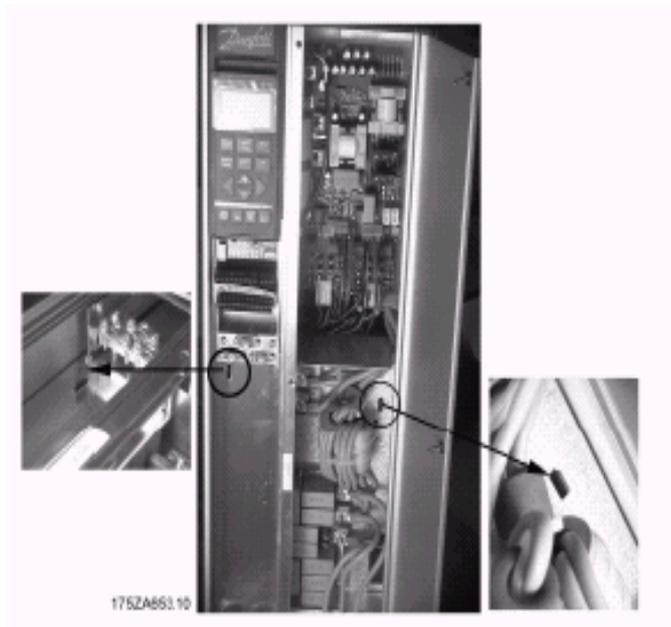
Bookstyle IP 20
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В


175ZA650.10

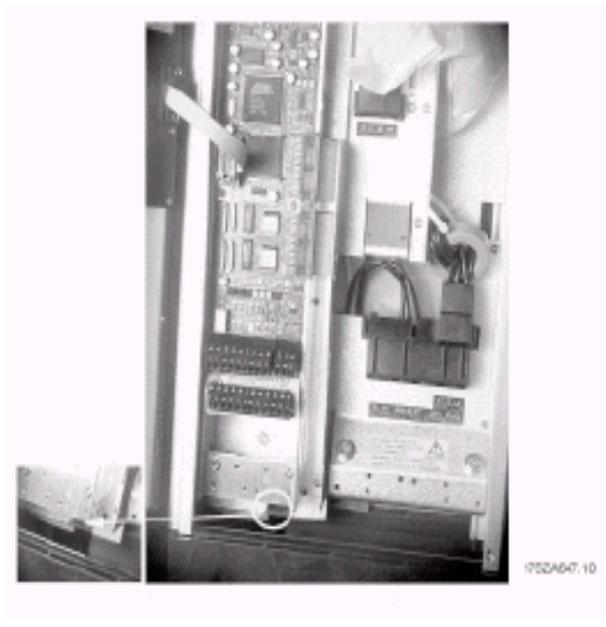
Компактная версия IP 20 и NEMA 1
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В
VLT 6002 - 6011, 550 - 600 В


175A612.10

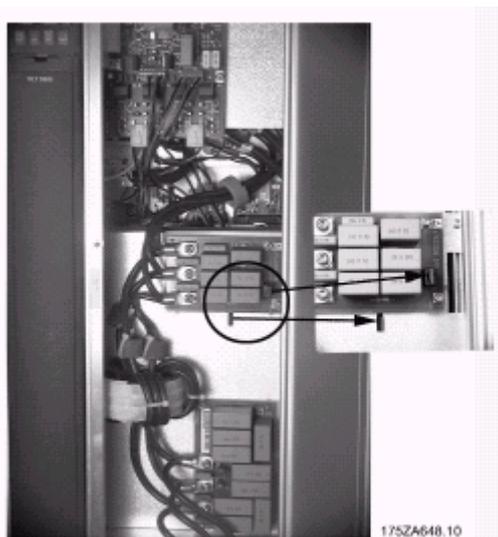
Компактная версия IP 20 и NEMA 1
VLT 6016 - 6027, 380 - 460 В
VLT 6006 - 6011, 200 - 240 В
VLT 6016 - 6027, 550 - 600 В



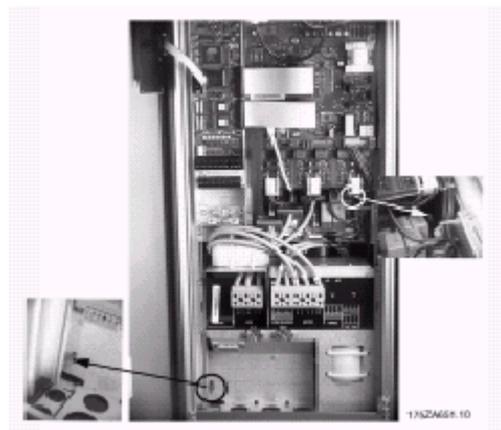
Компактная версия IP 20 и NEMA 1
VLT 6032 - 6042 380 - 460 В
VLT 6016 - 6022 200 - 240 В
VLT 6032 - 6042 550 - 600 В



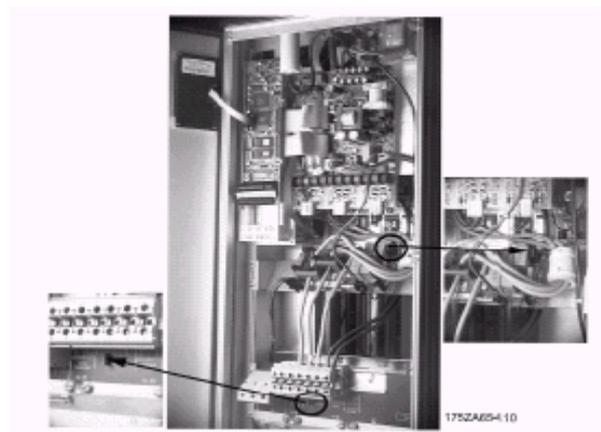
Компактная версия IP 54
VLT 6002 - 6011 380 - 460 В
VLT 6002 - 6005 200 - 240 В



Компактная версия IP 20 и NEMA 1
VLT 6052 - 6072 380 - 460 В
VLT 6027 - 6032 200 - 240 В
VLT 6052 - 6072 550 - 600 В



Компактная версия IP 54
VLT 6016 - 6032 380 - 460 В
VLT 6006 - 6011 200 - 240 В



Компактная версия IP 54
VLT 6042 - 6072 380 - 460 В
VLT 6016 - 6032 200 - 240 В

■ Высоковольтные испытания

Высоковольтные испытания могут быть выполнены замыканием накоротко клемм U, V, W, L₁, L₂ и L₃ и подачей максимального напряжения 2,5 кВ постоянного тока в течение 1 с между этими короткозамкнутыми клеммами и корпусом.



ВНИМАНИЕ!

При выполнении высоковольтных испытаний переключатель RFI должен быть закрыт (положение ON). В случае высоковольтных испытаний всей установки, если утечки тока слишком высоки, сеть и двигатель должны быть отключены.

■ Теплоотдача от VLT 6000 HVAC

В таблицах *Общие технические характеристики* представлены потери мощности P_φ(W) от VLT 6000 HVAC. Максимальная температура охлаждающего воздуха t_{IN,MAX} составляет 40°C при 100% нагрузке (от номинального значения).

■ Вентиляция встроенного VLT 6000 HVAC

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

1. Сложить значения P_φ для всех преобразователей частоты, которые должны быть встроены в электрошкаф. Наивысшая температура охлаждающего воздуха (t_{IN}) должна быть ниже t_{IN,MAX} (40°C). Средняя температура (день/ночь) должна быть на 5°C ниже. Выходная температура охлаждающего воздуха не должна превышать: t_{OUT,MAX} (45°C).
2. Рассчитать разрешенную разность между температурой охлаждающего воздуха (t_{IN}) и выходной температурой (t_{OUT}):

$$\Delta t = 45^\circ\text{C} - t_{IN}$$
3. Определить необходимое количество воздуха, равное

$$\frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Здесь Δt следует подставить в градусах Кельвина

Выходное отверстие вентиляции должно быть расположено над наиболее высоко установленным преобразователем частоты. Следует сделать поправку на потери давления на фильтрах и на то обстоятельство, что давление падает вследствие засорения фильтров.

■ Электромонтаж, выполнение требований ЭМС

Если требуется согласование со стандартами EN 50081, EN 55011 или EN 61800-3

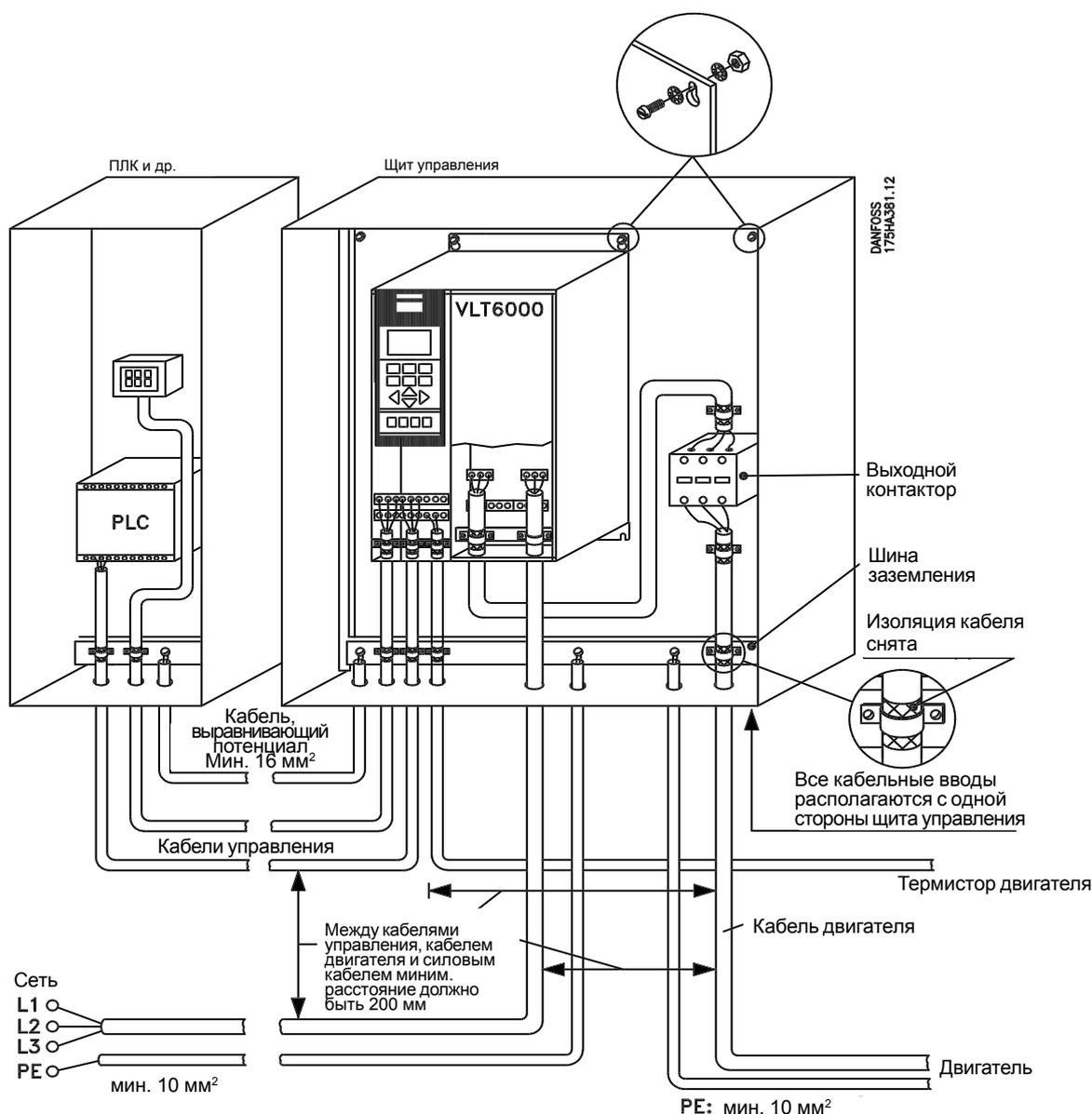
Окружающие условия первого класса, то следуйте рекомендациям, изложенным ниже. Если монтаж проходит в соответствии с EN 61800-3, *Окружающих условиях второго класса*, то допустимы отклонения от этих положений. Однако, это не рекомендуется. См. также специальные условия: *Маркировка CE, Излучение и результаты испытаний на ЭМС*. Более детальную информацию можно найти в Руководстве по проектированию.

Практические инженерные рекомендации для обеспечения правильного электромонтажа:

- В качестве кабелей для двигателя или сигнальных кабелей использовать только экранированные/бронированные кабели в оплетке. Экран должен обеспечивать минимальное перекрытие в 80%. Материалом экрана должен быть металл (без ограничений), но обычно медь, алюминий, сталь или свинец. Специальные требования на кабели для электросети отсутствуют.
- При использовании экранированных кабелей не требуются жесткие металлические кабельные трубопроводы, но кабели двигателя должны быть проложены отдельно от кабелей управления и сетевых кабелей. От привода до двигателя требуется кабельный трубопровод. Характеристики по ЭМС кабельных трубопроводов сильно различаются, поэтому требуется получить подробную информацию об этом у производителя.
- Заземлите экран/бронировку/кабельный трубопровод с обоих концов для кабелей двигателя и управления. См. также *Заземление оплеточных экранов кабелей управления*.
- Избегать монтажа скрученными концами экранировки. Такие концы увеличивают импеданс экрана при высоких частотах и разрушает эффект экранировки. Вместо этого использовать зажимы и кабельные вводы.

- Важно обеспечить хороший электрический контакт между монтажной плитой и металлическим шасси преобразователя частоты VLT. Это не применимо для блоков IP 54/NEMA 12, поскольку они предназначены для настенного монтажа, и VLT 6075 - 6550, 380 - 460 В, VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В, а также VLT 6100 - 6275, 550 - 600 В с корпусом IP 20/ NEMA 1.
- При монтаже корпусов IP 20 и NEMA 1 для обеспечения хорошего электрического контакта следует применять звездообразные кольцевые прокладки и гальванически проводящие монтажные платы.
- Избегайте применения не экранированных кабелей двигателя или кабелей управления внутри электрошкафа с преобразователем частоты.
- Для приводов с классом защиты корпуса IP 54 требуется непрерывное высокочастотное соединение с двигателем.

На представленной ниже иллюстрации показан электромонтаж преобразователя частоты VLT с корпусом класса защиты IP 20 или NEMA 1 в соответствии с требованиями ЭМС. Преобразователь частоты VLT встроен в монтажный шкаф с выходным контактором и подключен к ПЛК (программируемый логический контроллер), который в данном примере установлен отдельно от шкафа. Какой-либо другой способ монтажа также может иметь хорошие характеристики по ЭМС, при условии соблюдения приведенных выше указаний. Если используются не экранированные кабели и провода управления, некоторые требования по излучению не выполняются, однако требования по помехоустойчивости выполняются. Более подробно об этом можно узнать из результатов испытаний на ЭМС.

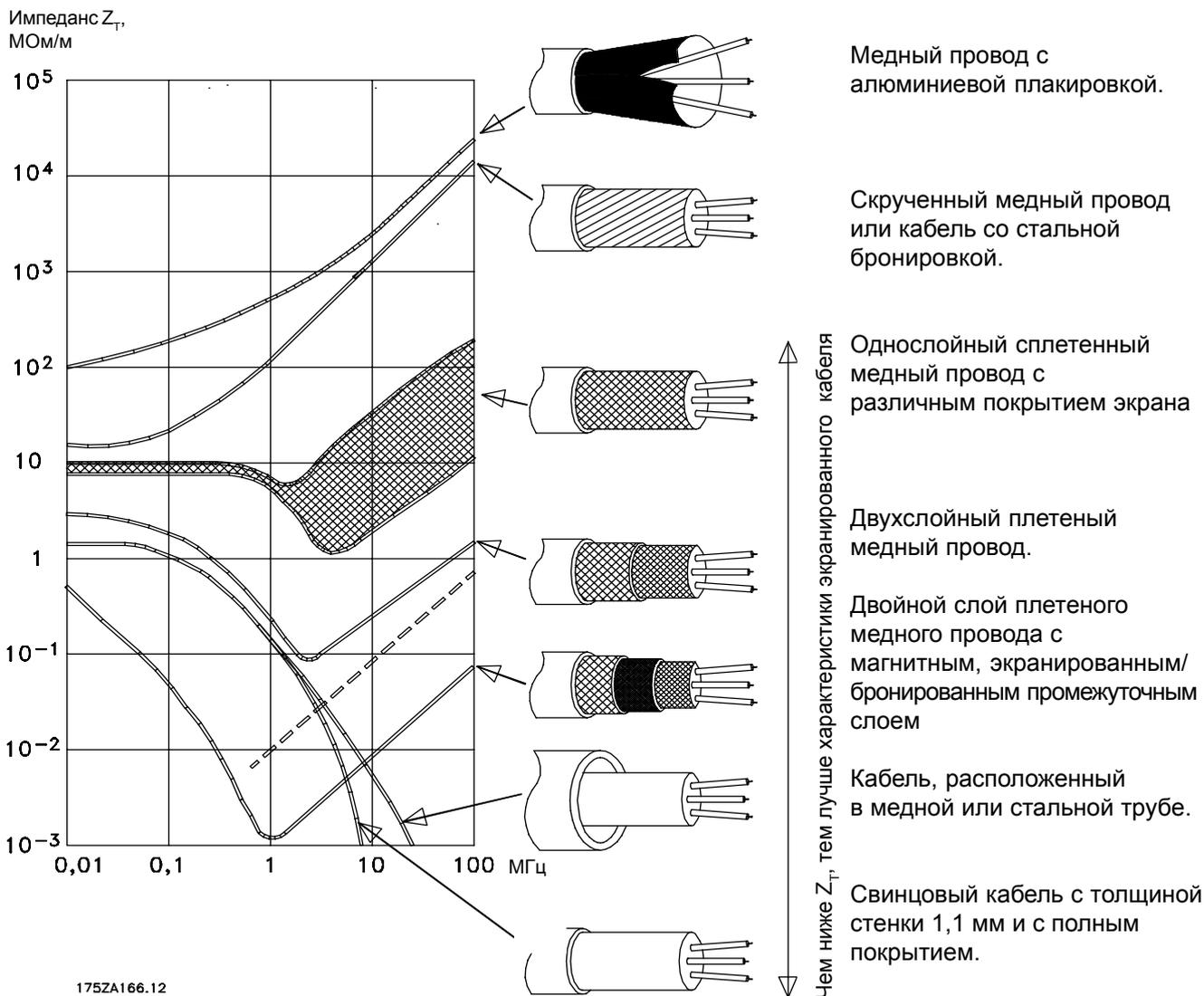


■ **Используйте кабели, отвечающие требованиям ЭМС**

Для оптимизации ЭМС-защищенности от излучения кабелей управления и ЭМС-излучения от кабелей двигателя рекомендуется применять экранированные кабели. Способность кабелей к снижению восприимчивости к помехам и излучению зависит от величины импеданса (Z_T). Обычно экран кабеля разрабатывается таким образом, чтобы обеспечить снижение переноса электрических помех; однако, экран с низким значением Z_T более эффективен, чем экран с высоким значением Z_T . Z_T редко устанавливается изготовителями кабеля, но его возможно оценить осмотром кабеля и оценкой его конструкции.

Z_T может быть оценен на основе следующих факторов:

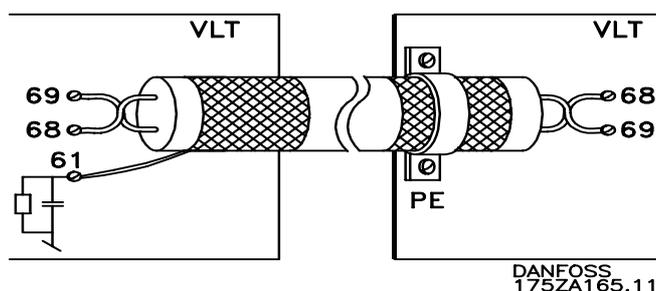
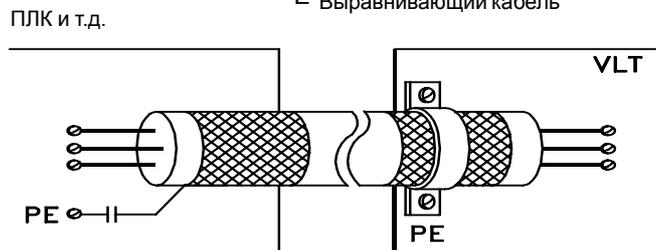
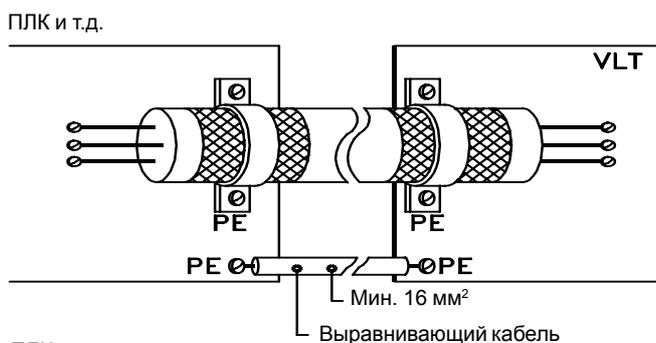
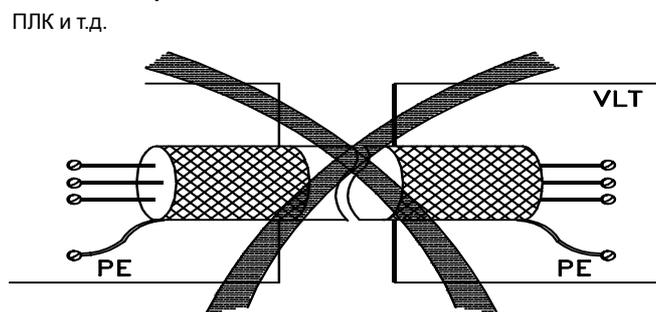
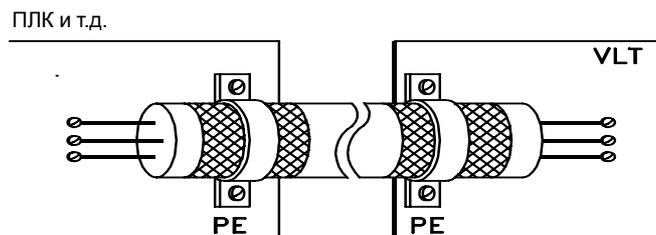
- Сопротивление контакта между отдельными проводниками экрана.
- Покрытие экрана, т.е. физическая площадь покрытия кабеля экраном - часто устанавливается как значение в процентах, которое должно быть не менее 85%.
- Тип экрана, т.е. сплетенная или скрученная конфигурация. Рекомендуется сплетенная конфигурация или закрытая трубка.



Монтаж

■ **Заземление экранированных/ бронированных кабелей управления**

Вообще говоря, кабели управления должны быть экранированы, и экран должен быть подключен посредством кабельных зажимов по обоим концам к металлическому корпусу блока. Представленные ниже рисунки показывают как правильно выполнять заземление и что следует делать в сомнительных случаях.



Правильное заземление
Для обеспечения наилучшего электрического контакта кабели управления и кабели для последовательной передачи данных должны быть закреплены с помощью кабельных зажимов по обоим концам .

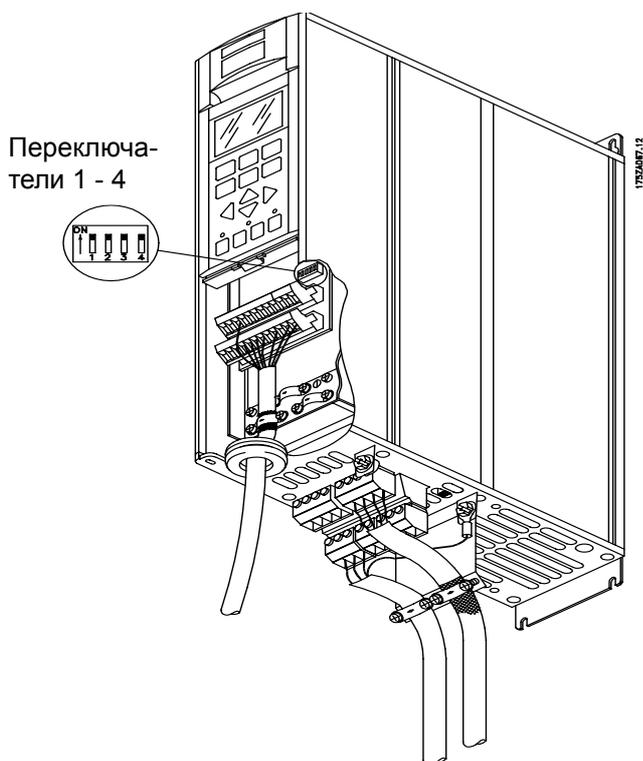
Неправильное заземление
Запрещается применение скрученных кабельных концов (гибких выводов), поскольку это увеличивает импеданс экрана на высоких частотах.

Защита с соблюдением потенциала земли между PLC и VLT
Если земляной потенциал частотного преобразователя VLT и PLC (и т.п.) различаются, то может возникнуть электрический шум, что приведет к возмущениям всей системы. Эта проблема может быть разрешена путем установки выравнивающего кабеля, который должен быть проложен рядом с кабелем управления. Его минимальное поперечное сечение составляет 16 мм².

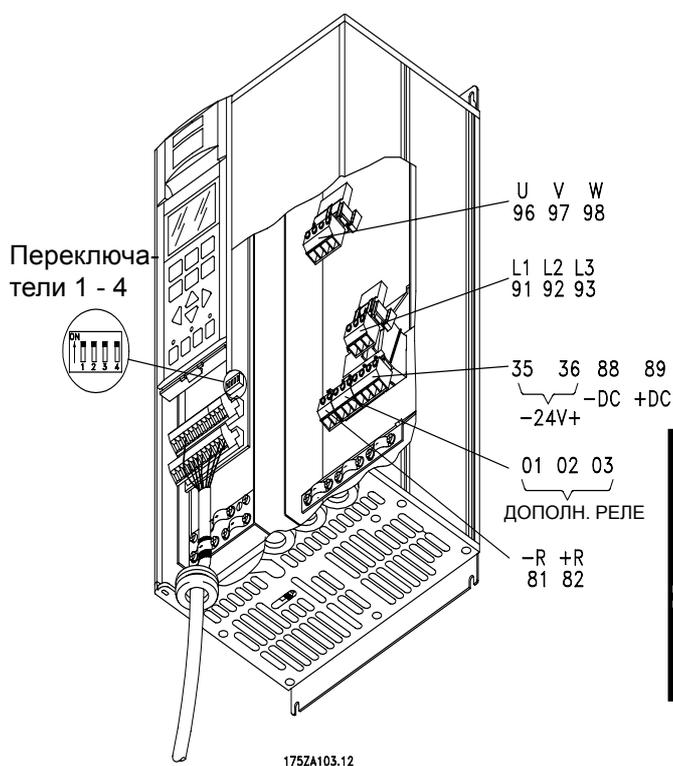
Заземляющие контуры для 50/60 Гц
Если применяются очень длинные кабели управления, то могут появиться заземляющие контуры 50/60 Гц, которые будут возмущать всю систему. Эта проблема может быть разрешена путем присоединения одного конца экрана к земле через емкость 100 нФ (при этом вводы должны быть как можно короче).

Кабели для последовательной связи
Токи низкочастотных шумов между двумя частотными преобразователями VLT могут быть устранены подключением одного конца экрана к клемме 61. Эта клемма подключается к земле через внутреннюю цепочку RC. Для снижения взаимных помех между проводниками рекомендуется применять кабели с витыми парами.

■ Корпуса VLT 6000 HVAC

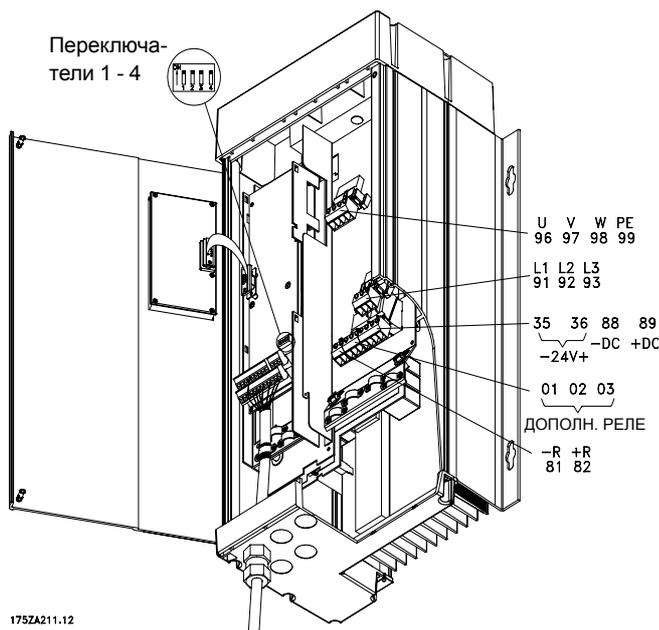


Версия типа книжки IP 20
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В

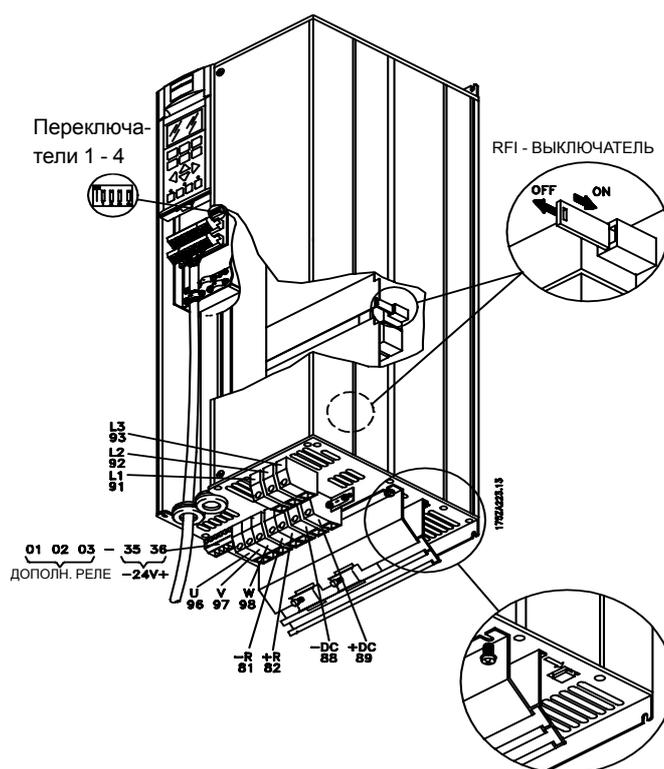


Компактная версия IP 20 и NEMA 1
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В
VLT 6002 - 6011, 550 - 600 В

Монтаж

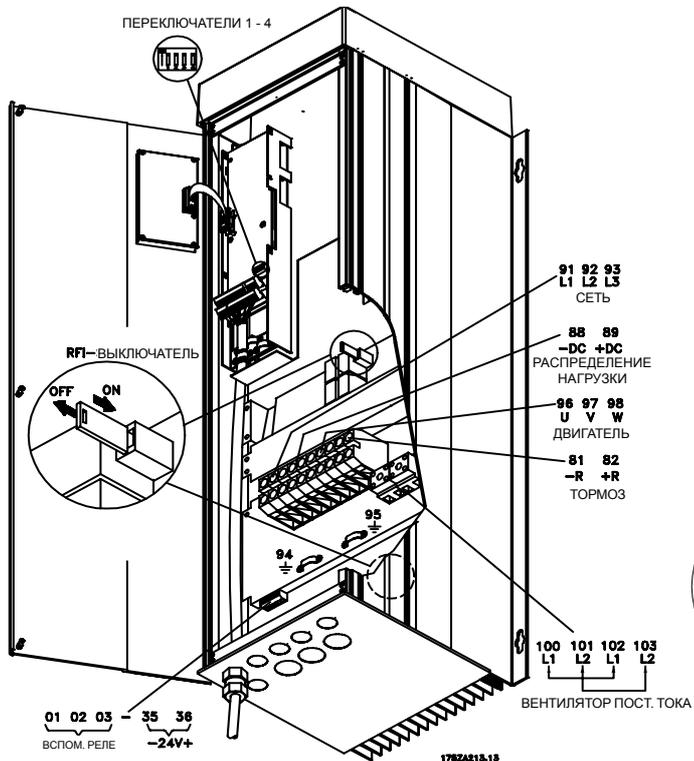


Компактная версия IP 54
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В

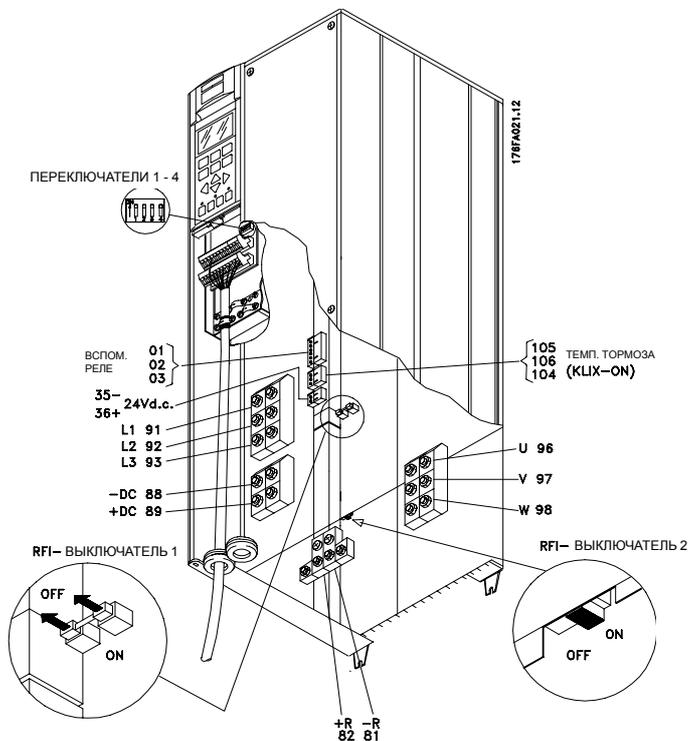


IP 20
VLT 6002 - 6032, 200 - 240 В
VLT 6016 - 6072, 380 - 460 В
VLT 6016 - 6072, 550 - 600 В

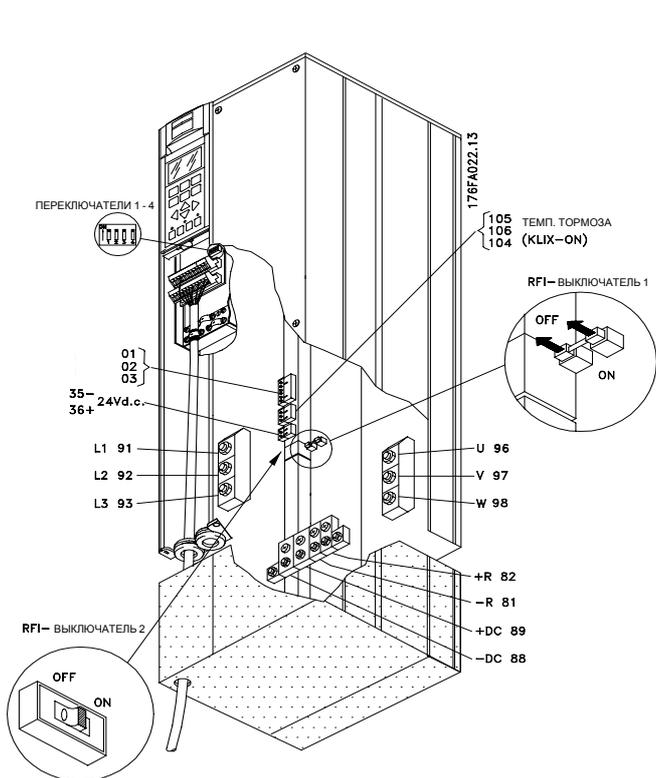
■ Корпуса VLT 6000 HVAC



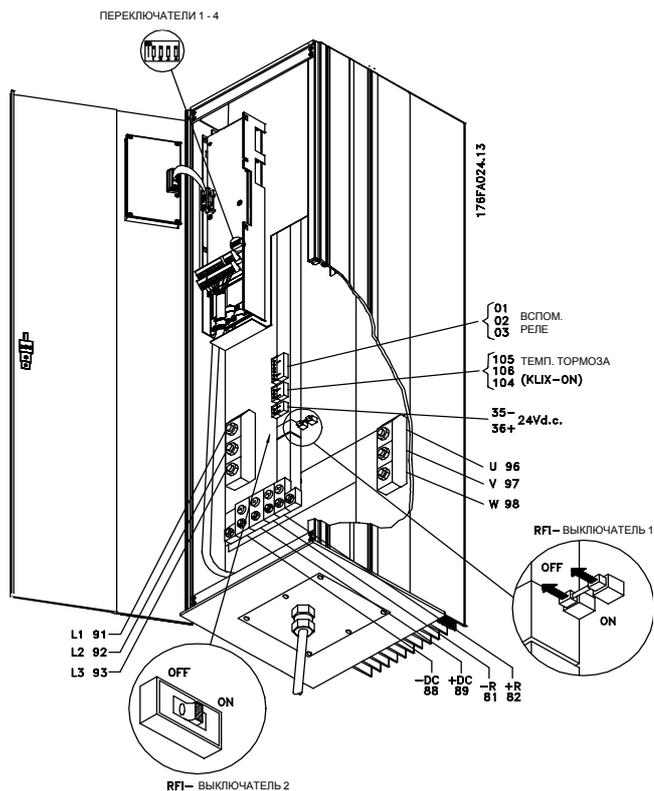
IP 54
VLT 6006 - 6032, 200 - 240 В
VLT 6016 - 6062, 380 - 460 В



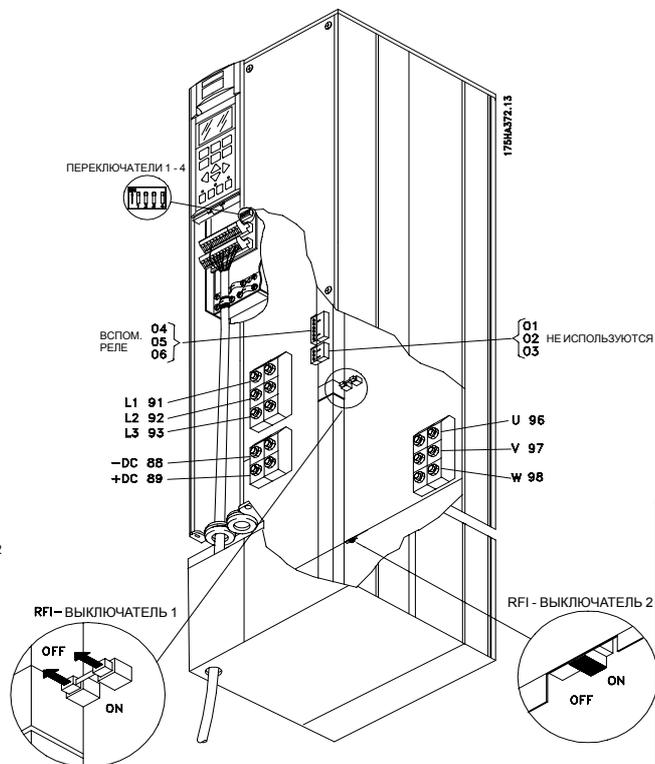
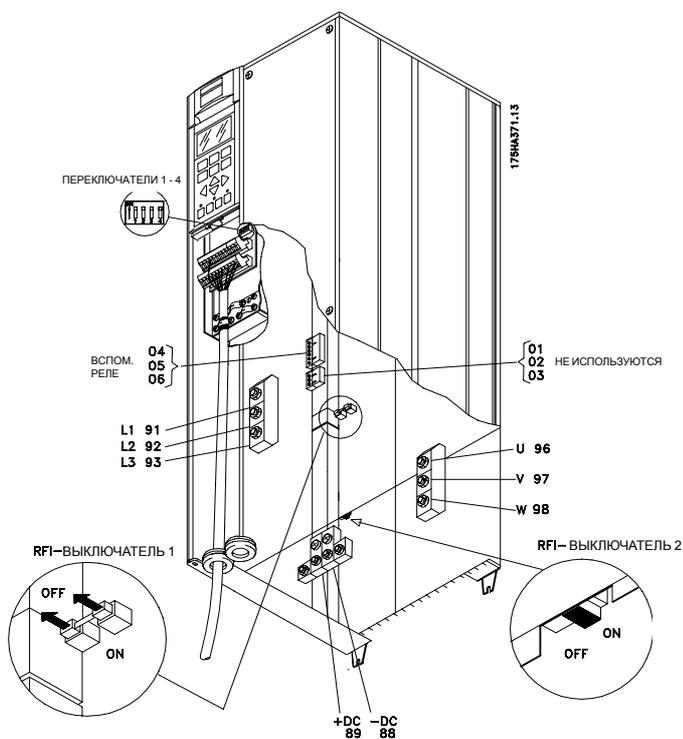
IP 20
VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В
VLT 6075 - 6125, 380 - 460 В
VLT 6100 - 6150, 550 - 600 В



NEMA 1
VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В
VLT 6075 - 6125, 380 - 460 В
VLT 6100 - 6150, 550 - 600 В



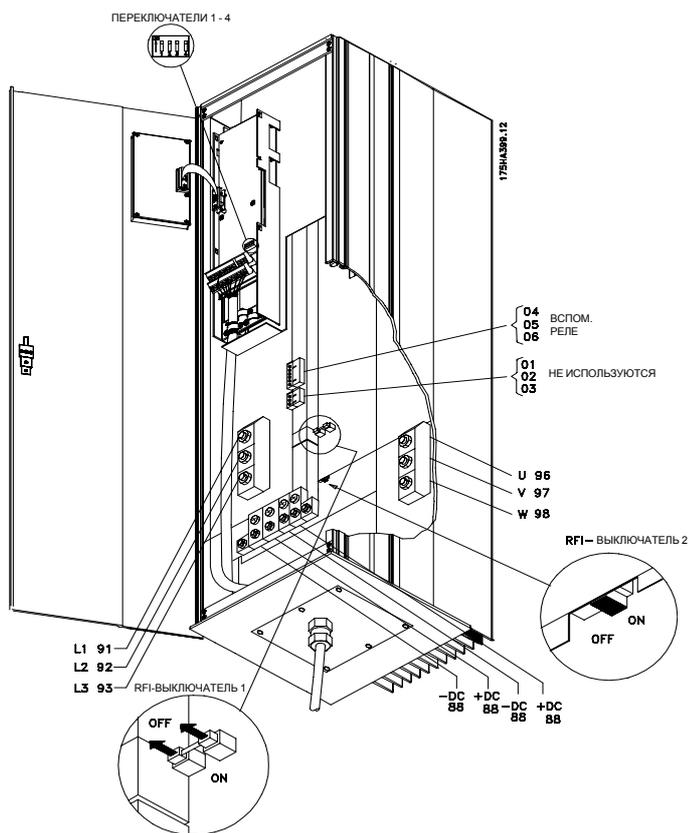
IP 54
VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В
VLT 6075 - 6125, 380 - 460 В



Монтаж

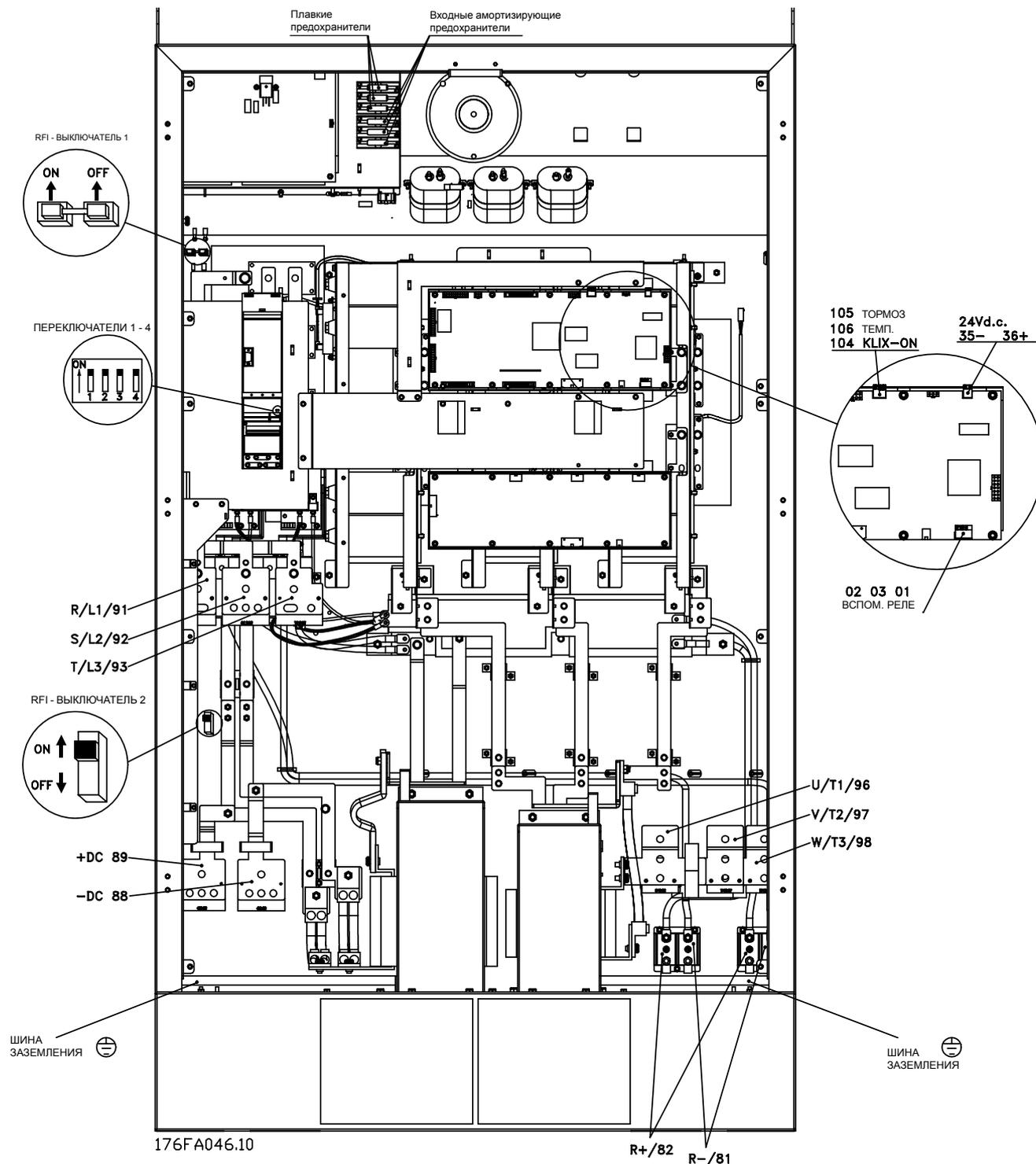
IP 00
VLT 6150 - 6275, 380 - 460 В
VLT 6175 - 6275, 550 - 600 В

NEMA 1
VLT 6150 - 6275, 380 - 460 В
VLT 6175 - 6275, 550 - 600 В



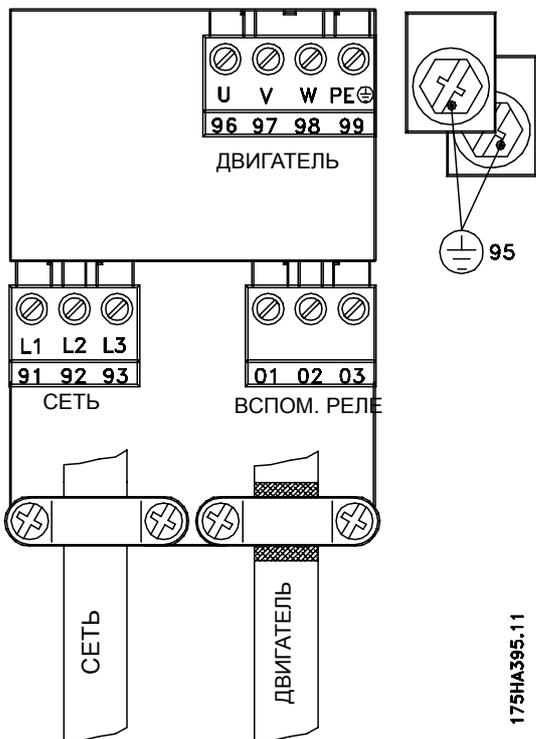
IP 54
VLT 6150 - 6275, 380 - 460 В

■ Электрический монтаж, шкафы

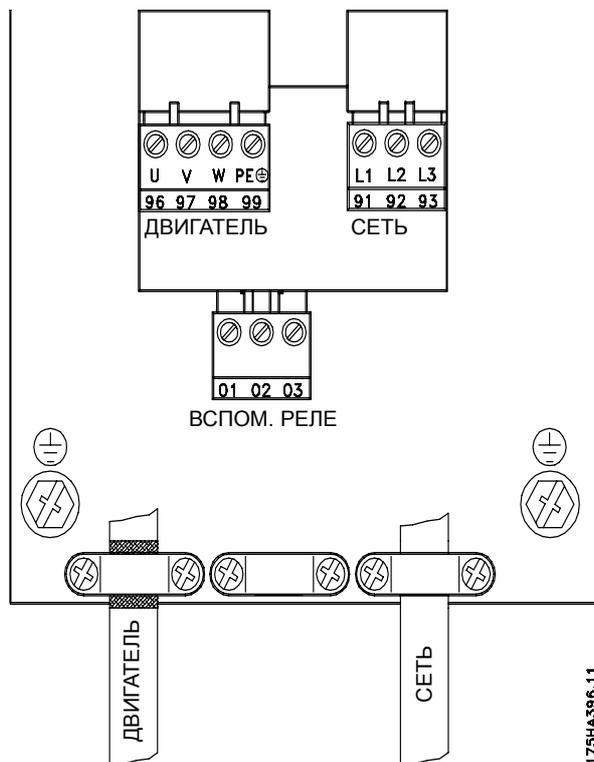


Компактная версия IP 20, NEMA 1 и IP 54
VLT 6350-6550, 380 - 500 В

■ Электрический монтаж, силовые кабели

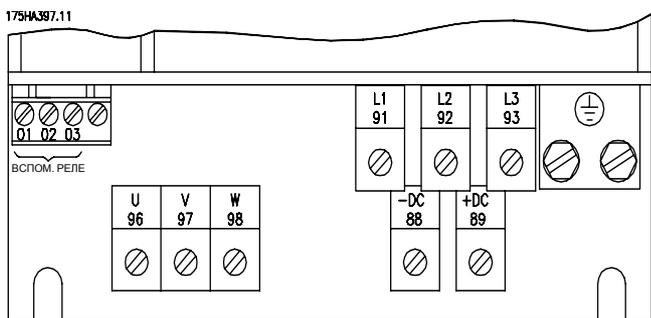


Версия типа книжки IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 В
VLT 6002-6011, 380-460 В

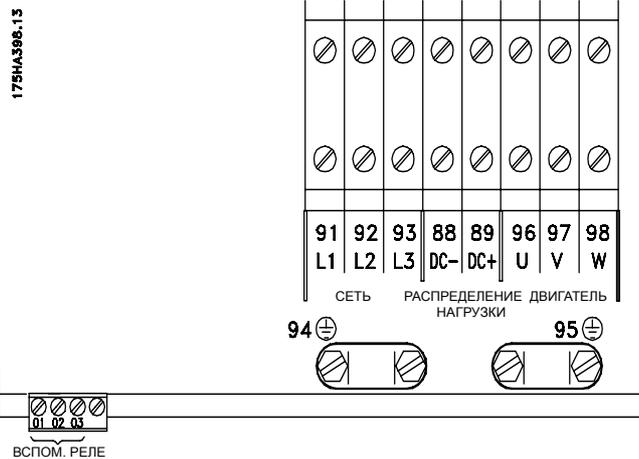


Компактная версия IP 20, NEMA 1 и IP 54
VLT 6002 - 6005, 200 - 240 В
VLT 6002 - 6011, 380 - 460 В
VLT 6002 - 6011, 550 - 600 В

Монтаж

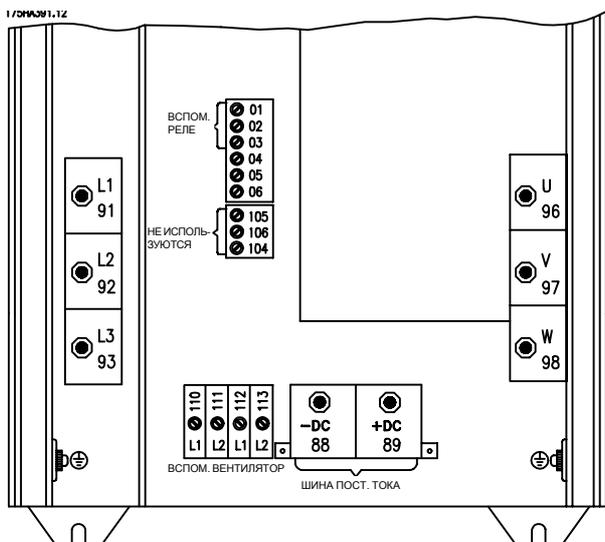


IP 20 и NEMA 1
VLT 6006 - 6032, 200 - 240 В
VLT 6016 - 6072, 380 - 460 В
VLT 6016 - 6072, 550 - 600 В

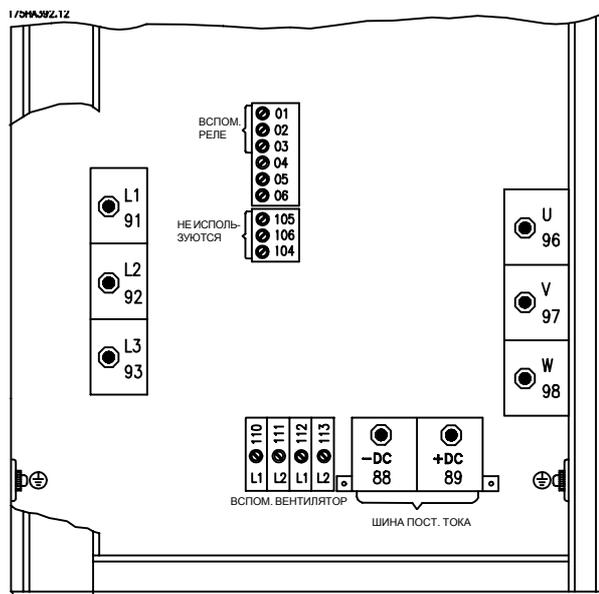


IP 54
VLT 6006 - 6032, 200 - 240 В
VLT 6016 - 6072, 380 - 460 В

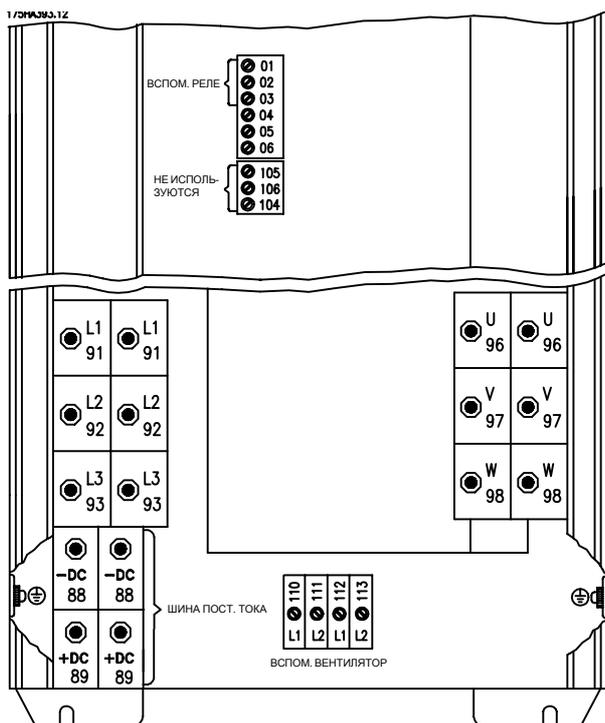
■ Электрический монтаж, силовые кабели



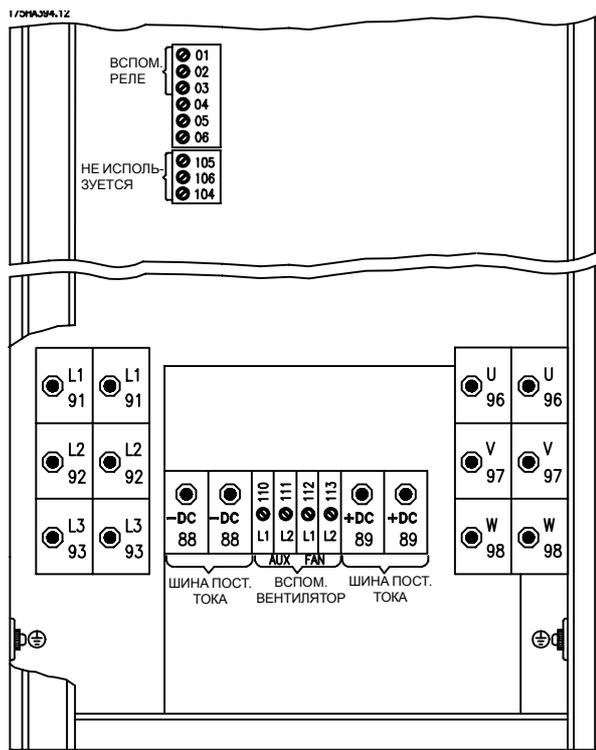
IP 00/20 и NEMA 1
VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В
VLT 6075 - 6125, 380 - 460 В
VLT 6100 - 6150, 550 - 600 В



IP 54
VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В
VLT 6075 - 6125, 380 - 460 В

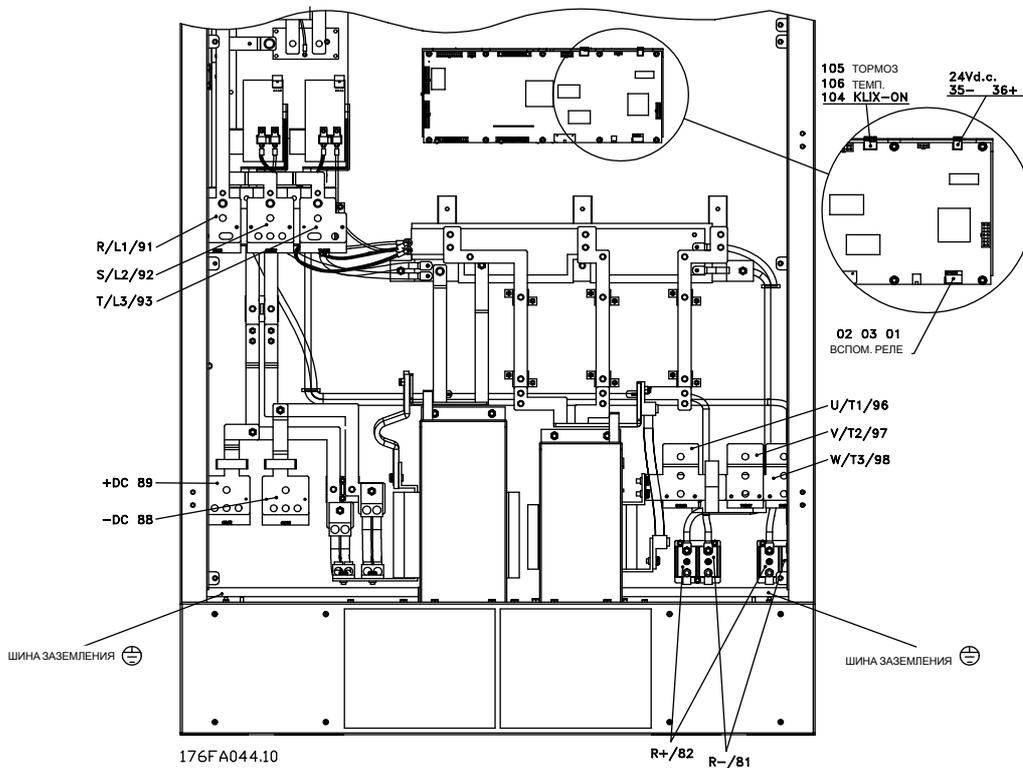


IP 00/20 и NEMA 1
VLT 6150 - 6275, 380 - 460 В
VLT 6175 - 6275, 550 - 600 В

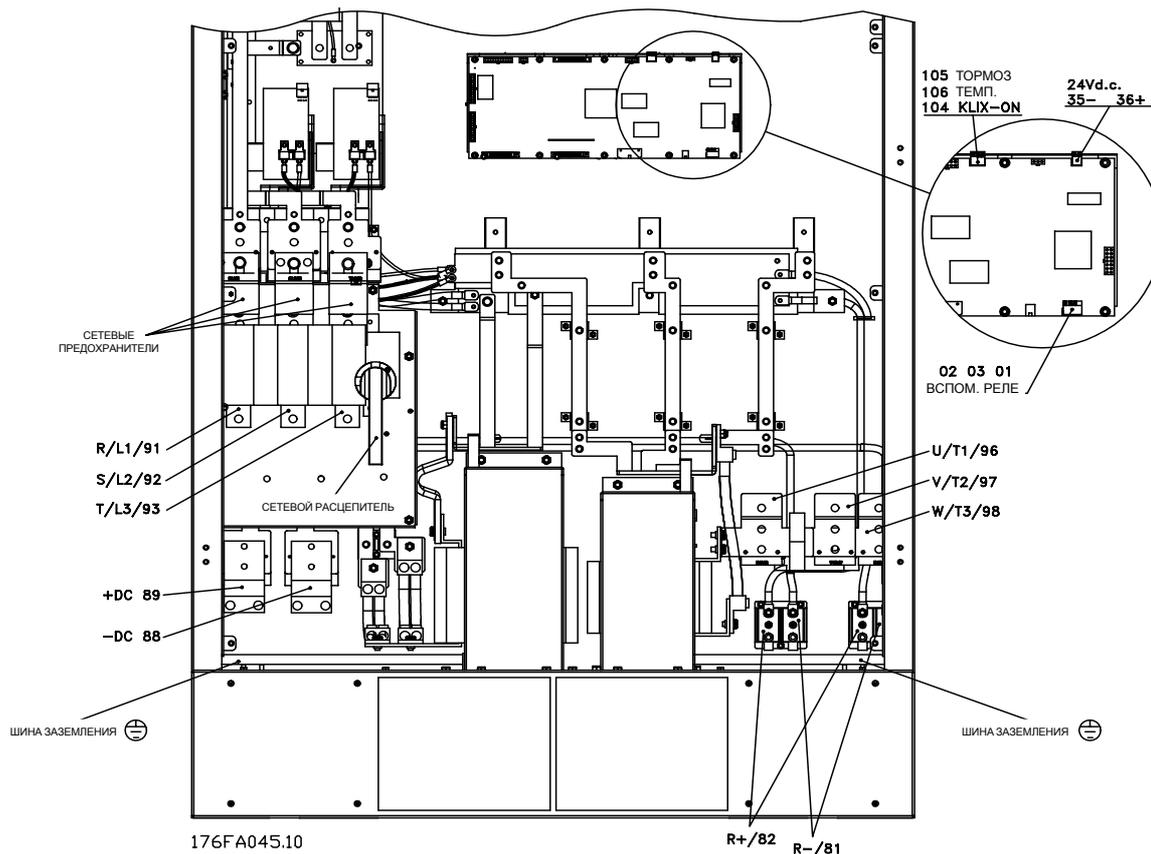


IP 54
VLT 6150 - 6275, 380 - 460 В

■ Электрический монтаж, силовые кабели



Компактная версия IP 20, NEMA 1 и IP 54
без разъединителей и сетевых плавких
предохранителей



Компактная версия IP 20, NEMA 1 и IP 54
с разъединителями и сетевыми плавкими
предохранителями

Монтаж

Крутящий момент затяжки и размеры винтов

В таблице представлены крутящие моменты, необходимые при затяжке винтов клемм преобразователя частоты VLT. Для VLT 6002-6032, 200-240 В и VLT 6002-6072, 380-460 В кабели должны быть закреплены винтами. Для VLT 6042-6062, 200-240 В и VLT 6075-6550 кабели должны быть закреплены болтами. Эти положения применимы к следующим клеммам:

Сетевые клеммы
**№ 91, 92, 93
L1, L2, L3**
Клеммы двигателя
**№ 96, 97, 98
U, V, W**
Клемма заземления
№ 99

| Тип VLT | Крутящий момент затяжки | Размер винта |
|---------------|-------------------------|--------------|
| 3 x 200-240 В | | |
| VLT 6002-6005 | 0.5 - 0.6 Нм | M3 |
| VLT 6006-6011 | 1.8 Нм | M4 |
| VLT 6016-6027 | 3.0 Нм | M5 |
| VLT 6032 | 4.0 Нм | M6 |

| Тип VLT | Крутящий момент затяжки | Размер болта |
|---------------|-------------------------|--------------|
| 3 x 200-240 В | | |
| VLT 6042-6062 | 11.3 Нм | M8 |

| Тип VLT | Крутящий момент затяжки | Размер винта |
|---------------|-------------------------|--------------|
| 3 x 380-460 В | | |
| VLT 6002-6011 | 0.5 - 0.6 Нм | M3 |
| VLT 6016-6027 | 1.8 Нм | M4 |
| VLT 6032-6072 | 3.0 Нм | M5 |

| Тип VLT | Крутящий момент затяжки | Размер болта |
|---------------|-------------------------|--------------|
| 3 x 380-460 В | | |
| VLT 6075-6125 | 11.3 Нм | M8 |
| VLT 6150-6275 | 11.3 Нм | M8 |
| VLT 6350-6550 | 42.0 Нм | M12 |

| Тип VLT | Крутящий момент затяжки | Размер винта |
|-----------------|-------------------------|--------------|
| 3 x 550 - 600 В | | |
| VLT 6002-6011 | 0.5 - 0.6 Нм | M3 |
| VLT 6016-6027 | 1.8 Нм | M4 |
| VLT 6032-6042 | 3.0 Нм | M5 |
| VLT 6052-6072 | 4.0 Нм | M6 |
| VLT 6100-6150 | 11.3 Нм | M8 |
| VLT 6175-6275 | 11.3 Нм | M8 |

Подключение к сети питания

Сеть должна быть подключена к клеммам 91, 92, 93.

**№ 91, 92, 93
L1, L2, L3**

Напряжение сети 3x200-240 В
Напряжение сети 3x380-460 В
Напряжение сети 3x550-600 В


ВНИМАНИЕ!

Проверить, чтобы напряжение сети соответствовало напряжению частотного преобразователя VLT, которое можно видеть на паспортной табличке.

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

Плавкие предохранители

Для правильного выбора предохранителей см. раздел *Технические характеристики*.

Подключение двигателя

Двигатель должен быть подключен к клеммам 96, 97, 98. Заземление - к клемме 94,95,99.

**№ 96, 97, 98
U, V, W
№ 99**

Напряжение двигателя 0-100% сетевого напряжения
Заземление.

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

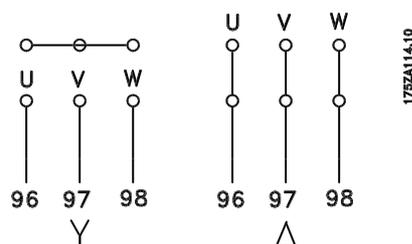
Все типы стандартных асинхронных трехфазных двигателей могут работать с приводом VLT 6000 HVAC.

Двигатели небольших размеров обычно подключаются в звезду (220/380 В, Δ/Y). Двигатели больших размеров подключаются в треугольник (380/660 В, Δ/Y).

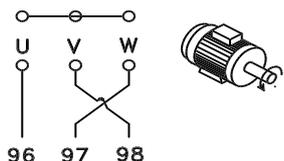
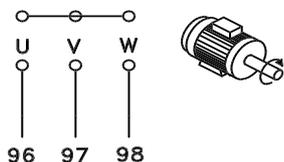
Схему правильного подключения и напряжение можно видеть в паспортной табличке.


ВНИМАНИЕ!

В двигателях старого типа без междуфазовой изоляции катушки на выходе преобразователя частоты VLT должен быть установлен фильтр LC. См. Руководство по проектированию или обратитесь на фирму Данфосс.



■ Направление вращения двигателя



Заводской установкой является направление вращения по часовой стрелке, если выход преобразователя частоты VLT подключен следующим образом:

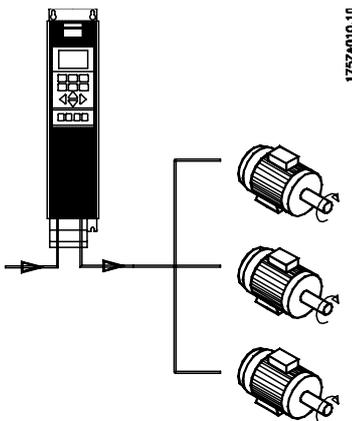
Клемма 96 подключена к U-фазе

Клемма 97 подключена к V-фазе

Клемма 98 подключена к W-фазе

Направление вращения может быть изменено путем переключения двух фаз в кабеле двигателя.

■ Параллельное соединение двигателей



VLT 6000 HVAC может регулировать несколько двигателей, включенных параллельно. Если двигатели должны иметь различные значения скорости вращения, то они должны иметь различные значения номинального числа оборотов в минуту. Числа оборотов в минуту двигателей должны изменяться одновременно. Это означает, что соотношение между номинальными значениями числа оборотов в минуту сохраняется во всем рабочем диапазоне.

Полное потребление тока двигателей не должно превышать максимального значения номинального выходного тока $I_{VLT,N}$ для преобразователя частоты VLT.

Если размеры двигателей существенно различаются, то могут возникнуть проблемы при запуске и при низких значениях скорости вращения. Это происходит вследствие сравнительно высокого омического сопротивления в небольших двигателях, что требует более высокого напряжения при запуске и низкой скорости вращения.

В системах с двигателями, включенными параллельно, электронное тепловое реле (ETR) преобразователя частоты VLT не может использоваться в качестве защиты индивидуального двигателя. Поэтому требуется дополнительная защита двигателя, например термисторы в каждом двигателе (или индивидуальные тепловые реле).



ВНИМАНИЕ!

Если двигатели включены параллельно, то параметр 107 *Автоматическая адаптация двигателя (АМА)* и *Автоматическая оптимизация энергии (АЕО)* в параметре 101 *Характеристики крутящего момента* не могут быть использованы.

■ Кабели двигателя

Для правильного выбора поперечного сечения кабеля двигателя и его длины см. раздел *Технические характеристики*.

Поперечное сечение необходимо также согласовать с национальными и местными требованиями.



ВНИМАНИЕ!

Если используются неэкранированные кабели, то некоторые требования EMC не могут быть выполнены (см. *Результаты испытаний на EMC*).

Если должны быть выполнены требования EMC, относящиеся к излучению, то кабель двигателя должен быть экранирован, иначе следует установить соответствующий RFI-фильтр. Важно, чтобы кабели двигателя были как можно короче с тем, чтобы свести к минимуму уровень шума и утечки тока. Экран кабеля двигателя должен быть подключен к металлическому кожуху преобразователя частоты и к корпусу двигателя. Соединители экрана должны иметь максимально возможную поверхность (кабельные зажимы). Это выполняется применением различных монтажных устройств в различных преобразователях частоты VLT. Следует избегать монтажа скрученными концами (гибкие выводы), поскольку это ухудшает эффект экранирования на высоких частотах.

Если для монтажа изолятора двигателя или контактора двигателя необходимо прервать экран, то он должен быть продлен с обеспечением максимально низкого ВЧ-импеданса.

■ Тепловая защита двигателя

Тепловое электронное реле в преобразователя частоты VLT, согласованных с требованиями стандарта UL, получило аттестацию для защиты отдельного двигателя, если параметр 117 *Тепловая защита двигателя* установлен на Отключения по ETR, а параметр 105 *Ток двигателя* $I_{VLT,N}$ запрограммирован на номинальный ток двигателя (может быть прочитан на паспортной табличке двигателя).

■ Заземление

Поскольку утечки тока на землю могут быть выше, чем 3.5 мА, преобразователь частоты VLT всегда должен быть заземлен в соответствии с применяемыми национальными и местными регламентациями. Для обеспечения надежного механического соединения заземляющего кабеля его поперечное сечение должно составлять не менее 10 мм². Для повышения безопасности можно установить RCD (Residual Current Device). Это обеспечит отключение преобразователя частоты VLT в случае слишком высоких утечек тока. См. инструкции по RCD MI.66.AX.02.

■ Монтаж внешнего источника питания постоянного тока 24 В

Крутящий момент: 0,5 - 0,6 Нм

Размер винта: М3

№ Функция

35(-), 36(+) 24 В внешний источник питания (Имеется только на VLT 6350 - 6550)
Внешний источник питания постоянного тока 24 В может быть использован как низковольтный источник питания для платы управления и любой другой установленной платы. Это обеспечивает полную работоспособность LCP (включая установку параметров) без подключения к сети. Отметим, что, если было подключено 24 В постоянного тока, то будет выдано предупреждение о низком напряжении; однако, это не приведет к отключению. Если внешний источник питания постоянного тока 24 В будет подключен одновременно с подключением сетевого источника питания, то в параметре 111 *Время задержки запуска* должно быть установлено минимальное время 200 мс.
В целях защиты внешнего источника питания следует установить плавкий предохранитель на 6 А. Энергопотребление составляет 15 - 50 Вт, в зависимости от нагрузки на плате управления.

ВНИМАНИЕ!



Для обеспечения надежной гальванической развязки (типа PELV) на клеммах управления преобразователя частоты VLT используйте источник питания постоянного тока 24 В.

■ Подключение шины постоянного тока

Клемма шины постоянного тока используется для резервирования по постоянному току через промежуточную цепь, запитываемую от внешнего источника постоянного тока. Кроме того для общего снижения уровня помех, может быть подключен 12-импульсный вариант .

Номера клемм **№ 88, 89**

Для получения дополнительной информации обращайтесь на фирму Данфосс.

■ Высоковольтное реле

Кабель высоковольтного реле должен быть подключен к клеммам 01, 02, 03.

Высоковольтное реле программируется в параметре 323, *Реле 1, выход*.

№ 1 Релейный выход 1
1+3 разомкнуто, 1+2 замкнуто
Max. ~240 V, 2 A
Min. +24 V, 10 mA или
~24 V, 100 mA

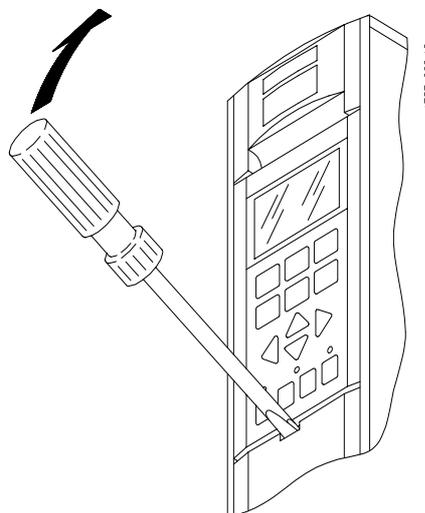
Макс. поперечное сечение: 4 мм²/10 AWG

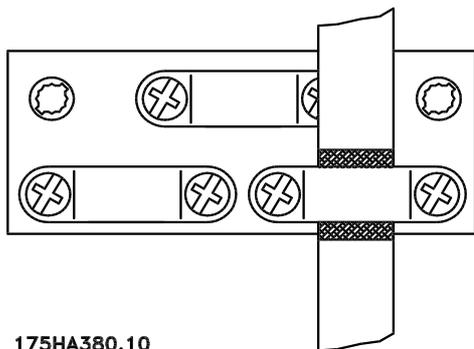
Крутящий момент: 0.5 - 0.6 Нм

Размер винта: М3

■ Плата управления

Все клеммы для кабелей управления размещаются под защитной крышкой преобразователя частоты VLT. Защитная крышка (см. расположенный ниже рисунок) может быть снята с помощью остроконечного объекта (отвертки или аналогичного инструмента).



■ Электрический монтаж, кабели управления


175HA380.10

Крутящий момент: 0.5 - 0.6 Нм
 Размер винта: M3

Кабели управления должны быть экранированы/бронированы, а экран должен быть подключен с помощью кабельных зажимов по обоим концам к металлическому кожуху блока (см. инструкцию *Заземление экранированных/бронированных кабелей управления*).

Обычно, экран также должен быть подключен к корпусу блока управления (следуйте соответствующим инструкциям по установке блока).

Если применяются слишком длинные кабели управления, то могут образоваться контуры заземления 50/60 Гц, что может привести к помехам во всей системе. Эта проблема может быть разрешена подключением одного конца экрана к земле через конденсатор 100 нФ (вводы должны быть покороче).

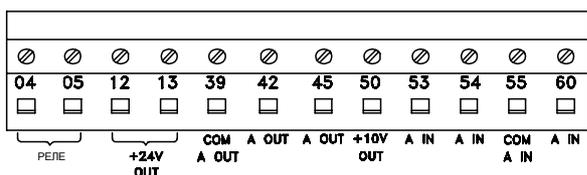
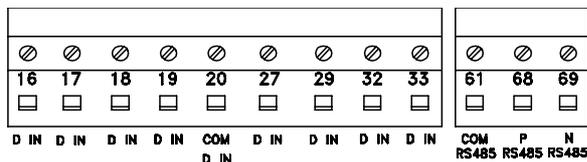
■ Электрический монтаж, кабели управления

Макс. поперечное сечение: 1,5 мм²/16 AWG

Крутящий момент: 0,5 - 0,6 Нм

Размер винта: M3

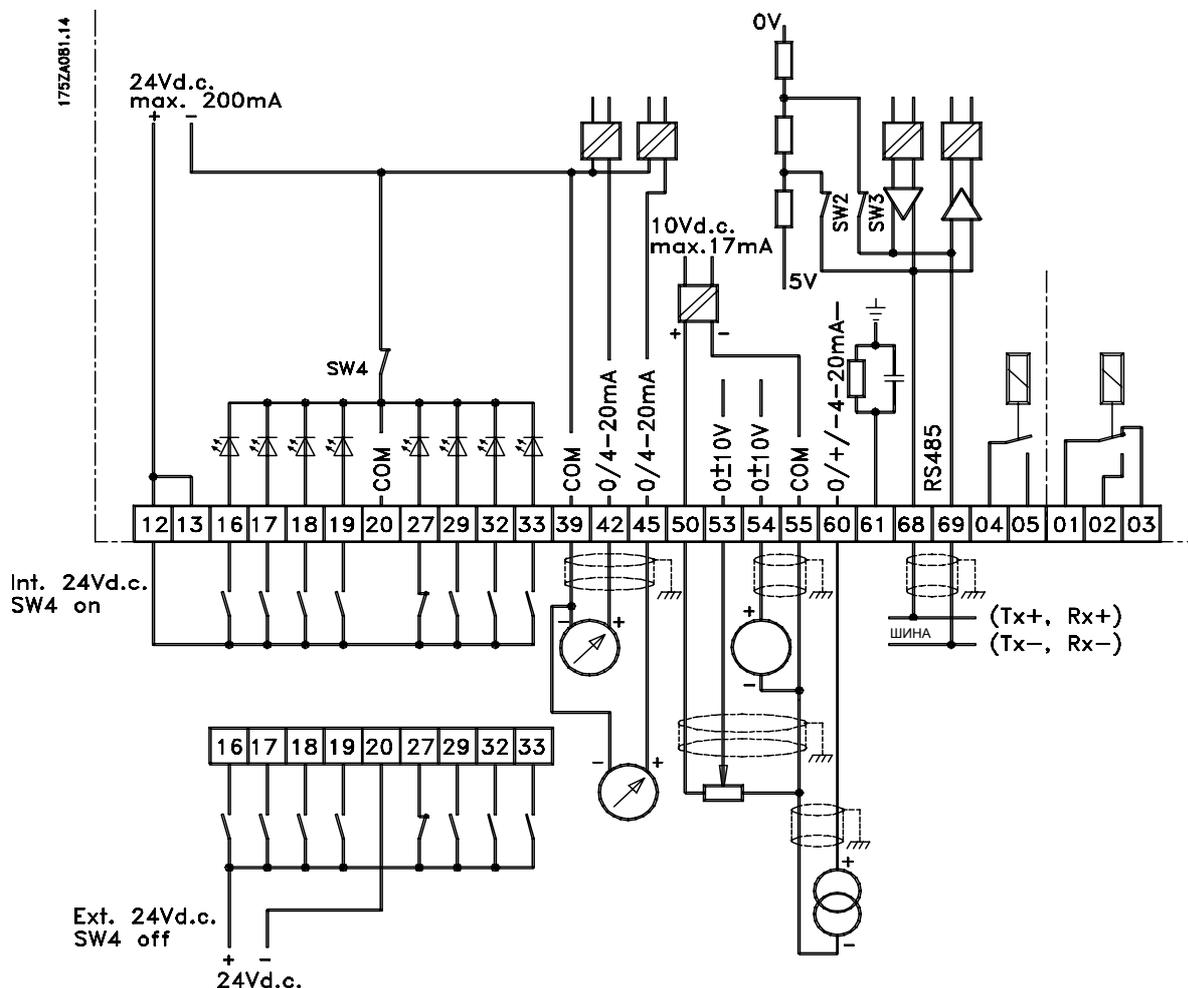
О правильном подключения кабелей управления см. инструкцию *Заземление экранированных/бронированных кабелей управления*.



175HA379.10

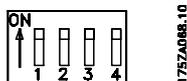
№ Функция

- 04, 05** Релейный выход 1 может быть использован для индикации состояния или предупреждения.
- 12, 13** Напряжение питания для цифровых входов. Для подачи на цифровые входы напряжения +24 В переключатель 4 на плате управления должен быть закрыт, положение "ON".
- 16-33** Цифровые входы. См. параметры 300-307 *Цифровые входы*.
- 20** Общий провод для цифровых входов
- 39** Общий провод для аналоговых/цифровых выходов. Должен быть подключен к клемме 55 с помощью трехпроводного трансмиттера. См. раздел *Примеры подключения*.
- 42, 45** Аналоговые/цифровые выходы для индикации частоты, задания, тока и крутящего момента. См. параметры 319-322 в разделе *Аналоговые/цифровые выходы*.
- 50** Напряжение питания для потенциометра и термистора +10 В.
- 53, 54** Вход аналогового напряжения, 0-(+10 В).
- 55** Общий провод для входов аналогового напряжения.
- 60** Аналоговый токовый вход 0/4-20 мА. См. параметры 314-316 *Клемма 60*.
- 61** Клемма последовательного порта связи. См. *Заземление армированных/бронированных кабелей управления*. Эта клемма обычно не используются.
- 68, 69** Интерфейс RS 485, последовательная связь. Если преобразователь частоты VLT подключен к шине, то переключатели 2 и 3 (переключатели 1-4 см. на следующей странице) должны быть закрыты на первом и последнем преобразователе частоты VLT. На оставшихся преобразователях частоты VLT переключатели 2 и 3 должны быть открыты. Заводская установка - закрыто (положение ON).



■ Переключатели 1-4

DIP-переключатель размещается на плате управления. Он используется для последовательной связи и внешнего источника питания постоянного тока. Показанные положение переключения являются заводскими установками.



Переключатель 1 не используется. Переключатели 2 и 3 используются для подключения интерфейса RS 485 к шине последовательной связи.

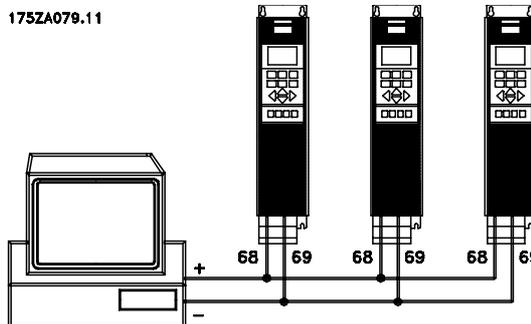
ВНИМАНИЕ!
 В первом или в последнем блоке переключатели 2 и 3 должны находиться в положении ON, что обозначено на VLT. На всех остальных VLT на шине последовательной связи переключатели 2 и 3 должны быть установлены в положение OFF.

ВНИМАНИЕ!
 Отметим, что если переключатель 4 находится в положении "OFF", то внешний источник питания +24 В гальванически изолирован от преобразователя частоты VLT.

■ Подключение шины

В соответствии со стандартом для RS 485 (2 проводника) шина последовательной связи подключается к клеммам 68/69 преобразователя частоты (сигналы Р и N). Сигнал Р является положительным потенциалом (TX+, RX+), а сигнал N - отрицательным (TX-, RX+).

Если к управляющему контроллеру подключено более одного преобразователя, то следует использовать параллельное соединение.



Для того, чтобы избежать токов выравнивания потенциалов в экране, экранированные кабели должны быть заземлены через клемму 61, которая подключается к раме через цепочку RC.

■ Пример подключения VLT 6000 HVAC

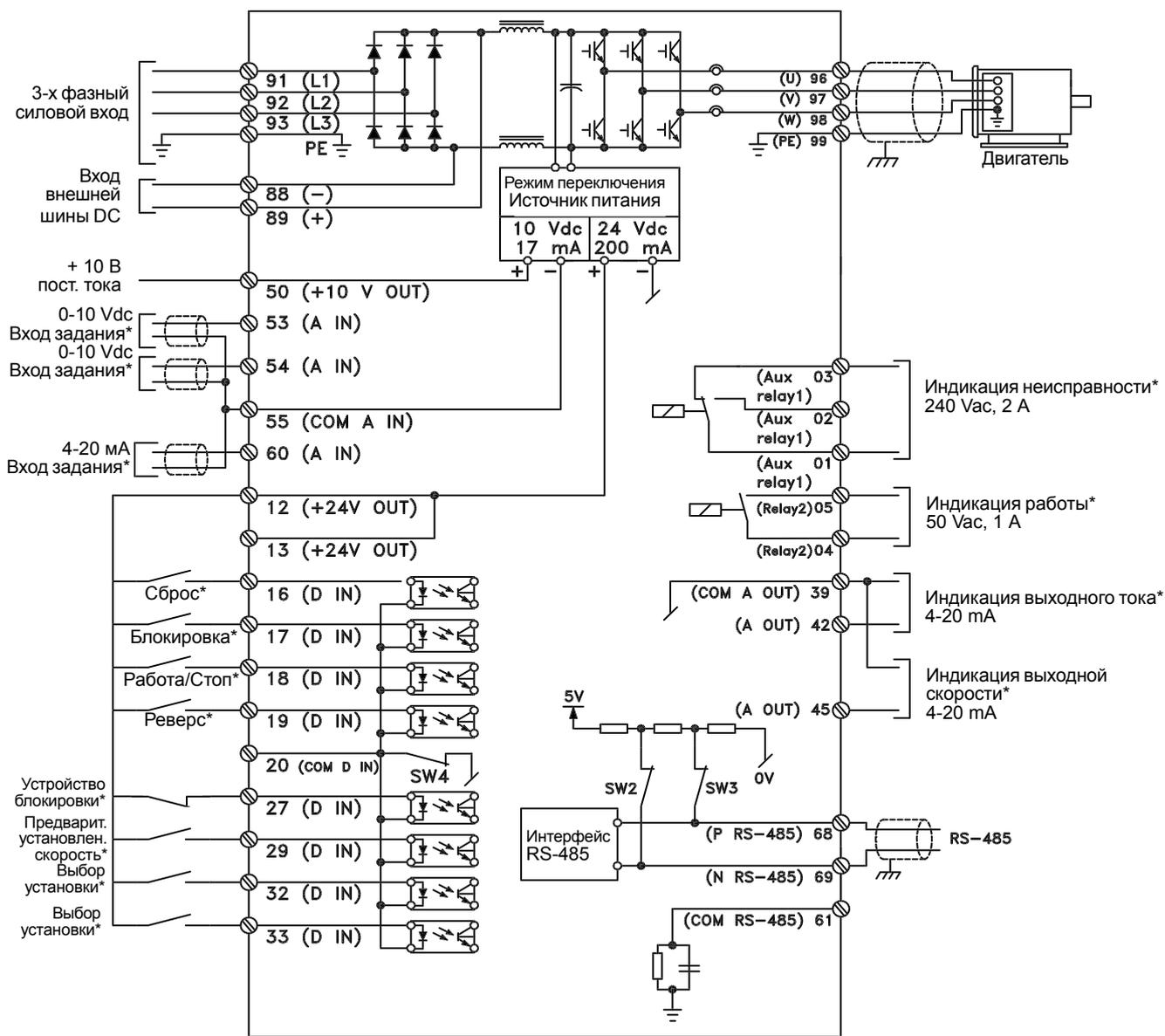
На представленной ниже схеме дан пример типичного монтажа VLT 6000 HVAC.

Сетевой источник питания подключен к клеммам 91 (L1), 92 (L2) и 93 (L3), тогда как двигатель подключен к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W). Эти номера можно также видеть на клеммах преобразователя частоты VLT. Внешний источник питания постоянного тока или 12-импульсная опция могут быть подключены к клеммам 88 и 89. Для получения большей информации обращайтесь на фирму Данфосс, к документу Руководство по проектированию.

Аналоговые входы могут быть подключены к клеммам 53 [В], 54 [В] и 60 [мА]. Эти входы могут быть запрограммированы на задание, обратную связь или термистор. См. раздел *Аналоговые входы* в группе параметров 300.

Имеется 8 цифровых входов, которые могут быть подключены к клеммам 16-19, 27, 29, 32, 33. Эти входы могут быть запрограммированы в соответствии с таблицей на *Входы и выходы 300 - 328*.

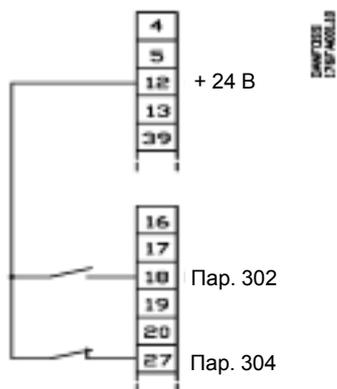
Имеются два аналоговых/цифровых выхода (клеммы 42 и 45), которые могут быть запрограммированы на показ текущего состояния или значения параметра процесса, такого как $0-f_{MAX}$. Релейные выходы 1 и 2 могут быть использованы для выдачи текущего состояния или предупреждения. Преобразователем частоты VLT можно управлять и его можно непрерывно контролировать через клеммы 68 (P+) и 69 (N-) интерфейса RS 485 с помощью последовательной связи.



175HA390.12

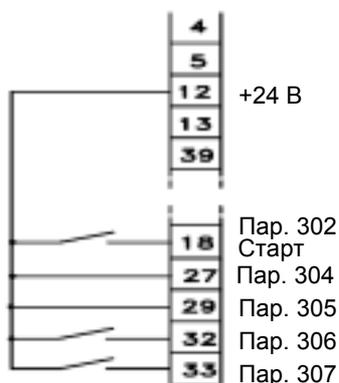
* Эти клеммы могут быть запрограммированы и для других функций

■ Примеры соединения Однополюсный старт/стоп



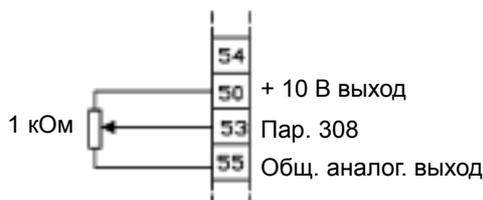
- Запуск/останов с использованием клеммы 18 .
Параметр 302 = *Запуск* [1]
- Быстрый останов с использованием клеммы 27
Параметр 304 = *Останов выбегом, инверсный* [0]

Снижение/увеличение скорости через цифровые входы



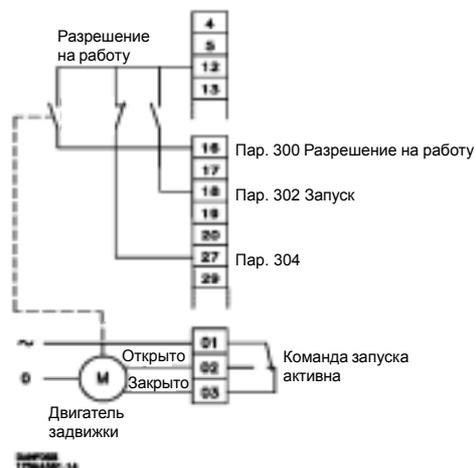
- Увеличение/снижение скорости с использованием клемм 32 и 33.
Параметр 306 = *Увеличение скорости* [7]
Параметр 307 = *Снижение скорости* [7]
Параметр 305 = *Зафиксировать задание* [2]

Задание на потенциометре



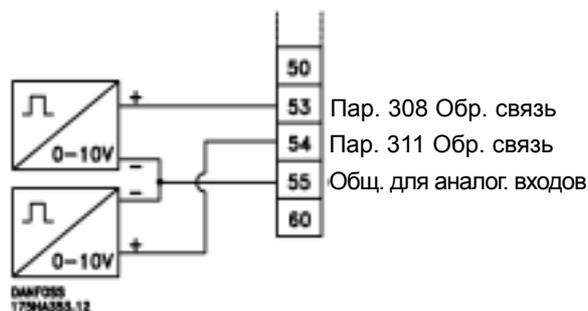
- Параметр 308 = *Задание* [1]
Параметр 309 = *Клемма 53, минимум*
Параметр 310 = *Клемма 53, максимум*

Разрешение на работу



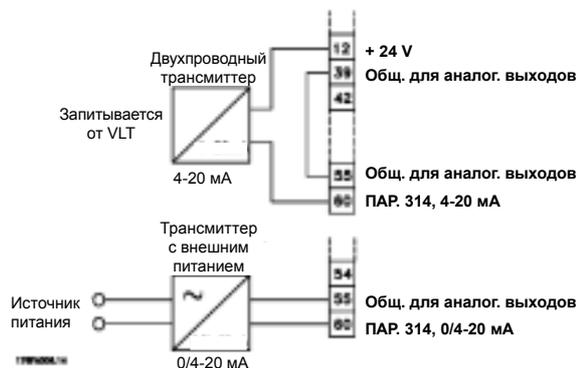
- Разрешение на работу с клеммы 16.
Параметр 300 = *Разрешение на работу*[8].
- Запуск/останов с клеммы 18.
Параметр 302 = *Запуск* [1].
- Быстрый останов с клеммы 27.
Параметр 304 = *Останов выбегом, инверсный* [0].
- Активирована задвижка (двигатель)
Параметр 323 = *Команда запуска активна* [13].

2-х зональное регулирование



- Параметр 308 = *Сигнал обратной связи* [2]
- Параметр 311 = *Сигнал обратной связи* [2]

Подключение трансмиттера



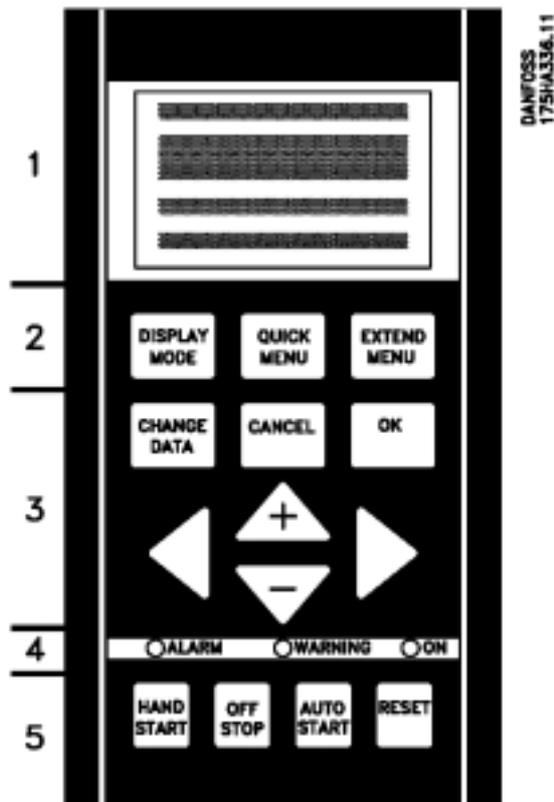
- Параметр 314 = *Задание* [1]
- Параметр 315 = *Клемма 60, минимум*
- Параметр 316 = *Клемма 60, максимум*

■ Панель управления LCP

На лицевой стороне преобразователя частоты находится панель управления - LCP (Local Control Panel - панель местного управления). Это полный интерфейс для работы и программирования VLT 6000 HVAC. Панель управления - съемная и может быть установлена на расстоянии до 3 м от преобразователя частоты VLT, например на передней панели электрощита с помощью специального монтажного комплекта. Функции панели управления разделены на пять групп:

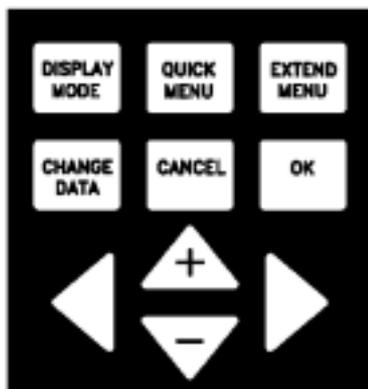
1. Дисплей
2. Клавиатура для изменения режимов дисплея
3. Клавиатура для изменения программных параметров
4. Индикаторные лампы
5. Клавиатура для местного управления.

Все параметры отображаются с помощью 4-строчного алфавитно-цифрового дисплея, который в нормальном режиме работы может непрерывно показывать 4 значения рабочих параметров и 3 значения характеристик условий работы. В ходе программирования будет отображаться вся информация, необходимая для быстрой и эффективной установки параметров преобразователя частоты VLT. Кроме того, для дисплея имеются три индикаторные лампы для напряжения (ON (ВКЛ)), предупреждения (WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)) и аварийного сигнала (ALARM (АВАРИЯ)). Все наборы параметров преобразователя частоты VLT могут быть изменены через панель управления, если только эта функция не была запрограммирована на *Блокировку* [1] через параметр 016 *Lock for data change* (*Блокировка изменения данных*) или через цифровой вход, параметры 300-307 *Lock for data change* (*Блокировка изменения данных*).



■ Кнопки управления для установки параметров

Кнопки управления разделяются по функциям. Это означает, что кнопки между дисплеем и индикаторными лампами применяются для установки параметров, включая выбор индикации дисплея в процессе нормальной работы



DISPLAY MODE [DISPLAY/STATUS (ОТОБРАЖЕНИЕ/СОСТОЯНИЕ)] -используется для выбора режима индикации дисплея или когда требуется возврат к режиму Отображения из режимов Быстрого или Расширенного меню.

QUICK MENU [QUICK MENU (БЫСТРОЕ МЕНЮ)] обеспечивает доступ к параметрам, используемым в Быстром меню.

EXTEND MENU [EXTEND MENU (РАСШИРЕННОЕ МЕНЮ)] обеспечивает доступ ко всем параметрам. Возможно переключение между Расширенным меню и Быстрым меню.

CHANGE DATA [CHANGE DATA] применяется для изменения уставок, выбранных в режимах Расширенного или Быстрого меню.

CANCEL [CANCEL (ОТКАЗ)] используется в случае, если изменение выбранного параметра не должно быть выполнено.

OK [OK (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ)] применяется для подтверждения изменения выбранного параметра.

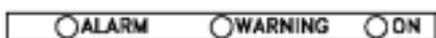
Программирование

 [+/-] используются для выбора параметров и для изменения выбранных параметров. Эти кнопки применяются также для изменения локальных заданий, а в режиме отображения для переключения между выводимыми на дисплей рабочими параметрами.

 [<>] - применяется 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.



| | | |
|------------------|-----------------------|---------|
| Аварийный сигнал | Сигнал предупреждения | Вкл |
| красный | желтый | зеленый |

Если превышены некоторые пороговые значения, то лампы аварийного сигнала и/или сигнала предупреждения загораются, а на дисплее отображаются тексты состояния или аварийного сигнала.



ВНИМАНИЕ!

Если на преобразователь частоты VLT подано напряжение, то загорается зеленая индикаторная лампа напряжения.

■ Локальное управление

Под индикаторными лампами имеются кнопки для локального управления.



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

- Ручной запуск - Отключение
- Остановка- Автоматический запуск
- Защитная блокировка
- Сброс
- Останов выбегом, инверсный
- Реверс
- Выбор Набора lsb - Выбор набора msb
- Фиксированная частота
- Разрешение на работу
- Блокировка изменения данных
- Команда останова через последовательную связь.



ВНИМАНИЕ!

Если параметр 201 *Нижний предел выходной частоты, f_{MIN}* установлен на выходную частоту выше 0 Гц, то при активации [HAND START] двигатель будет запускаться и разгоняться до этой частоты .



[OFF/STOP (ВЫКЛ/ОСТАНОВ)]

применяется для остановки подключенного двигателя. Через параметр 013 может быть выбрано Разрешено [1], или Запрещено [0]. Если функция ОСТАНОВ активирована, то строка 2 будет мигать.



[AUTO START (АВТОЗАПУСК)]

применяется для управления преобразователем частоты VLT через клеммы управления и/или последовательную связь. Если на клеммах управления и/или на шине активирован сигнал запуска, то преобразователь частоты VLT будет запущен.



ВНИМАНИЕ!

Активный сигнал HAND-OFF-AUTO через цифровые входы будет иметь более высокий приоритет, чем кнопки управления [HAND START]-[AUTO START].



[RESET (СБРОС)] применяется для обнуления преобразователя частоты VLT после аварийного сигнала (отключения). Через параметр 015 *Сброс на LCP* могут быть выбраны *Разрешение* [1] или *Запрещение* [0] .

■ Режим отображения

При нормальной работе могут постоянно отображаться 4 различных переменных процесса: 1.1, 1.2, 1.3 и 2. Фактическое рабочее состояние или сигналы аварии и предупреждения показаны в строке 2 в форме числа. В случае аварий соответствующая авария будет показана в строках 3 и 4 с соответствующими пояснениями.

Предупреждения будут мигать в строке 2 с поясняющим текстом в строке 1. Кроме того, дисплей показывает активный Набор.

Стрелка указывает направление вращения; здесь преобразователь частоты VLT имеет сигнал активного реверсирования. Если подается команда останова или если выходная частота падает ниже 0.01 Гц, то контуры стрелки исчезают. В нижней строке показано состояние преобразователя частоты VLT. См. следующую страницу.

Список на следующей странице дает рабочие характеристики, которые могут быть показаны для переменной 2 в режиме отображения. Изменения выполняются через кнопки [+/-].



■ Режим отображения (продолжение)

В таблице, представленной ниже, даны варианты рабочих параметров для первой и второй строк дисплея.

Список прокрутки:

| | Единицы измерения: |
|---|---------------------|
| Результующее задание, % | [%] |
| Результующее задание, единица измерения | [единица измерения] |
| Частота | [Гц] |
| Частота в % от макс. выходной частоты | [%] |
| Ток двигателя | [А] |
| Мощность | [кВт] |
| Мощность | [л.с.] |
| Выходная энергия | [кВт·ч] |
| Полное время рабочего цикла | [ч] |
| Определяемый пользователем вывод данных | [единица] |
| Уставка 1 | [единица] |
| Уставка 2 | [единица] |
| Сигнал обратной связи 1 | [единица] |
| Сигнал обратной связи 2 | [единица] |
| Сигнал обратной связи | [единица] |
| Напряжение двигателя | [В] |
| Напряжение постоянного тока | [В] |
| Тепловая нагрузка на двигатель | [%] |
| Тепловая нагрузка на VLT | [%] |
| Состояние входа, цифровой вход | [двоичный код] |
| Аналоговый вход, клемма 53 | [В] |
| Аналоговый вход, клемма 54 | [В] |
| Аналоговый вход, клемма 60 | [мА] |
| Импульсное задание | [Гц] |
| Внешнее задание | [%] |
| Температура теплового радиатора | [°C] |
| Определяемый пользователем текст | [–] |
| Предупреждение, плата связи | [Шестнадцатиричное] |

В первой строке дисплея могут быть показаны значения трех рабочих параметров, в то время как во второй строке дисплея может быть показана одна рабочая переменная. Это может быть запрограммировано через параметры 007, 008, 009 и 010 *Вывод данных на дисплей*.

- Строка состояния:



В левой части строки состояния указывается элемент управления преобразователя частоты VLT, который активен. AUTO (АВТОМАТИЧЕСКИЙ) означает, что управление происходит через клеммы управления, в то время как HAND (РУЧНОЙ) указывает на то, что управление происходит через кнопки на панели управления.

OFF (ВЫКЛ) означает, что преобразователь частоты не воспринимает все команды управления и останавливает двигатель. Центральная часть строки состояния указывает на элемент задания, который активен. REMOTE (ДИСТАНЦИОННЫЙ) означает, что задание от клемм управления активно, в то время как LOCAL (ЛОКАЛЬНЫЙ) указывает на то, что задание определяется через кнопку [+/-] на панели управления.

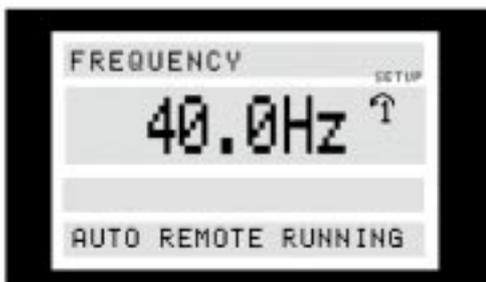
Последняя часть строки состояния указывает текущее состояние, например "Running (РАБОТА)", "Stop (СТОП)" или "Alarm (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ)".

■ Режим отображения I:

VLT 6000 HVAC имеет различные режимы отображения в зависимости от режима, выбранного для преобразователя частоты VLT. На рисунке на следующей странице показан путь для перемещений между различными режимами отображения.

Ниже показан режим отображения, при котором преобразователь частоты VLT работает в Автоматическом режиме с дистанционным заданием при выходной частоте 40 Гц. В этом режиме отображения задание и управление определяются через клеммы управления.

Текст в строке 1 - это наименование рабочей переменной, показанной в строке 2.



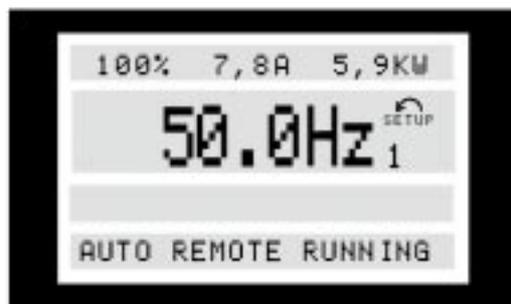
В строке 2 дается текущая выходная частота и активный Набор.

Строка 4 говорит нам о том, что преобразователь частоты VLT находится в автоматическом режиме с дистанционным заданием, и что двигатель находится в рабочем режиме.

■ Режим отображения II:

Этот режим отображения делает возможным иметь в строке 1 три значения параметров процесса одновременно.

Параметры процесса определяются в параметрах 007 - 010 *Вывод данных на дисплей*.



■ **Режим отображения III:**

Этот режим отображения генерируется при нажатии кнопки [DISPLAY MODE (РЕЖИМ ОТОБРАЖЕНИЯ)] и удерживании ее нажатой. 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 значения различных рабочих параметров.

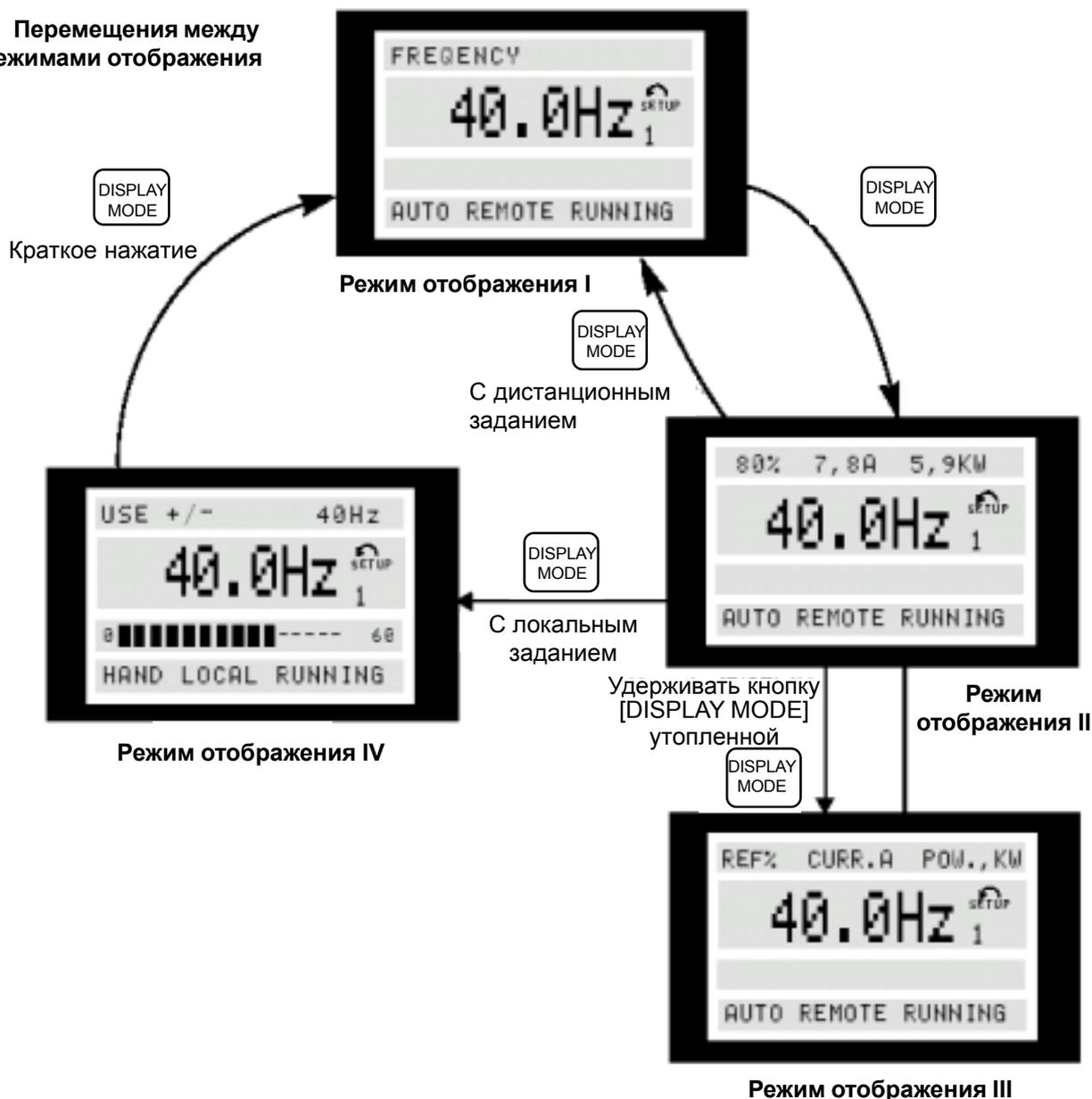


■ **Режим отображения IV:**

Режим отображения генерируется при локальном задании, см. также *Управление заданием*. В этом режиме отображения задание определяется через кнопки [+/-], а управление выполняется с помощью кнопок под индикаторными лампами. В первой строке указываются необходимые задания. Третья строка показывает отношение значения фактической выходной частоты в любой заданный момент времени к максимальной частоте. Отображение происходит в форме гистограммы.

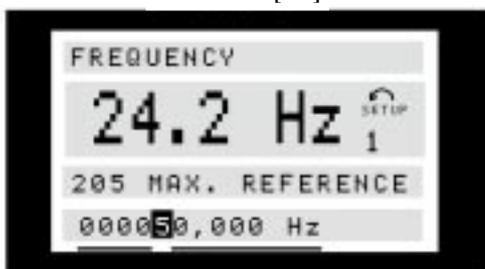


■ **Перемещения между режимами отображения**



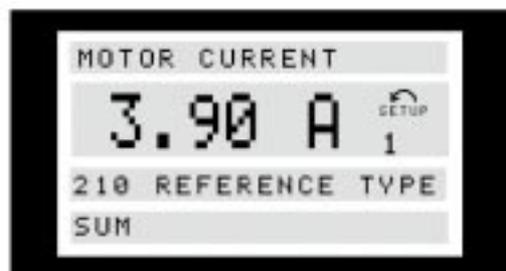
■ Изменение параметров

Независимо от того как были выбраны параметры (через Быстрое или Расширенное меню), процедура изменения данных остается той же самой. Нажатие кнопки [CHANGE DATA (ИЗМЕНИТЬ ДАННЫЕ)] открывает доступ к изменению выбранных параметров, вследствие чего на дисплее линия подчеркивания в строке 4 будет мигать. Процедура изменения данных зависит от того, представляет ли выбранный параметр число или функциональное значение. Если выбранный параметр представляет собой численное значение, то первый разряд может быть изменен с помощью кнопки [+/-]. Если должен быть изменен второй разряд, то сначала перемещают курсор с использованием кнопок [< >], а затем изменяют значение данных с использованием кнопок [+/-].



Выбранный разряд указывается миганием курсора. Нижняя строка дисплея дает значение параметра, которое будет введено (сохранено) нажатием кнопки [OK]. Для отмены изменения используйте кнопку [CANCEL (ОТМЕНА)].

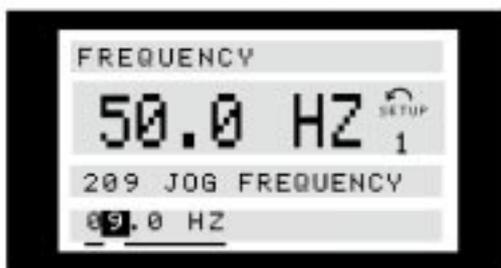
Если выбранный параметр является функциональным значением, то значение выбранного текста может быть изменено с помощью кнопки [+/-].



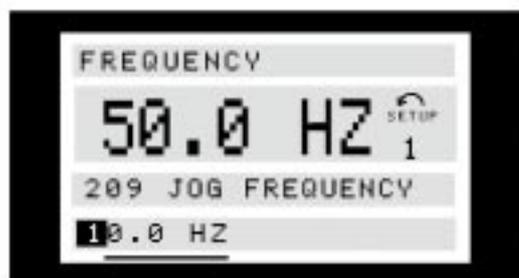
Функциональное значение мигает до подтверждения кнопкой [OK]. Теперь функциональное значение выбрано. Для отмены изменения нажмите кнопку [CANCEL].

■ Плавное изменение численного значения параметра

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



Затем, выбранное число плавно изменяется с помощью кнопок [+/-]:



Выбранный разряд указывается его миганием. Нижняя строка дисплея показывает значение параметра, которое будет введено (сохранено) при подтверждении нажатием кнопки [OK].

■ Пошаговое изменение значений параметров

Некоторые параметры могут быть изменены как дискретным образом, так и непрерывно. Это относится к *Мощности двигателя* (параметр 102), *Напряжению двигателя* (параметр 103) и *Частоте двигателя* (параметр 104).

Это означает, что характеристики изменяются как группой значений числовых параметров, так и плавным образом.

■ Ручная инициализация

Отключите от сети и удерживайте нажатыми кнопки [DISPLAY/STATUS (ДИСПЛЕЙ/ СОСТОЯНИЕ)] + [CHANGE DATA (ИЗМЕНИТЬ ДАННЫЕ)] + [OK] и в то же самое время вновь подключите сетевой источник питания. Отпустите кнопки; теперь преобразователь частоты VLT будет запрограммирован на заводские установки.

Следующие параметры не обнуляются с помощью ручной инициализации:

| | |
|----------|----------------------------------|
| параметр | 500, <i>Протокол</i> |
| | 600, <i>Полное время работы</i> |
| | 601, <i>Время рабочего цикла</i> |
| | 602, <i>Счетчик кВт-ч</i> |
| | 603, <i>Число включений</i> |
| | 604, <i>Число перегревов</i> |
| | 605, <i>Число перенапряжений</i> |

Имеется также возможность выполнения инициализации через параметр 620 *Режим работы*.

■ Быстрое меню

Кнопка [QUICK MENU (БЫСТРОЕ МЕНЮ)] обеспечивает доступ к 12 наиболее важным параметрам привода. После программирования привод будет в большинстве случаев готов к

работе. 12 параметров Быстрого меню показаны в таблице, представленной ниже. Полное описание функций дано в разделах параметров данного Руководства.

| Быстрое меню Номер пункта | Параметр Наименование | Описание |
|------------------------------|---|---|
| 1 | 001 Язык | Выбирает язык, используемый для всех отображений. |
| 2 | 102 Мощность двигателя | Устанавливает выходные характеристики двигателя, основанные на типоразмере по мощности двигателя. |
| 3 | 103 Напряжение двигателя | Устанавливает выходные характеристики привода, основанные на напряжении двигателя. |
| 4 | 104 Частота двигателя | Устанавливает выходные характеристики привода, основанные на номинальной частоте двигателя. Обычно она равняется частоте напряжения сети питания. |
| 5 | 105 Ток двигателя | Устанавливает выходные характеристики привода, основанные на номинальном токе двигателя в Амперах. |
| 6 | 106 Номинальная скорость вращения двигателя | Устанавливает выходные характеристики привода, основанные на номинальном числе оборотов двигателя при полной нагрузке. |
| 7 | 201 Минимальная частота | Устанавливает минимальную частоту, при которой будет работать двигатель. |
| 8 | 202 Максимальная частота | Устанавливает максимальную частоту, при которой будет работать двигатель. |
| 9 | 206 Время разгона | Устанавливает время разгона двигателя от 0 Гц до номинальной частоты, установленной в пункте 4 Быстрого меню. |
| 10 | 207 Время замедления | Устанавливает время замедления двигателя от номинальной частоты, установленной в пункте 4 Быстрого меню, до 0 Гц. |
| 11 | 323 Функция Реле 1 | Устанавливает функцию высоковольтного реле (Form C). |
| 12 | 326 Функция Реле 2 | Устанавливает функцию низковольтного реле (Form A). |

Значение параметра

Введите или измените значение параметра или установки с помощью следующей процедуры:

1. Нажать кнопку Quick Menu.
2. Для нахождения параметра, который выбран для редактирования, используйте кнопки '+' и '-'.
3. Нажать кнопку Change Data.
4. Для правильного выбора установки параметра используйте кнопки '-' и '+'. Для перемещения к различным цифрам внутри параметра используйте стрелки < и >. Мигание курсора указывает на то, что выбранная цифра изменилась.
5. Нажать кнопку Cancel для игнорирования изменения или OK - для подтверждения изменения и введения новой установки.

Пример изменения значения параметра

Допустим в параметре 206, *Время разгона*, установлено 60 с. Изменим это время на 100 с в соответствии со следующей процедурой:

1. Нажать кнопку Quick Menu.
2. Нажимать кнопку '+' до тех пор, пока вы не достигните параметра 206, *Время разгона*.
3. Нажать кнопку Change Data.
4. Дважды нажать < - теперь мигает разряд сотен.
5. Один раз нажать '+' для изменения разряда сотен на '1'.

6. Нажать кнопку > для изменения цифры 10.

7. Нажимать кнопку '-' до тех пор, пока '6' обратным отсчетом не перейдет в '0' и в установке для *Rump Up Time* можно будет прочесть '100'.

8. Для введения нового значения в контроллер привода нажать кнопку OK.



ВНИМАНИЕ!

Программирование функций расширенных параметров выполняется через кнопку EXTENDED MENU (РАСШИРЕННОЕ МЕНЮ) и выполняется в соответствии с представленными выше процедурами для функций Quick Menu.

■ Программирование



Кнопка [EXTEND MENU] (РАСШИРЕННОЕ МЕНЮ) обеспечивает доступ ко всем параметрам преобразователя частоты VLT.

■ Функционирование и Отображение (параметры 000-017)

Эта группа параметров позволяет установить через блок управления рабочие параметры, например язык, вывести на дисплей параметры и отключить функциональные кнопки 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] |

Состояние при поставке может отличаться от заводской установки.

Функция:

Выбор в этом параметре определяет язык отображения.

Описание выбора:

Здесь выбирается язык из приведенного списка.

■ Конфигурация Набора параметров

VLT 6000 HVAC имеет четыре Набора (Наборы 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)". Возможно также установить преобразователь частоты VLT в режим "*Multi-Setup* (*Много Наборов*)" для обеспечения переключения Наборов параметров с помощью цифровых входов или последовательной связи. Смена Набора может быть применена в системах, где, например, один набор используется днем, а другой - ночью.

Параметр 003 *Copying of Setups* (*Копирование Наборов*) разрешает копирование из одного Набора в другой.

С помощью параметра 004 *LCP copy* (*Копирование LCP*) все Наборы могут быть переданы от одного преобразователя частоты VLT к другому путем переноса панели управления. Значения параметров копируются на панель управления. Это может быть выполнено также и для других преобразователей частоты VLT, где все значения параметров могут быть скопированы с панели управления на преобразователь частоты VLT.

002 Активный набор (ACTIVE SETUP)

Значение:

| | |
|---------------------------------|-----|
| Заводской Набор (FACTORY SETUP) | [0] |
| ★Набор 1 (SETUP 1) | [1] |
| Набор 2 (SETUP 2) | [2] |
| Набор 3 (SETUP 3) | [3] |
| Набор 4 (SETUP 4) | [4] |
| Много наборов (MULTY SETUP) | [5] |

Функция:

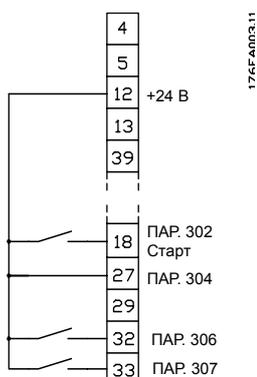
Выбор в этом параметре определяет номер Набора, с помощью которого вы хотите управлять функциями преобразователя частоты VLT.

Все параметры могут быть запрограммированы в четырех индивидуальных Наборах параметров, Набор 1 - Набор 4. Кроме того, существует предварительное программирование Набора, называемого Заводским Набором. Это позволяет изменять при настройке лишь некоторые параметры.

Описание выбора:

Заводской Набор [0] содержит значения параметров, установленных на заводе. Он может быть использован как источник данных, если другие Наборы должны быть возвращены к известному состоянию. В этом случае Заводской Набор выбирается как активный. *Наборы 1-4* [1] - [4] представляют собой четыре индивидуальных Набора, которые могут быть выбраны по требованию. *Много наборов* [5] применяются, если требуется дистанционное переключение между различными Наборами. Для переключения могут быть использованы клеммы 16/17/29/32/33 и последовательный порт связи.

★= заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Примеры подключения
Замена набора


- Выбор Набора с использованием клемм 32 и 33.

- Параметр 306 = *Выбор Набора, lsb* [4]
- Параметр 307 = *Выбор Набора, msb* [4]
- Параметр 004 = *Много Наборов* [5]

003 Копирование наборов (SETUP COPYING)

Значение:

- ★Нет копирования (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]
- Копировать активный Набор 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 Стоп (двигатель отключен по команде Стоп).

Описание выбора:

Копирование запускается, если была выбрана необходимая функция копирования и была нажата кнопка [OK].
 Дисплей отображает процесс копирования.

004 Копирование через LCP (LCP COPY)

Значение:

- ★Нет копирования (NO COPY) [0]
- Пересылка всех параметров (UPLOAD ALL PARAMET.) [1]
- Прием всех параметров (DOWNLOAD ALL PARAM.) [2]
- Прием не зависящих от мощности параметров (DOWNLOAD SIZE INDEP.) [3]

Функция:

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

Описание выбора:

Если все значения параметров должны быть переданы на другую панель управления, то выбрать *Пересылку всех параметров* [1].
 Если все переданные значения параметров должны быть скопированы на преобразователь частоты VLT, на котором была установлена панель управления, то выбрать *Прием всех параметров* [2].
 Если должны быть приняты только не зависящие от мощности параметры, то выбрать *Прием не зависящих от мощности параметров* [3]. Этот режим применяется, если выполняется прием на преобразователь частоты VLT, который имеет номинальную мощность, отличную от преобразователя частоты VLT с оригинальным Набором параметров.


ВНИМАНИЕ!

Пересылка/прием всех параметров может быть выполнена только в режиме Stop.

■ Настройка вывода на дисплей показаний, определяемых пользователем

Параметр 005 *Макс. значение показаний, определенных пользователем* и пар. 006 *Единица измерения показаний, определяемых пользователем*, позволяют пользователям разработать свой формат показаний, которые могут быть выведены на дисплей, если в пар. 007 - 010 выбрано *показания, определенные пользователем*. Выбор единиц измерения определяет является ли линейным соотношением между выходной частотой и отсчетом, либо оно является кубическим или квадратичным.

★= заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

005 Макс. значение показаний, определенных пользователем (CUSTOM READOUT)

Значение:

0.1- 999,999,99 ★100.00

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать макс. значение показания, определенных пользователем. Значение рассчитывается на основе фактической частоты двигателя и единицы измерения, выбранной в параметре 006 *Единица измерения показаний, определенных пользователем*.

Запрограммированное значение достигается тогда, когда достигнута выходная частота в параметре 202 *Верхний предел выходной частоты, F_{max}*. В блоке также принимается решение о том каково соотношение между выходной частотой и значением показания: линейное, квадратичное или кубическое.

Описание выбора:

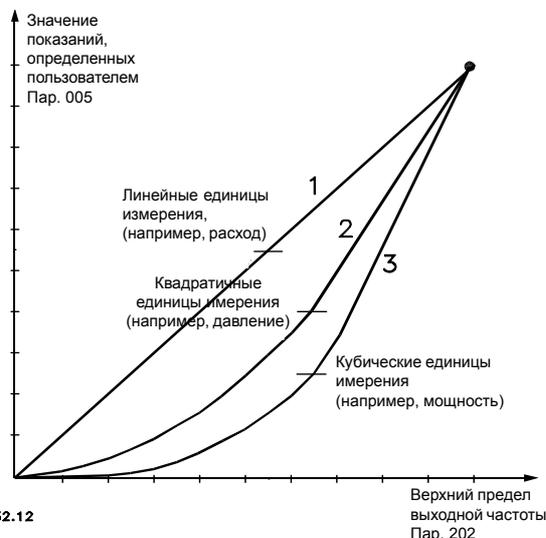
Установить необходимое значение для макс. выходной частоты.

006 Единица измерения показания, определяемых пользователем (CUST. READ. UNIT)

Значение:

| | | | |
|--------------------------------------|------|------------------------------------|------|
| ★ Единицы измерения нет ¹ | [0] | GPM ¹ | [21] |
| % ¹ | [1] | гал/с ¹ | [22] |
| об/мин ¹ | [2] | гал/мин ¹ | [23] |
| м.д. ¹ | [3] | гал/ч ¹ | [24] |
| импульс/с ¹ | [4] | фунт/с ¹ | [25] |
| л/с ¹ | [5] | фунт/мин ¹ | [26] |
| л/мин ¹ | [6] | фунт/ч ¹ | [27] |
| л/ч ¹ | [7] | CFM ¹ | [28] |
| кг/с ¹ | [8] | фут ³ /с ¹ | [29] |
| кг/мин ¹ | [9] | фут ³ /мин ¹ | [30] |
| кг/ч ¹ | [10] | фут ³ /ч ¹ | [31] |
| м ³ /с ¹ | [11] | фут ³ /мин ¹ | [32] |
| м ³ /мин ¹ | [12] | фут/с ¹ | [33] |
| м ³ /ч ¹ | [13] | in wg ² | [34] |
| м/с ¹ | [14] | ft wg ² | [35] |
| мбар ² | [15] | PSI 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 измерения расхода и скорости отмечены значком 1. Единицы измерения давления отмечены значком 2 и мощности - значком 3.



Функция:

Выбрать единицу измерения для вывода на дисплей параметра 005 *Макс. значение показаний, определенных пользователем*.

Если выбраны единицы измерения для расхода или скорости, то соотношение между отсчетом и выходной частотой будет линейным.

Если выбраны такие единицы измерения как бар, Па, MWG, PSI и т.д., то это соотношение будет квадратичным.

Если выбраны такие единицы измерения как кВт, л.с., то это соотношение будет кубическим.

Если в одном из параметров 007-010 *Вывод на дисплей* был выбран *Определенное пользователем показание* [10], то величина и ее единица измерения показываются на дисплее.

Описание выбора:

Выбрать необходимую единицу измерения для *Определенного пользователем значения показания*.

007 Вывод информации на большую строку дисплея (LARGE READOUT)

Значение:

| | |
|--|------|
| Результирующее задание [%] (REFERENCE [%]) | [1] |
| Результирующее задание [единица изм.] (REFERENCE [UNIT]) | [2] |
| ★ Частота [Гц] (FREQUENCY [HZ]) | [3] |
| % от макс. выходной частоты [%] (FREQUENCY [%]) | [4] |
| Ток двигателя [А] (MOTOR CURRENT [A]) | [5] |
| Мощность [кВт] (POWER [KW]) | [6] |
| Мощность [л.с.] (POWER [HP]) | [7] |
| Выходная энергия [кВт-ч] (ENERGI [UNIT]) | [8] |
| Время работы [Часы] (HOURS RUN [h]) | [9] |
| Значение показания, определенного пользователем [-] (CUSTOM READ. [UNITS]) | [10] |
| Уставка 1 [единица изм.] (SETPOINT 1 [UNITS]) | [11] |

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

| | |
|--|------|
| Уставка 2 [единица изм.] (SETPOINT 2 [UNITS]) | [12] |
| Сигнал обратной связи 1 [единица изм.] (FEEDBACK 1 [UNITS]) | [13] |
| Сигнал обратной связи 2 [единица изм.] (FEEDBACK 2 [UNITS]) | [14] |
| Сигнал обратной связи [единица изм.] (FEEDBACK [UNITS]) | [15] |
| Напряжение двигателя [В] (MOTOR VOLTAGE [V]) | [16] |
| Напряжение на шине постоянного тока [В] (DC VOLTAGE [V]) | [17] |
| Тепловая нагрузка на двигатель [%] (THERM. MOTOR LOAD [%]) | [18] |
| Тепловая нагрузка на привод [%] (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] (PULSE REFERENCE [HZ]) | [24] |
| Импульсное задание [Гц] (EXT. REFERENCE [%]) | [25] |
| Внешнее задание [%] (HEATSINK TEMP [°C]) | [26] |
| Температура радиатора [°C] (COMM OPT WARN [HEX]) | [27] |
| Слово предупреждения об ошибке в шине связи [шестнадцатиричное] (PROGR. ARRAY) | [28] |
| Текст, отображаемый на LCP (FREE PROGR. ARRAY) | [29] |

Функция:

Этот параметр позволяет при включении преобразователя частоты VLT выбрать значения данных для отображения их на дисплее в строке 2. Значения данных будут также включены в прокрутку списка в режиме отображения. Параметры 008-010 *Сокращенная строка дисплея* позволяет выбрать три другие значения данных, показанные в строке 1. См. описание панели управления.

Описание выбора:

Показания нет может быть выбрано только в параметрах 008-010 *Сокращенная строка дисплея*.

Результирующее задание [%] дает процент для результирующего задания в диапазоне от *Минимального задания*, Ref_{min} , до *Максимального задания*, Ref_{max} . См. также *обработку задания*.

Задание [единица измерения] дает результирующее задание в Гц в *Разомкнутой схеме*. В *Замкнутой схеме* единица измерения задания выбирается в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Частота [Гц] дает выходную частоту преобразователя частоты VLT.

% от максимальной выходной частоты [%] представляет собой выходную частоту в % от параметра 202 *Верхний предел выходной частоты* f_{MAX} .

Ток двигателя [А] показывает фазовый ток двигателя, измеряемый как эффективное значение.

Мощность [кВт] показывает эффективную мощность, потребляемую двигателем, в кВт.

Мощность [л.с.] дает действующую мощность, потребляемую двигателем, в л.с.

Выходная энергия [кВт-ч] показывает энергию, потребленную двигателем с момента последнего сброса, выполненного в параметре 618 *Счетчик сброса кВт-ч*.

Время работы [ч] показывает число часов работы двигателя с момента последнего сброса в параметре 619 *Счетчик сброса часов рабочего цикла*.

Значение показания, определенного пользователем [-] является значением, рассчитанным на основе фактической выходной частоты и единицы измерения, а также масштаба в параметре 005 *Макс. Значение показания, определенного пользователем*. Выбор единицы измерения происходит в параметре 006 *Единица измерения показания, определенного пользователем*.

Уставка 1 [единица измерения] является запрограммированным пользователем значением уставки в параметре 418 *Уставка 1*. Единица измерения определяется в параметре 415 *Единица измерения процесса*.

Уставка 2 [единица измерения] является запрограммированным пользователем значением уставки в параметре 419 *Уставка 2*. Единица измерения определяется в параметре 415 *Единица измерения процесса*.

Сигнал обратной связи 1 [единица измерения] дает значение сигнала результирующей обратной связи 1 (Клемма 53). Единица измерения определяется в параметре 415 *Единица измерения процесса*. См. также *Обработка сигнала обратной связи*.

Сигнал обратной связи 2 [единица измерения] дает значение сигнала результирующей обратной связи 2 (Клемма 53). Единица измерения определяется в параметре 415 *Единица измерения процесса*.

Сигнал обратной связи [единица измерения] дает значение сигнала результирующей обратной связи, использующей соотношение единица измерения/масштаб, выбранное в параметрах 413 *Минимальный сигнал обратной связи*, FB_{MIN} , 414 *Максимальный сигнал обратной связи*, FB_{MAX} и 415 *Единицы измерения процесса*.

Напряжение двигателя [В] показывает напряжение, подаваемое на двигатель.

Напряжение на шине постоянного тока [В] дает напряжение в промежуточной цепи преобразователя частоты VLT.

Тепловая нагрузка, двигатель [%] показывает расчетную/оценочную тепловую нагрузку двигателя. 100% соответствует границе отключения. См. также параметр 117 *Тепловая защита двигателя*.

Тепловая нагрузка, VLT [%] показывает расчетную/оценочную тепловую нагрузку преобразователя частоты VLT. 100% соответствует границе отключения.

Цифровой вход [Двоичный код] показывает состояние сигналов от 8 цифровых входов (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 и 33). Клемма 16 соответствует самому правому разряду. '0' = отсутствие сигнала, '1' = сигнал подан.

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

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

Аналоговый вход 60 [мА] показывает значение тока на клемме 60.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Состояние реле [двоичный код] указывает на состояние каждого реле. Левый (наиболее значащий) разряд указывает на реле 1, затем следует 2 и от 6 до 9. “1” указывает на то, что реле активно, а “0” указывает на его отключение. В параметр 007 используется 8-разрядное слово, причем последние два разряда не используются. Реле 6-9 обеспечиваются каскад-контроллером и в варианте с четырьмя релейными платами. **Импульсное задание [Гц]** показывает частоту импульсов в Гц, при подключении к клеммам 17 или 29.

Внешнее задание [%] дает сумму внешних заданий в % (сумма сигналов аналоговых/импульсных/последовательной связи) в диапазоне от *Минимального задания, Ref_{MIN}* до *Максимального задания, Ref_{MAX}*

Температура радиатора [°C] показывает фактическую температуру радиатора преобразователя частоты VLT. Граница отключения составляет $90 \pm 5^\circ\text{C}$; включение после отключения происходит при $60 \pm 5^\circ\text{C}$.

Слово предупреждения об ошибке в шине связи [шестнадцатиричное] выдает слово предупреждения в том случае, если имеется ошибка в шине связи. Она активна только в том случае, если установлены опции связи. Без опций связи отображается шестнадцатиричный 0.

Текст, отображаемый на LCP показывает текст, запрограммированный в параметре 533 *Текст на дисплее 1* и 534 *Текст на дисплее 2* через последовательный порт связи.

008 Сокращенная строка дисплея 1.1 (SMALL READOUT 1)

Значение:

См. параметр 007 *Вывод информации на большую строку дисплея*

★ Задание [Единица измерения] [2]

Функция:

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

Эта функция полезна, например при установке ПИД-регулятора, для того, чтобы увидеть реакцию процесса на изменения задания. Для вывода данных на дисплей нажмите кнопку [DISPLAY/STATUS]. С кратким выводом данных не может быть выбрана опция *Отображение текста LCP* [29].

Описание выбора:

Имеется выбор 26 различных значений данных, см. параметр 007 *Вывод информации на большую строку дисплея*.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

009 Сокращенная строка дисплея 1.2 (SMALL READOUT 2)

Значение:

См. параметр 007 *Вывод информации на большую строку дисплея*.

★ Ток двигателя [A] [5]

Функция:

См. функциональное описание параметра 008 *Краткий вывод данных на дисплей*.

Описание выбора:

Имеется выбор из 26 различных значений данных, см. параметр 007 *Вывод информации на большую строку дисплея*.

010 Сокращенная строка дисплея 1.3 (SMALL READOUT 3)

Значение:

См. параметр 007 *Вывод информации на большую строку дисплея*.

★ Мощность [кВт] [6]

Функция:

См. функциональное описание параметра 008 *Вывод на дисплей краткого списка данных*.

Описание выбора:

Имеется выбор из 26 различных значений данных, см. параметр 007 *Вывод информации на большую строку дисплея*.

011 Единица измерения локального задания (UNIT OF LOC REF)

Значение:

★ Гц (HZ) [0]

% диапазона выходной частоты (%)

(% OF FMAX) [1]

Функция:

Этот параметр определяет единицу измерения локального задания.

Описание выбора:

Выбирает необходимую единицу измерения для локального задания.

**012 Ручной запуск с LCP.
(HAND START BTTN)**

Значение:

| | |
|-----------------------|-----|
| Запрет (DISABLE) | [0] |
| ★ Разрешение (ENABLE) | [1] |

Функция:

Этот параметр позволяет обеспечить выбор/отмену выбора кнопки Ручной запуск на панели управления.

Описание выбора:

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

013 ВЫКЛ/СТОП на LCP (STOP BUTTON)

Значение:

| | |
|-----------------------|-----|
| Запрет (DISABLE) | [0] |
| ★ Разрешение (ENABLE) | [1] |

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать/отменить кнопку локального стопа 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 Автозапуск на LCP (AUTO START BTTN)

Значение:

| | |
|-----------------------|-----|
| Запрет (DISABLE) | [0] |
| ★ Разрешение (ENABLE) | [1] |

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать/отменить кнопку автоматического запуска на панели управления.

Описание выбора:

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

015 Сброс на LCP (RESET BUTTON)

Значение:

| | |
|-----------------------|-----|
| Запрет (DISABLE) | [0] |
| ★ Разрешение (ENABLE) | [1] |

Функция:

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

Описание выбора:

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

**ВНИМАНИЕ!**

Если через цифровые входы подан внешний сигнал сброса, то выбирается только *Запрещено* [0].

**016 Блокировка изменения данных
(DATA CHANGE LOCK)**

Значение:

| | |
|---------------------------------|-----|
| ★ Не заблокировано (NOT LOCKED) | [0] |
| Заблокировано (LOCKED) | [1] |

Функция:

Этот параметр обеспечивает “блокировку” панели управления, т.е. отсутствие возможности выполнения изменения данных через блок управления.

Описание выбора:

Если выбрано *Заблокировано* [1], то изменение данных в параметрах не может быть выполнено, хотя еще возможно выполнение изменения данных через шину. Параметры 007 - 010 *Вывод данных на дисплей* могут быть изменены через панель управления. Возможна также блокировка изменения данных в этих параметрах через цифровые входы, см. параметры 300 - 307 *Цифровые входы*.

017 Действие при включении питания, локальное управление (POWER UP ACTION)

Значение:

Автоматический перезапуск (AUTO RESTART) [0]
 ★ ВЫКЛ/СТОП (OFF/STOP) [1]

Функция:

Установка необходимого рабочего режима при повторной подаче напряжения.

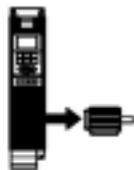
Описание выбора:

Автоматический перезапуск [0] выбирается, если преобразователь частоты VLT должен быть запущен в тех же самых условиях *СТАРТ/СТОП*, что и непосредственно перед отключением питания на преобразователе.

Если преобразователь частоты VLT должен оставаться отключенным при включении сети питания до тех пор, пока не будет подана команда запуска, то следует выбирать *ВЫКЛ/СТОП* [1]. Для повторного запуска следует включить с панели управления кнопку [HAND START] или [AUTOSTART].

**ВНИМАНИЕ!**

Если [HAND START] или [AUTO START] не могут быть включены кнопками с панели управления (см. параметр 012/014 *Ручной/Автозапуск на LCP*, то при выборе *OFF/STOP* [1] двигатель не может быть перезапущен. Если функции *Ручной запуск* или *Автозапуск* были запрограммированы для активации через цифровые входы, то при выборе *ВЫКЛ/СТОП* [1] двигатель не готов к перезапуску.

■ Нагрузка и двигатель 100-117

Эта группа параметров обеспечивает конфигурацию параметров регулирования и выбор характеристик крутящего момента, к которыми должен быть адаптирован преобразователь частоты VLT.

Должны быть установлены параметры с паспортной таблички двигателя и может быть выполнена автоматическая адаптация двигателя. Кроме того, могут быть установлены параметры тормоза постоянным током и включена тепловая защита двигателя.

■ Конфигурация

Выбор конфигурации и характеристик крутящего момента могут повлиять на параметры, которые можно видеть на дисплее. Если выбрана *Разомкнутая схема* [0], то все параметры, относящиеся к ПИД-регулированию будут скрыты. Поэтому пользователь может видеть только параметры, которые имеют значение для данного применения.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

100 Конфигурация (CONFIG. MODE)

Значение:

★ Разомкнутая схема (OPEN LOOP) [0]
 Замкнутая схема (CLOSED LOOP) [1]

Функция:

Этот параметр используется для выбора той конфигурации, на которую должен быть настроен преобразователь частоты VLT.

Описание выбора:

Если выбрана *Разомкнутая схема* [0], то обеспечивается нормальное регулирование скорости (без сигнала обратной связи), т.е. если изменяется задание, то скорость вращения двигателя также будет изменена. Если же выбрана *Замкнутая схема* [1], то активируется внутренний регулятор процесса для разрешения точного регулирования в зависимости от заданного сигнала процесса. Задание (уставка) и сигнал процесса (сигнал обратной связи) могут быть установлены в единицах измерения процесса как запрограммированные в параметре 415 *Единицы измерения процесса*. См. *Обработка сигнала обратной связи*.

101 Характеристики крутящего момента (VT CHARACT)

Значение:

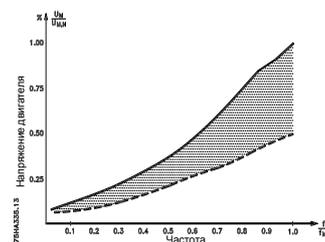
★ Автоматическая оптимизация энергопотребления (AEO FUNCTION) [0]
 Параллельное включение двигателей (MULTIPLE MOTORS) [1]

Функция:

Этот параметр позволяет выбрать режимы подключения к преобразователю частоты VLT одного или нескольких двигателей.

Описание выбора:

Если выбрана *Автоматическая оптимизация энергопотребления* [0], то к преобразователю частоты VLT может быть подключен только один двигатель. Функция АОЭ обеспечивает сохранение максимальной эффективности двигателя и минимизирует его шумы. Если к выходу преобразователя частоты VLT подключено в параллель более одного двигателя, то следует выбрать *Параллельное включение двигателей* [1]. Выбор напряжений параллельно включенных двигателей см. в параметре 108 *Напряжение запуска параллельно включенных двигателей*.



**ВНИМАНИЕ!**

Важно, чтобы значения, установленные в параметрах 102-106 соответствовали данным паспортной таблички двигателя с соблюдением вида соединения (в звезду Y или в треугольник Δ).

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

Значение:

| | |
|---------------------|---------|
| 0.25 кВт (0.25 kW) | [25] |
| 0.37 кВт (0.37 kW) | [37] |
| 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] |

★ Зависит от типа блока

Функция:

Здесь следует выбрать значение в кВт P_{M, N}, которое соответствует номинальному значению мощности двигателя.

На заводе номинальное значение мощности двигателя, P_{M, N}, в кВт было выбрано в зависимости от типа блока.

Описание выбора:

Выбрать значение мощности, которое равно ее значению на фирменной табличке двигателя. Можно установить мощность двигателя на 4 ступени ниже или на 1 ступень выше (в сравнении с заводской установкой).

Также имеется возможность установить значение для мощности двигателя с плавным изменением значения, см. процедуру плавного изменения числового 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] |
| 575 В | [575] |

★ Зависит от типа блока

Примечание: Напряжение двигателя 550 должно быть запрограммировано вручную - предварительной установки не имеется.

Функция:

Здесь устанавливается номинальное напряжение двигателя U_{M, N}, в зависимости от типа соединения (в звезду Y или в треугольник Δ).

Описание выбора:

Выбрать значение, которое равно значению на паспортной табличке двигателя вне зависимости от напряжения сети преобразователя частоты VLT.

Кроме того, возможно установить по выбору плавно изменяющееся значение напряжения двигателя, см. также процедуру плавного изменения числового значения параметра.

**ВНИМАНИЕ!**

Изменение параметров 102, 103 или 104 автоматически приводит к сбрасыванию параметров 105 и 106 на значения по умолчанию. Если изменение выполняется на параметрах 102, 103 или 104, то возвращайтесь и сбрасывайте параметры 105 и 106 на правильные значения.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

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

Значение:

- ★ 50 Гц (50 Hz) [50]
- 60 Гц (60 Hz) [60]

Функция:

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

Описание выбора:

Выбрать значение, равное значению на паспортной табличке двигателя.
Кроме того, возможно установить плавное изменение частоты двигателя в диапазоне 24-1000 Гц.

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

Значение:

- 0.01 - $I_{VLT,MAX}$ А ★ Зависит от привода.

Функция:

Номинальный ток двигателя $I_{M,N}$ входит в расчеты преобразователя частоты VLT, т.е. крутящего момента и тепловой защиты двигателя. Установите ток двигателя $I_{VLT,N}$, принимая в расчет тип подключения двигателя (в звезду Y или в треугольник Δ).

Описание выбора:

Установить значение, равное значению на паспортной табличке двигателя.

**ВНИМАНИЕ!**

Важно ввести правильное значение, поскольку это составляет часть характеристики регулирования VVC⁺.

**106 Номинальная скорость вращения двигателя $n_{M,N}$
(MOTOR NOM. SPEED)**

Значение:

- 100 - $f_{M,N}$ x 60 (max. 60000 об/мин)
- ★ Зависит от параметра 102 *Мощность двигателя, $P_{M,N}$*

Функция:

Здесь устанавливается значение, которое соответствует номинальной скорости вращения двигателя $n_{M,N}$, которое можно прочесть на паспортной табличке.

Описание:

Выбрать значение, которое соответствует величине, показанной на паспортной табличке двигателя.

**ВНИМАНИЕ**

Важно ввести правильное значение, поскольку оно составляет часть характеристики регулирования VVC⁺. Максимальное значение равно $f_{M,N}$ x 60. $f_{M,N}$ устанавливается в параметре 104 *Частота двигателя, $f_{M,N}$*

107 Автоматическая адаптация двигателя, ААД (AUTO MOTOR ADAPT)

Значение:

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

Функция:

Автоматическая адаптация двигателя является проверочным алгоритмом, при выполнении которого измеряются электрические параметры на неработающем двигателе. Это означает, что ААД не развивает крутящего момента. ААД является полезной при вводе в эксплуатацию систем, когда пользователь хочет оптимизировать настройку преобразователя частоты VLT и используемого двигателя. Этот метод применяется, в частности, когда заводская установка не адекватна характеристикам двигателя. Для наилучшей настройки преобразователя частоты VLT рекомендуется выполнить ААД на холодном двигателе. Следует отметить, что повторение ААД может привести к нагреву двигателя вследствие роста сопротивления статора R_s . Однако обычно это не критично.

**ВНИМАНИЕ!**

Важно включать ААД с любым типоразмером двигателя ≥ 55 кВт/75 л.с.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

В параметре 107 *Автоматическая адаптация двигателя, ААД*, можно сделать выбор между выполнением полной автоматической адаптации двигателя *Автоматическая адаптация* [1] укороченной автоматической адаптации двигателя *Автоматическая адаптация с LC-фильтром* [2].

Выполнение укороченной программы возможно в том случае, когда между преобразователем частоты VLT и двигателем помещен LC-фильтр. Если требуется полная автоматическая адаптация, то LC-фильтр должен быть снят, а после завершения ААД - вновь установлен. При *Автоматической адаптации с LC-фильтром* [2] не проводится проверка симметрии двигателя или наличия подключения всех фаз двигателя. Если используется функция ААД, то следует обратить внимание на следующие моменты:

- Для того, чтобы ААД могла определить оптимальные параметры двигателя, в параметры 102 и 106 следует ввести правильные данные двигателя, подключаемого к преобразователю частоты VLT.

- Длительность полной автоматической адаптации двигателя составляет от нескольких минут до приблизительно 10 минут для небольших двигателей, в зависимости от типоразмера применяемого двигателя (время для двигателя 7,5 кВт составляет приблизительно 4 минуты).

- Если в процессе адаптации двигателя возникнет ошибка, то на дисплее будут отображены аварийные сигналы или сигналы предупреждения.

- ААД может быть выполнена только в том случае, когда номинальный ток двигателя не менее 35% от номинального тока преобразователя частоты VLT.

- Если автоматическая адаптация двигателя должна быть прервана, нажмите кнопку [OFF/STOP].



ВНИМАНИЕ!

ААД не разрешена на двигателях, включенных параллельно.

Описание выбора:

Если преобразователь частоты VLT должен выполнить полную автоматическую адаптацию двигателя, то следует выбрать *Автоматическую адаптацию* [1].

Если же между преобразователем частоты VLT и двигателем был установлен LC-фильтр, то следует выбрать *Автоматическую адаптацию с LC-фильтром* [2].

Процедура автоматической адаптации двигателя:

1. Установить параметры двигателя в параметрах 102-106 *Данные на фирменной табличке*, в соответствии с данными на фирменной табличке двигателя.
2. Подключить 24 В постоянного тока (возможно от клеммы 12) к клемме 27 на плате управления.
3. Выбрать *Автоматическую адаптацию* [1] или *Автоматическую адаптацию с LC-фильтром* [2] в параметре 107 *Автоматическая адаптация двигателя, ААД*.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

4. Запустить преобразователь частоты VLT или подключить клемму 18 (старт) к клемме 24 В постоянного тока (возможно от клеммы 12).
5. После нормальной последовательности дисплей высветится сообщение: AMA STOP. После сброса преобразователь частоты VLT будет вновь готов к работе.

Если автоматическая адаптация двигателя должна быть остановлена, то:

1. Нажать кнопку [OFF/STOP (ВЫКЛ/СТОП)].

Если имеет место ошибка, то дисплей отобразит: ALARM 22

1. Нажать клавишу [Reset (СБРОС)].
2. Проанализировать возможные причины ошибки в соответствии с сообщением об ошибке. См. *Список предупреждений и аварийных сигналов*.

Если же имеет место предупреждение, то дисплей отобразит: WARNING 39-42

1. Проанализировать возможные причины ошибки в соответствии с предупреждением. См. *Список предупреждений и аварийных сигналов*.
2. Если ААД следует продолжить, несмотря на предупреждение, то нажать кнопку [CHANGE DATA (ИЗМЕНЕНИЕ ДАННЫХ)] и выбрать "Continue (Продолжить)"; или нажать кнопку [OFF/STOP (ВЫКЛ/СТОП)] для останова автоматической адаптации двигателя.

108 Пусковое напряжение включенных параллельно двигателей (MULTI.START VOLT)

Значение:

0.0 - параметр 103 *Напряжение двигателя*,

$U_{M,N}$

★ Зависит от пар. 103 *Напряжение двигателя*,

$U_{M,N}$

Функция:

В этом параметре устанавливается напряжение запуска постоянных характеристик VT при 0 Гц для подключенных параллельно двигателей.

Пусковое напряжение представляет собой дополнительное напряжение на входе двигателя. При увеличении пускового напряжения двигателя, подключенные параллельно, развивают повышенный крутящий момент. Это особенно удобно для небольших двигателей (< 4 кВт), подключенных параллельно, поскольку они обладают более высоким сопротивлением статора, чем двигатели свыше 5.5 кВт. Эта функция активна, если в параметре 101 *Характеристики крутящего момента* был выбран режим *Параллельно включенные двигатели* [1].

Описание выбора:

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

109 Демпфирование резонанса (RESONANCE DAMPING)

Значение:
0 - 500 % ★ 100%

Функция:
Проблемы высокочастотного электрического резонанса между преобразователем частоты VLT и двигателем могут быть разрешены с помощью регулировки демпфирования резонанса.

Описание:
Регулировать процент демпфирования до тех пор, пока не пропадет резонанс двигателя.

110 Высокий пусковой момент (HIGH START TORQ.)

Значение:
0.0 (OFF) - 0.5 с ★ OFF

Функция:
Для того, чтобы надежно обеспечить работу при высоком пусковом моменте, разрешенное время работы на максимальном крутящем моменте ограничено 0.5 с. Однако, ток ограничен защитной границей преобразователя частоты VLT. 0 с соответствуют отсутствию высокого крутящего момента.

Описание выбора:
Установить необходимое время, при котором требуется высокий пусковой момент.

111 Задержка запуска (START DELAY)

Значение:
0.0- 120.0 с ★ 0.0 с

Функция:
Этот параметр разрешает задержку времени запуска, после того, как условия запуска выполнены. Если это время истекло, то двигатель начнет разгоняться, а выходная частота будет возрастать до установленного задания.

Описание выбора:
Установить необходимое время до начала разгона.

112 Предварительный нагрев двигателя (MOTOR PREHEAT)

Значение:
★ Запрещено (DISABLE) [0]
Разрешено (ENABLE) [1]

Функция:
Предварительный нагрев двигателя обеспечивает отсутствие образования конденсата в двигателе, пока он находится в нерабочем состоянии. Эта функция может также быть использована для испарения сконденсированной воды в двигателе. Предварительный нагрев двигателя активируется только в нерабочем состоянии.

Описание выбора:
Если эта функция не требуется, выбрать *Запрещено* [0]. Для активации предварительного нагрева двигателя выбрать *Разрешено* [1]. Постоянный ток устанавливается в параметре 113 *Предварительный подогрев двигателя постоянным током*.

113 Постоянный ток предварительного нагрева двигателя (PREHEAT DC-CURR.)

Значение:
0 - 100% ★ 50%

Максимальное значение зависит от номинального тока двигателя, параметр 105 *Ток двигателя, I_{M, N}*

Функция:
Двигатель в неработающем состоянии может быть предварительно нагрет с помощью постоянного тока для предотвращения попадания сырости в двигатель.

Описание выбора:
Двигатель может быть предварительно нагрет с помощью постоянного тока. При 0% функция неактивна; при значении, выше 0%, постоянный ток будет подаваться к двигателю при его останове (0 Гц). В вентиляторах, которые не работают, но вращаются под воздействием потока воздуха (авторотация), эта функция может быть использована для генерирования удерживающего крутящего момента.



Если к двигателю слишком долго подается слишком высокий постоянный ток, то двигатель может быть поврежден.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Торможение постоянным током

При торможении постоянным током на двигатель подается постоянный ток, который останавливает вал двигателя. Параметр 114 *Торможение постоянным током* определяет постоянный ток торможения как процент от номинального тока двигателя $I_{M,N}$. В параметре 115 *Время торможения постоянным током* выбирается время торможения постоянным током, а в параметре 116 *Частота включения торможения постоянным током* выбирается частота, при которой торможение постоянным током становится активным. Если клеммы 19 или 27 (параметр 303/304 *Цифровой вход*) были запрограммированы на *Торможение постоянным током, инверсный* и сдвинуты с логической '1' на логический '0', то торможение постоянным током будет активным. При изменении сигнала запуска на клемме 18 с логической '1' на логический '0', торможение постоянным током активируется при условии, что выходная частота станет меньше, чем частота включения торможения.



ВНИМАНИЕ!

Тормоз постоянного тока не применяется, если инерция вала двигателя в 20 раз превышает инерцию самого двигателя.

114 Ток торможения постоянным током (DC BRAKE CURRENT)

Значение:

$$0 - \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100[\%] \quad \star 50\%$$

Максимальное значение зависит от номинального тока двигателя. Если включено торможение постоянным током, то преобразователь частоты VLT имеет частоту переключения 4 кГц.

Функция:

Этот параметр используется для установки постоянного тока торможения, который активируется при останове в случаях, когда достигается частота торможения, установленная в параметре 116 *Частота включения тормоза постоянного тока*, или если инверсный сигнал торможения постоянным током включен через клемму 27 или через последовательный коммуникационный порт. Постоянный ток торможения будет включен в течение времени торможения постоянным током, установленным в параметре 115 *Время торможения постоянным током*.

Описание выбора:

Устанавливается как процент от номинального тока двигателя $I_{M,N}$, установленного в параметре 105 *Ток двигателя* $I_{VLT,N}$, причем 100% ток торможения постоянным током соответствует $I_{M,N}$.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.



Убедитесь в том, что не подается слишком высокий ток торможения за слишком большой промежуток времени, поскольку иначе двигатель будет поврежден вследствие механической или тепловой перегрузки.

115 Время торможения постоянным током (DC BRAKE TIME)

Значение:

0.0- 60.0 с

★ ВЫКЛ

Функция:

Этот параметр служит для установки времени торможения постоянным током, в течение которого должен быть включен ток торможения (параметр 113).

Описание выбора:

Установить необходимое время.

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

Значение:

0.0 (ВЫКЛ) - пар. 202 *Верхний предел выходной частоты, f_{MAX}*

★ ВЫКЛ

Функция:

Этот параметр применяется для установки частоты, при которой включается тормоз постоянного тока вместе с командой стоп.

Описание выбора:

Установить необходимую частоту.

117 Тепловая защита двигателя (MOT. THERM PROTEC)

Значение:

| | |
|---|------|
| Защита отсутствует (NO PROTECTION) | [0] |
| Предупреждение по термистору (THERMISTOR WARNING) | [1] |
| Отключение по термистору (THERMISTOR FAULT) | [2] |
| ETR, Предупреждение 1 (ETR WARNING 1) | [3] |
| ★ ETR, Отключение ETR 1 (ETR TRIP 1) | [4] |
| ETR, Предупреждение 2 (ETR WARNING 2) | [5] |
| ETR, Отключение 2 (ETR TRIP 2) | [6] |
| ETR, Предупреждение 3 (ETR WARNING 3) | [7] |
| ETR, Отключение 3 (ETR TRIP 3) | [8] |
| ETR, Предупреждение 4 (ETR WARNING 4) | [9] |
| ETR, Отключение 4 (ETR TRIP 4) | [10] |

Функция:

Преобразователь частоты может непрерывно контролировать температуру двигателя двумя различными способами:

- Через термистор, установленный на двигателе. Термистор подключается к одной из клемм аналогового входа 53 или 54.
- Путем расчета тепловой нагрузки (ETR - Электронное тепловое реле) на основе тока нагрузки и времени. Она сравнивается с номинальным током двигателя $I_{M,N}$ и номинальной частотой двигателя $f_{M,N}$. Расчет учитывает необходимость снижения нагрузки на низких скоростях из-за ухудшения вентиляции двигателя.

Функции ETR 1-4 не запускают расчет нагрузки до тех пор, пока они не будут переключены на Набор, в котором они были выбраны. Это позволяет применять функции ETR даже тогда, когда два или несколько двигателей включаются поочередно.

Описание выбора:

Если не требуется предупреждения или отключения при перегрузке двигателя, то выбрать *Защита отсутствует* [0].

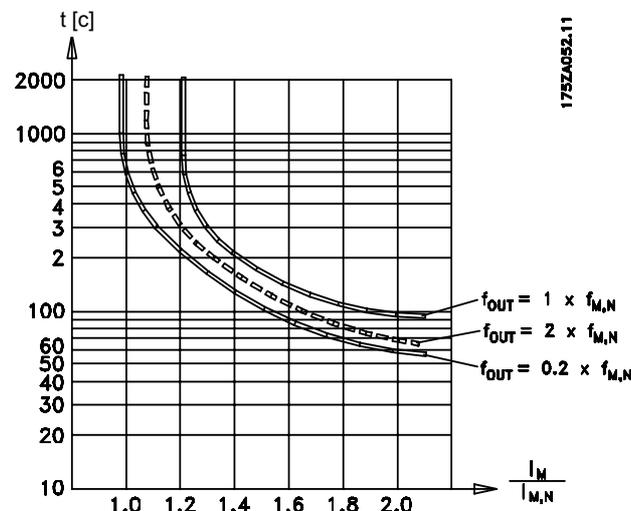
Если требуется предупреждение, когда подключенный термистор стал слишком горячим - выбрать *Предупреждение по термистору* [1].

Если требуется отключение при перегревах подключенного термистора - выбрать *Отключение по термистору* [2].

Если при перегрузке двигателя в соответствии с расчетом на дисплей должно быть выведено предупреждение, то следует выбрать *ETR, Предупреждение 1-4*.

Преобразователь частоты VLT может также быть запрограммирован на выдачу сигнала предупреждения через один из цифровых выходов.

Если в соответствии с расчетом двигатель перегружен и требуется его отключение, то следует выбрать *ETR, Отключение 1-4*.



★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Задания и ограничения 200-228


В этой группе параметров устанавливаются диапазоны частоты и заданий преобразователя частоты VLT.

Эта группа параметров включает также:

- Установку времени разгона/замедления
- Выбор четырех предварительных заданий
- Возможность программирования четырех байпасных частот
- Установку максимального тока двигателя
- Установку пределов предупреждения для тока, частоты, задания и сигнала обратной связи.

200 Диапазон выходной частоты (FREQUENCY RANGE)

Значение:

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

Функция:

Здесь выбирается диапазон максимальной выходной частоты, который должен быть установлен в параметре 202 *Верхний предел выходной частоты, f_{MAX}*.

Описание выбора:

Выбрать необходимый диапазон выходной частоты.

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

Значение:

- 0.0 - f_{MAX} ★ 0.0 Гц

Функция:

Здесь выбирается минимальная выходная частота.

Описание выбора:

Можно выбирать значение частоты 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 выходных частот*) ★ 50 Гц

Функция:

В этом параметре может быть выбрана максимальная выходная частота, которая соответствует наибольшей скорости, при которой может работать двигатель.


ВНИМАНИЕ!

Выходная частота преобразователя частоты VLT не может принимать значение, выше чем 1/10 частоты переключения (параметр 407 *Частота переключения*).

Описание выбора:

Может быть выбрано значение от f_{MIN} до значения, выбранного в параметре 200 *Диапазон выходных частот*.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Обработка задания

Обработка задания показана на блок-схеме, представленной ниже.

На блок-схема показано как изменение в параметре может повлиять на результирующее задание.

Параметры от 203 до 205 *Обработка задания, минимальное и максимальное задание* и параметр 210 *Тип задания* определяют как может быть выполнена обработка задания. Упомянутые параметры являются активными как в замкнутой, так и в разомкнутой схеме. Дистанционные задания определяются как:

- Внешние задания, такие как аналоговые входы 53, 54 и 60, импульсные задания через клемму 17/29 и задания через последовательную связь.
- Предварительно установленные задания.

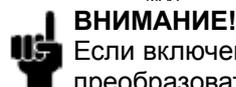
Результирующее задание может быть выведено на дисплей путем выбора *Задания [%]* в параметрах 007-010 *Вывод данных на дисплей* и в форме с единицами измерения путем выбора *Дистанционное задание [единица измерения]*.

См. раздел *Обработка сигнала обратной связи* для замкнутого контура.

Сумма внешних заданий может быть показана на дисплее как процент диапазона от *Минимального задания, Ref_{MIN}* до *Максимального задания, Ref_{MAX}* . Если требуется вывод данных на дисплей, выбрать *Внешнее задание, %*, [25] в параметрах 007-010 *Вывод данных на дисплей*.

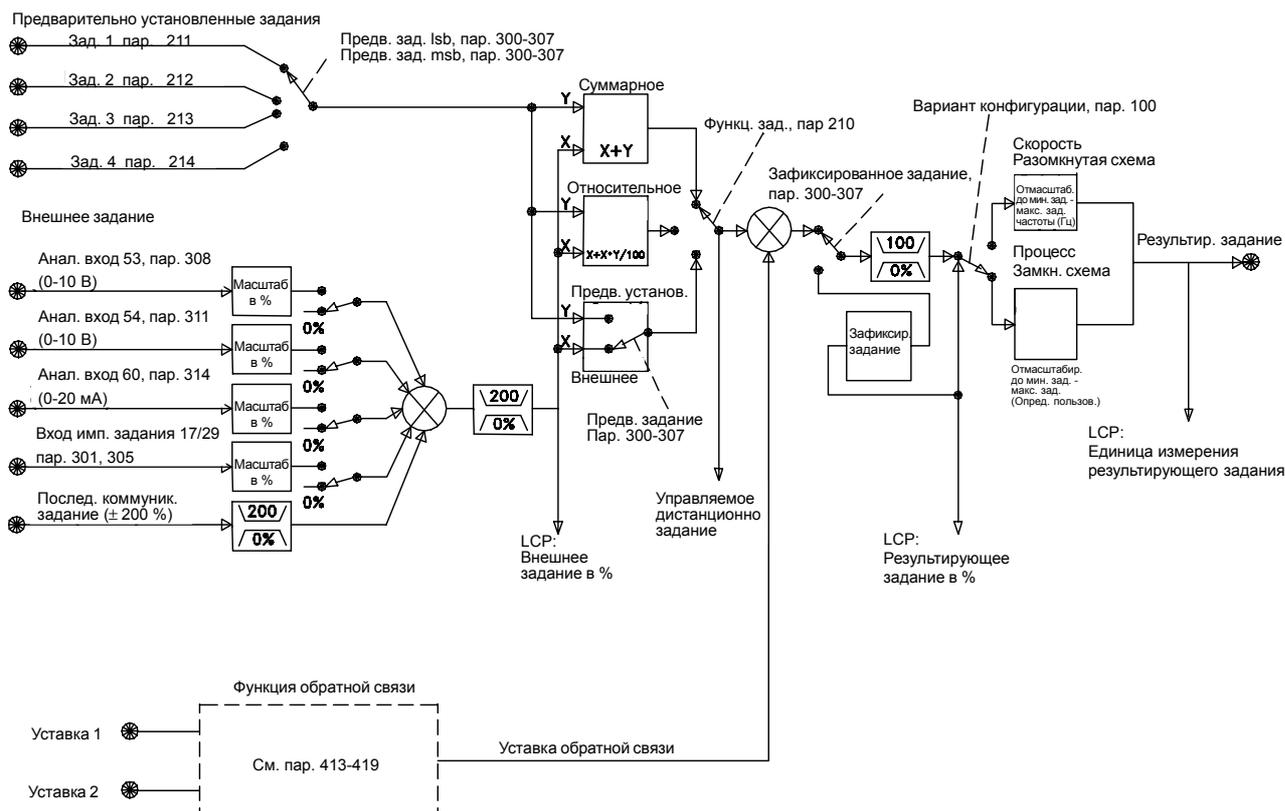
Возможно иметь как заранее установленные задания, так и внешние задания одновременно. В параметре 210 *Тип задания* должен быть сделан выбор как заранее установленные задания должны складываться с внешним заданием.

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



ВНИМАНИЕ!
Если включено локальное задание, то преобразователь частоты VLT всегда будет в режиме *Разомкнутая схема* [0], несмотря на выбор, сделанный в параметре 100 *Конфигурация*.

Единица измерения локального задания может быть установлена как в Гц, так и в процентах от диапазона выходной частоты. Единица измерения устанавливается в параметре 011 *Единица измерения локального задания*.



Программирование

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

**203 Местоположение задания
(REFERENCE SITE)**

Значение:

- ★ Связано с HAND/AUTO (LINKED TO HAND/AUTO) [0]
- Дистанционное задание (REMOTE) [1]
- Локальное задание (LOCAL) [2]

Функция:

Этот параметр определяет какое результирующее задание должно быть активным. Если выбрано *Связано с HAND/AUTO* [0], то результирующее задание будет зависеть от того, находится ли преобразователь частоты VLT в ручном или автоматическом режиме.

В таблице показано какие задания являются активными при выборе *Связано с HAND/AUTO* [0], *Дистанционного задания* [1] или *Локального задания* [2]. Ручной режим или Автоматический режим может быть выбран через кнопки управления или через цифровой вход, параметры 300-307 *Цифровые входы*.

| Обработка задания | Ручной режим | Автоматический режим |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| HAND/AUTO [0] | Локальное задание активно | Дистанционное задание активно |
| Дистанционный [1] | Дистанционное задание активно | Дистанционное задание активно |
| Локальный [2] | Локальное задание активно | Локальное задание активно |

Описание выбора:

Если выбрано *Связано с HAND/AUTO* [0], то скорость двигателя в Ручном режиме будет определяться локальным заданием, в то время как в Автоматическом режиме она зависит от дистанционных заданий и какого-либо из выбранных заданий.

Если выбрано *Дистанционное задание* [1], то скорость двигателя будет зависеть от дистанционных заданий, независимо от того, какой был выбран режим, Ручной или Автоматический.

Если выбран *Локальный режим* [2], то скорость двигателя будет зависеть только от локального задания, установленного через панель управления, независимо от выбранного режима - Ручного или Автоматического.

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

Значение:

- Параметр 100 *Конфигурация = Разомкнутая схема* [0].
- 0.0- параметр 205 Ref_{MAX} ★ 0.000 Гц
- Параметр 100 *Конфигурация = Замкнутая схема* [1].
- Пар. 413 *Минимальный сигнал обратной связи*
- пар. 205 Ref_{MAX} ★ 0.000

Функция:

Минимальное задание дает минимальное значение, которое может быть присвоено сумме всех заданий. Если в параметре 100 *Конфигурация* была выбрана *Замкнутая схема*, то минимальное задание ограничено параметром 413 *Минимальный сигнал обратной связи*.

Минимальное задание игнорируется, когда активно локальное задание (параметр 203 *Местоположение задания*).

Единицы измерения для задания можно видеть из следующей таблицы:

| | Единица измерения |
|---|-------------------|
| Пар. 100 = Конфигурация = Разомкнутая схема | Гц |
| Пар. 100 = Конфигурация = Замкнутая схема | Пар. 415 |

Описание выбора:

Минимальное задание устанавливается в том случае, если двигатель должен работать на минимальной скорости, несмотря на то, что результирующее задание равно 0.

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

Значение:

- Параметр 100 *Конфигурация = Разомкнутая схема* [0]
- Параметр 204 Ref_{MIN} - 1000.000 Гц ★ 50.000 Гц
- Параметр 100 *Конфигурация = Замкнутая схема* [1]
- Пар. 204 Ref_{MIN}
- пар. 414 *Максимальный сигнал обратной связи* ★ 50.000 Гц

Функция:

Максимальное задание дает максимальное значение, которое может быть присвоено сумме всех заданий. Если в параметре 100 *Конфигурация* была выбрана *Замкнутая схема* [1], то максимальное задание не может быть установлено выше параметра 414 *Максимальный сигнал обратной связи*. *Максимальное задание* игнорируется, если локальное задание активно (параметр 203 *Местоположение задания*).

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Функция (продолжение):
Единица измерения задания может быть определена на основе следующей таблицы:

| | Единица измерения |
|--|-------------------|
| Пар. 100 Конфигурация = Разомкнут ая схема | Гц |
| Пар. 100 Конфигурация = Замкнут ая схема | Пар. 415 |

Описание выбора:

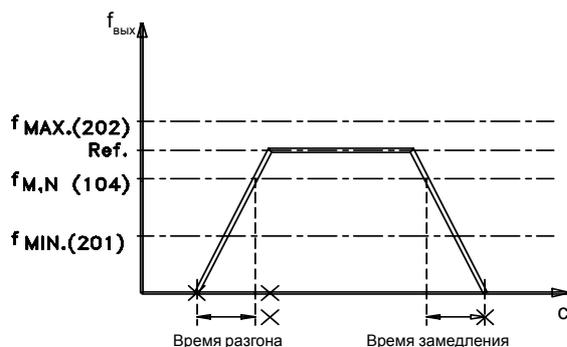
Если скорость двигателя не должна превышать установленного значения, несмотря на то, что результирующее задание выше, чем *Максимальное задание*, то устанавливается *Максимальное задание*.

206 Время разгона (RUMP UP TIME)

Значение:
1-3600 с ★ Зависит от блока

Функция:

Время разгона является временем ускорения от 0 Гц до номинальной частоты двигателя $f_{M,N}$ (параметр 104 *Частота двигателя*, $f_{M,N}$). Подразумевается, что выходной ток не достигает предельного (установленного в параметре 215 *Предельный ток* I_{LIM}).



175НА334.10

Описание выбора:

Запрограммировать необходимое время разгона.

207 Время замедления (RUMP DOWN TIME)

Значение:
1 - 3600 с. ★ Зависит от блока

Функция:

Время замедления - это время снижения частоты двигателя от номинального значения $f_{M,N}$ (параметр 104 *Частота двигателя*, $f_{M,N}$) до 0 Гц, при условии отсутствия перенапряжения в преобразователе, поскольку двигатель работает в генераторном режиме.

Описание выбора:
Запрограммировать необходимое время замедления.

208 Автоматическое замедление (AUTO RAMPING)

Значение:
Запрет (DISABLE) [0]
★ Разрешено (ENABLE) [1]

Функция:

Эта функция обеспечивает, чтобы преобразователь частоты VLT не отключался в процессе замедления, если это время установлено на слишком короткий промежуток. Если в процессе замедления преобразователь частоты VLT регистрирует, что напряжение в промежуточной цепи выше, чем максимальное значение (см. список предупреждений и аварийных сигналов), то преобразователь частоты VLT автоматически увеличит время замедления.

ВНИМАНИЕ!
Если функция выбрана как *Разрешено* [1], то время замедления может быть существенно увеличено по отношению ко времени, установленному в параметре 207 *Время замедления*.

Описание выбора:

Если преобразователь частоты VLT периодически отключается в процессе замедления, то следует запрограммировать эту функцию как *Разрешено* [1]. Если было запрограммировано слишком короткое время замедления, что при некоторых условиях может привести к отключению, то для избежания отключения функция может быть установлена на *Разрешено* [1].

209 Фиксированная частота (JOG FREQUENCY)

Значение:
Пар. 201 *Нижняя граница выходной частоты* - пар. 202
Верхняя граница выходной частоты ★ 10.0 Гц
Функция:

Фиксированная частота f_{JOG} есть фиксированная выходная частота, при которой преобразователь частоты VLT работает при включенной функции фиксированной частоты. Режим фиксированной частоты может быть активирован через цифровые входы.

Описание выбора:

Установить необходимую частоту.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Программирование

■ Тип задания

В примере показывается как рассчитывается результирующее задание, если *Предварительно установленные задания* используются вместе с *Суммарным и Относительным* в параметре 210 *Тип задания*. См. *Расчет результирующего задания*. См. также рисунок в разделе *Обработка задания*.

Были установлены следующие задания:

Пар. 204 *Минимальное задание*: 10 Гц
 Пар. 205 *Максимальное задание*: 50 Гц
 Пар. 211 *Предварительно задание*: 15%
 Пар. 308 *Клемма 53, аналоговый вход*:

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| | Задание [1] |
| Пар. 309 <i>Клемма 53, минимум</i> : | 0 В |
| Пар. 310 <i>Клемма 53, максимум</i> : | 10 В |

Если параметр 210 *Тип задания* устанавливается на *Суммарное* [0], одно из *предварительно настроенных заданий* (пар. 211-214) будет добавлено к *внешним заданиям* как процент от диапазона задания. Если клемма 53 запитана напряжением 4 В *аналогового входа*, то результирующее задание будет следующим:

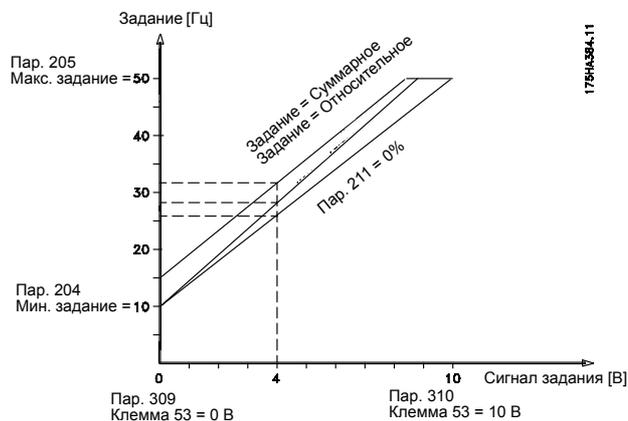
| | |
|--|-----------|
| Пар. 210 <i>Тип задания</i> = <i>Суммарное</i> [0] | |
| Пар. 204 <i>Минимальное задание</i> | = 10.0 Гц |
| Вклад в задание при 4 В | = 16.0 Гц |
| Пар. 211 <i>Предварительно установленное задание</i> | = 6.0 Гц |
| Результирующее задание | = 32.0 Гц |

Если параметр 210 *Тип задания* устанавливается на *Относительное* [1], то одно из *настроенных Предварительно установленных заданий* (пар. 211-214) будет суммироваться как процент от суммы имеющихся *внешних заданий*. Если клемма 53 находится под напряжением *аналогового входа* 4 В, то результирующее задание будет следующим:

| | |
|--|-----------|
| Пар. 210 <i>Тип задания</i> = <i>Относительное</i> [1] | |
| Пар. 204 <i>Минимальное задание</i> | = 10.0 Гц |
| Вклад в задание при 4 В | = 16.0 Гц |
| Пар. 211 <i>Предварительно установленное задание</i> | = 2.4 Гц |
| Результирующее задание | = 28.4 Гц |

Графики в следующей колонке показывают результирующее задание в зависимости от внешнего задания, изменяющегося в диапазоне 0-10 В.

Параметр 210 *Тип задания* был запрограммирован на *Суммарное* [0] и *Относительное* [1], соответственно. Кроме того, показан график, на котором параметр 211 *Предварительно установленное задание 1* запрограммирован на 0%.



210 Тип задания (REF. FUNCTION)

Значение:

- ★ Суммарное (SUM) [0]
- Относительное (RELATIVE) [1]
- Внешнее/предварительно установленное (EXTERNAL/PRESET) [2]

Функция:

Можно определить как *предварительно установленные задания* должны быть сложены с другими заданиями. В этих целях используются режимы *Суммарное* или *Относительное*. Возможно также - путем использования функции *Внешнее/Предварительно установленное* - выбрать нужен ли переход между *внешними* и *предварительно установленными заданиями*. См. *Обработка задания*.

Описание выбора:

Если выбрано *Суммарное* [0], то одно из *настраиваемых заранее установленных заданий* (параметры 211-214 *Предварительно установленное задание*) добавляется к другим *внешним заданиям* как процент от диапазона задания ($Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$).
 Если выбрано *Относительное* [1], то одно из *настраиваемых заранее установленных заданий* (параметры 211-214 *Предварительно установленное задание*) суммируется как процент от суммы *заранее установленных внешних заданий*.
 Если выбрано *Внешнее/Предварительно установленное* [2], то возможен переход между *внешними* и *предварительно определенными заданиями* через клемму 16, 17, 29, 32 или 33 (параметры 300, 301, 305, 306 или 307 *Цифровые входы*). *Предварительно установленные задания* будут составлять величину в процентах от диапазона задания. *Внешнее задание* является суммой *аналоговых заданий, импульсных заданий и любых заданий* от последовательной связи.



ВНИМАНИЕ!

Если выбрано *Суммарное* или *относительное*, то одно из *заранее установленных заданий* всегда будет активным. Если *предварительно установленные задания* должны оставаться *независимыми*, то они должны быть установлены на 0% (как в заводской установке) через последовательный коммуникационный порт.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

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

Значение:
 - 100.00% - + 100.00% ★ 0.00%
 диапазона задания/внешнего задания

Функция:
 В параметрах 211-214 *Предварительно установленное задание* могут быть запрограммированы четыре различных предварительно установленных задания. Предварительно установленное задание устанавливается как процентное значение от диапазона задания (Ref_{MIN} - Ref_{MAX}) или как процент от других внешних заданий, в зависимости от выбора, сделанного в параметре 210 *Тип задания*. Выбор между предварительно установленными заданиями может быть сделан активацией клеммы 16, 17, 29, 32 или 33, см. таблицу, расположенную ниже.

Клемма 17/29/33 Клемма 16/29/32

| Предв. установл. задания, msb | Предв. установл. задания, lsb | |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 0 | 0 | Предвар. устан. задание 1 |
| 0 | 1 | Предвар. устан. задание 2 |
| 1 | 0 | Предвар. устан. задание 3 |
| 1 | 1 | Предвар. устан. задание 4 |

Описание выбора:
 Установить заранее установленное(ые) задание(я).

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

Значение:
 0.1 - 1.1 x $I_{VLT,N}$ ★ 1.0 x $I_{VLT,N}$ [A]

Функция:
 Здесь устанавливается максимальный выходной ток I_{LIM} . Заводская установка соответствует номинальному выходному току. Предел тока не должен использоваться для защиты двигателя; для этого предназначен параметр 117. Предел тока предназначена для защиты преобразователя частоты VLT. Если предельный ток устанавливается внутри диапазона 1.0 - 1.1 x $I_{VLT,N}$ (номинальный выходной ток преобразователя частоты VLT), то преобразователь частоты VLT может управлять нагрузкой только периодически, т.е. короткими промежутками времени. После увеличения нагрузки выше $I_{VLT,N}$ следует обеспечить ее снижение за период до уровня ниже $I_{VLT,N}$. Отметим, что если предельный ток устанавливается ниже $I_{VLT,N}$, то ускоряющий момент будет соответственно снижен.

Описание выбора:
 Установить максимальный выходной ток I_{LIM} .

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

Значение:
 0 (ВЫКЛ) - 100 Гц ★ Запрещено

Функция:
 В некоторых системах определяются некоторые частоты, которых следует избегать с тем, чтобы предотвратить проблемы механического резонанса в системе. Такие выходные частоты могут быть запрограммированы в параметрах 217-220 *Пропуск частоты*. В этом параметре (216 *Пропуск частоты, полоса пропускания*) может быть определена ширина полосы пропускания.

Описание выбора:
 Ширина полосы пропускания равна запрограммированной в этом параметре частоте. Эта полоса пропускания будет центрирована вокруг каждой пропущенной частоты.

217 Пропуск частоты 1 (BYPASS FREQ. 1)
218 Пропуск частоты 2 (BYPASS FREQ. 2)
219 Пропуск частоты 3 (BYPASS FREQ. 3)
220 Пропуск частоты 4 (BYPASS FREQ. 4)

Значение:
 0 - 120/1000 Гц ★ 120.0 Гц
 Диапазон частоты зависит от выбора, сделанного в параметре 200 *Диапазон выходной частоты*.

Функция:
 Для предотвращения проблем механического резонанса в некоторых системах определяются выходные частоты, которых следует избегать .

Описание выбора:
 Ввести частоты, которых следует избегать. См. также параметр 216 *Пропуск частоты, полоса пропускания*.

Программирование

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

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

Значение:

 0.0 - пар. 222 *Предупреждение:*
Высокий ток, I_{HIGH} ★ 0.0 A

Функция:

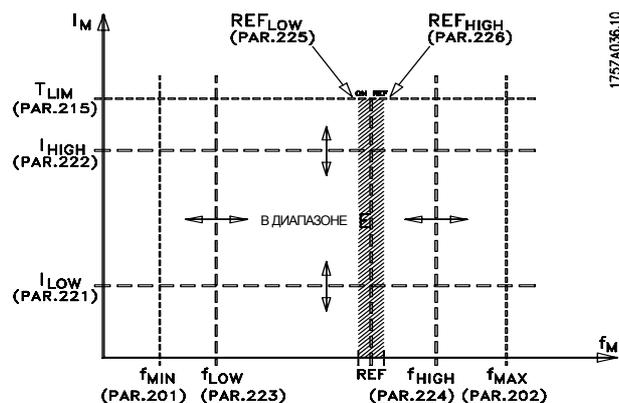
Если ток двигателя меньше предельного, I_{LOW} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отображает мигающую строку CURRET LOW (НИЗКИЙ ТОК), при условии, что в параметре 409 *Функция в случае отсутствия нагрузки* было выбрано *Предупреждение* [1]. Преобразователь частоты VLT будет отключен, если параметр 409 *Функция в случае отсутствия нагрузки* был выбран как *Отключение* [0].

В процессе разгона после команды запуска, в процессе торможения после команды останова или в остановленном состоянии функции предупреждения в параметрах 221-228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигла результирующего задания.

Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клеммы 42 или 45 и через релейные выходы.

Описание выбора:

Нижний предел сигнала I_{LOW} должен быть запрограммирован внутри нормального рабочего диапазона преобразователя частоты.


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

Значение:

 Пар. 221 - $I_{VLT, MAX}$ ★ $I_{VLT, MAX}$

Функция:

Если ток двигателя выше предела I_{HIGH} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отобразит мигающую строку CURRENT HIGH (ВЫСОКИЙ ТОК).

В процессе разгона после команды запуска, торможения после команды останова или в режиме останова функции предупреждения в параметрах 221 - 228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 и через релейные выходы.

Описание выбора:

Верхний предел сигнала частоты двигателя f_{HIGH} должен быть запрограммирован внутри нормального рабочего диапазона преобразователя частоты. См. чертеж в параграфе параметр 221 *Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW}*

**223 Предупреждение: Низкая частота, f_{LOW}
(WARN. LOW CURR.)**

Значение:

0.0 - пар. 224 ★ 0.0 Гц

Функция:

Если выходная частота двигателя ниже предела f_{LOW} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отобразит мигающую строку FREQUENCY LOW (ЧАСТОТА НИЗКАЯ).

В процессе разгона после команды запуска, торможения после команды останова или в режиме останова функции предупреждения в параметрах 221 - 228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 и через релейные выходы.

Описание выбора:

Нижний предел сигнала частоты двигателя f_{LOW} должен быть запрограммирован внутри нормального рабочего диапазона преобразователя частоты. См. чертеж в параграфе параметр 221 *Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW}*

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

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

Пар. 200 *Диапазон выходной частоты* = 0 - 120 Гц [0].
 пар. 223 - 120 Гц ★ 120.0 Гц

Пар. 200 *Диапазон выходной частоты* = 0 - 1000 Гц [1].
 пар. 223 - 1000 Гц ★ 120.0 Гц

Функция:

Если выходная частота выше предела f_{HIGH} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отобразит мигающую строку FREQUENCY HIGH (ЧАСТОТА ВЫСОКАЯ). В процессе разгона после команды запуска, торможения после команды останова или в режиме останова функции предупреждения в параметрах 221 - 228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 и через релейные выходы.

Описание выбора:

Верхний предел сигнала частоты двигателя f_{HIGH} должен быть запрограммирован внутри нормального рабочего диапазона преобразователя частоты. См. параметр 221 *Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW}*

225 Предупреждение: Низкий сигнал задания, REF_{LOW} (WARN. LOW REF.)**Значение:**

-999,999.99 - REF_{HIGH} (пар. 226)
 ★ -999,999.999

Функция:

Если дистанционное задание лежит ниже предела REF_{LOW} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отобразит мигающую строку REFERENCE LOW (ЗАДАНИЕ НИЗКОЕ). В процессе разгона после команды запуска, торможения после команды останова или в режиме останова функции предупреждения в параметрах 221 - 228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигает результирующего задания. Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 и через релейные выходы.

Пределы задания в параметре 226

Предупреждение: Высокий сигнал задания, Ref_{HIGH} и в параметре 227 *Предупреждение: Низкий сигнал задания, Ref_{LOW}* активны только тогда, когда было выбрано дистанционное задание.

В *Режиме разомкнутой схемы* единицей измерения для задания является Гц, а в *Режиме замкнутой схемы* единица измерения запрограммирована в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Описание выбора:

Нижний предел сигнала задания Ref_{LOW} должен быть запрограммирован внутри нормального рабочего диапазона преобразователя частоты, при условии, что параметр 100 *Конфигурация*, был запрограммирован для *Разомкнутой схемы* [0]. В *Замкнутой схеме* [1] (параметр 100) Ref_{LOW} должен находиться внутри диапазона задания, запрограммированного в параметрах 204 и 205.

226 Предупреждение: Высокий сигнал задания, REF_{HIGH} (WARN. HIGH REF.)**Значение:**

REF_{LOW} (параметр 225) - 999,999.999
 ★ -999,999.999

Функция:

Если результирующее задание лежит выше предела REF_{HIGH} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отобразит мигающую строку REFERENCE HIGH (ЗАДАНИЕ ВЫСОКОЕ). В процессе разгона после команды запуска, торможения после команды останова или в режиме останова функции предупреждения в параметрах 221 - 228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигает уровня результирующего задания.

Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 и через релейные выходы.

Границы задания в параметре 226

Предупреждение: Высокий сигнал задания, Ref_{HIGH} и в параметре 227 *Предупреждение: Низкий сигнал задания, Ref_{LOW}* активны только тогда, когда было выбрано дистанционное задание.

В *Режиме разомкнутой схемы* единицей измерения для задания является Гц, а в *Режиме замкнутой схемы* единица измерения запрограммирована в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Описание выбора:

Верхний предел сигнала задания Ref_{HIGH} должен быть запрограммирован внутри нормального рабочего диапазона преобразователя частоты, при условии, что параметр 100 *Конфигурация*, был запрограммирован для *Разомкнутой схемы* [0]. В *Замкнутой схеме* [1] (параметр 100) Ref_{HIGH} должен находиться внутри диапазона задания, запрограммированного в параметрах 204 и 205.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

227 Предупреждение: Низкий сигнал обратной связи, FB_{LOW} (WARN. LOW FDBK)

Значение:

-999,999.999 - FB_{HIGH} (пар. 228) ★ -999.999,999

Функция:

Если сигнал обратной связи лежит ниже предела FB_{LOW} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отобразит мигающую строку FEEDBACK LOW (НИЗКИЙ СИГНАЛ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ).

В процессе разгона после команды запуска, торможения после команды останова или в режиме останова функции предупреждения в параметрах 221 - 228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигает результирующего задания.

Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 и через релейные выходы.

В *Режиме замкнутой схемы* единица измерения для сигнала обратной связи запрограммирована в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение внутри диапазона сигнала обратной связи (параметр 413 *Минимальный сигнал обратной связи*, FB_{MIN} и 414 *Максимальный сигнал обратной связи*, FB_{MAX}).

228 Предупреждение: Высокий сигнал обратной связи, FB_{HIGH} (WARN. HIGH FDBK)

Значение:

FB_{LOW} (пар. 227) - 999,999.999 ★ 999.999,999

Функция:

Если сигнал обратной связи лежит выше предела FB_{HIGH} , запрограммированного в этом параметре, то дисплей отобразит мигающую строку FEEDBACK HIGH (ВЫСОКИЙ СИГНАЛ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ).

В процессе разгона после команды запуска, торможения после команды останова или в режиме останова функции предупреждения в параметрах 221 - 228 не активны. Функции предупреждения активны тогда, когда выходная частота достигает результирующего задания.

Сигнальные выходы могут быть запрограммированы на генерирование сигнала предупреждения через клемму 42 или 45 и через релейные выходы.

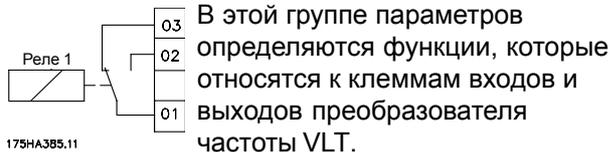
В *Режиме замкнутой схемы* единица измерения для сигнала обратной связи запрограммирована в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение внутри диапазона сигнала обратной связи (параметр 413 *Минимальный сигнал обратной связи*, FB_{MIN} и 414 *Максимальный сигнал обратной связи*, FB_{MAX}).

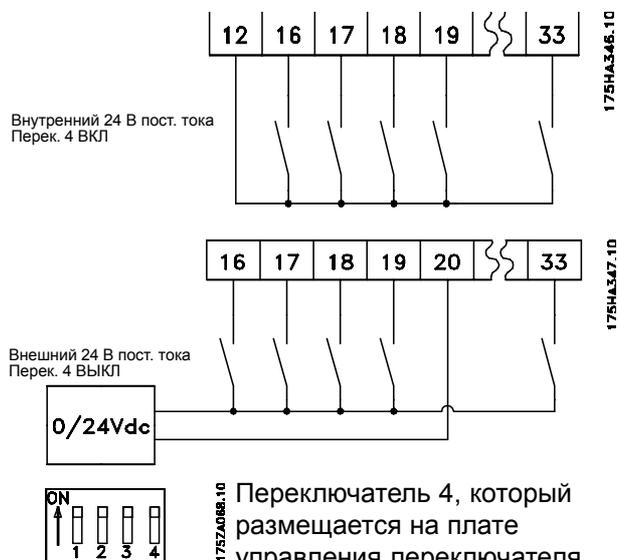
★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Входы и выходы 300 - 328



В этой группе параметров определяются функции, которые относятся к клеммам входов и выходов преобразователя частоты VLT.

Цифровые входы (клеммы 16, 17, 18, 19, 27, 32 и 33) программируются в параметрах 300 - 307. В расположенной ниже таблице приведены варианты программирования входов. Цифровые входы требуют сигнала 0 или 24 В постоянного тока. Сигнал ниже 5 В постоянного тока является логическим '0', а сигнал больше 10 В постоянного тока является логической '1'. Клеммы для цифровых входов могут быть подключены к внутреннему или внешнему источникам питания 24 В постоянного тока. Рисунки в следующей колонке показывают один Набор, использующий внешний источник питания 24 В постоянного тока, и один Набор, использующий внутренние источники питания 24 В постоянного тока.



Переключатель 4, который размещается на плате управления переключателя Dip, применяется для разделения общего потенциала внутреннего и внешнего источников питания 24 В постоянного тока. См. раздел *Электрический монтаж*. Заметим, что когда переключатель 4 находится в положении ВЫКЛ, внешний источник питания 24 В постоянного тока гальванически изолирован от преобразователя частоты VLT.

| Цифровые входы | клемма № параметр | 16 300 | 17 301 | 18 302 | 19 303 | 27 304 | 29 305 | 32 306 | 33 307 |
|------------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Значение: | | | | | | | | | |
| Нет функции | (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 | (RESET & COAST INVERSE) | | | | | [1] | | | |
| Запуск | (START) | | | ★ [1] | | | | | |
| Реверс | (REVERSE) | | | | ★ [1] | | | | |
| Реверс и запуск | (START REVERSE) | | | | [2] | | | | |
| Тормож. пост. током, инверсный | (DC BRAKE INVERSE) | | | | [3] | [2] | | | |
| Защитная блокировка | (SAFETY INTERLOCK) | | | | | [3] | | | |
| Зафиксировать задание | (FREEZE REFERENCE) | [2] | ★ [2] | | | | [2] | [2] | [2] |
| Зафиксировать выходн. частоту | (FREEZE OUTPUT) | [3] | [3] | | | | [3] | [3] | [3] |
| Выбор Набора, lsb | (SETUP SELECT LSB) | [4] | | | | | [4] | [4] | |
| Выбор Набора, msb | (SETUP SELECT MSB) | | [4] | | | | [5] | | [4] |
| Предв. задание, вкл. | (PRESET REF. ON) | [5] | [5] | | | | [6] | [5] | [5] |
| Предв. установл. задание, lsb | (PRESET REF. LSB) | [6] | | | | | [7] | [6] | |
| Предв. установл. задание, msb | (PRESET REF. MSB) | | [6] | | | | [8] | | [6] |
| Снижение скорости | (SPEED DOWN) | | [7] | | | | [9] | | [7] |
| Увеличение скорости | (SPEED UP) | [7] | | | | | [10] | [7] | |
| Разрешение на работу | (RUN PERMISSIVE) | [8] | [8] | | | | [11] | [8] | [8] |
| Фиксированная частота | (JOG) | [9] | [9] | | | | ★[12] | [9] | [9] |
| Блокировка изменения данных | (PROGRAMMING LOCK) | [10] | [10] | | | | [13] | [10] | [10] |
| Импульсное задание | (PULSE REFERENCE) | | [11] | | | | [14] | | |
| Импульсн. сигнал обратн. связи | (PULSE FEEDBACK) | | | | | | | | [11] |
| Ручной запуск | (HAND START) | [11] | [12] | | | | [15] | [11] | [12] |
| Автоматический запуск | (AUTOSTART) | [12] | [13] | | | | [16] | [12] | [13] |

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Функция:

В параметрах 300-307 *Цифровые входы* возможен выбор между различными функциями, относящимися к цифровым входам (клеммы 16-33). Варианты функций представлены в таблице на предыдущей странице.

Описание выбора:

Нет функции выбирается в том случае, если преобразователь частоты VLT не должен реагировать на сигналы, передаваемые на клемму.

Сброс обнуляет преобразователь частоты VLT после аварийного сигнала; однако, аварийные сигналы с отключением не могут быть обнулены простым повторным подключением питания. См. таблицу в *Списке предупреждений и аварийных сигналов*. Сброс будет активирован на нарастающем фронте сигнала.

Останов выбегом, инверсный используется для принуждения преобразователя частоты VLT немедленно “отпустить” двигатель (выходные транзисторы “выключены”) для выполнения останова свободным выбегом. Логический ‘0’ обеспечивает выполнение останова выбегом.

Сброс и останов выбегом, инверсный применяется для активации останова выбегом в то же самое время, что и сброс. Логический ‘0’ обеспечивает выполнение останова выбегом и сброса. Сброс будет активирован на ниспадающем крае сигнала.

Торможение постоянным током, инверсный применяется для останова двигателя путем запитывания его напряжением постоянного тока в заданное время (см. параметры 114-116 *Торможение постоянным током*). Отметим, что эта функция активна только в том случае, когда значение параметров 114 *Постоянный ток торможения* и 115 *Время торможения постоянным током* отличны от 0. Логический ‘0’ обеспечивает выполнение торможения постоянным током. См. *Торможение постоянным током*.

Защитная блокировка имеет ту же самую функцию, что и *Инверсный останов выбегом*, но *Защитная блокировка* генерирует аварийное сообщение ‘внешняя неисправность’ на дисплее, если клемма 27 является логическим ‘0’. Аварийное сообщение будет также активировано через цифровые выходы 42/45 и релейные выходы 1/2, если они запрограммированы на *Защитную блокировку*. Аварийный сигнал может быть сброшен путем использования цифрового входа или кнопки [OFF/STOP (ВЫКЛ/СТОП)]. **Запуск** выбирается если требуется команда запуск/останов. Логическая ‘1’ = запуск, логический ‘0’ = останов.

Реверс используется для изменения направления вращения вала двигателя. Логический ‘0’ не будет обеспечивать выполнения реверсирования. Логическая ‘1’ будет обеспечивать выполнение реверсирования.

Сигнал реверса изменяет только направление вращения; он не активирует функцию запуска. Эта функция не активна в *Замкнутой схеме*.

Реверс и запуск применяется для запуска/останова и реверса с использованием одного и того же сигнала.

В то же время не разрешен сигнал запуска через клемму 18.

Эта функция не активна в *Замкнутой схеме*.

Зафиксировать задание - фиксирует действующее задание. Теперь зафиксированное задание может быть изменено только с помощью функций *Увеличения скорости* или *Снижения скорости*. Зафиксированное задание сохраняется после команды останова и в случае неисправности сети.

Зафиксировать выходную частоту фиксирует действующую частоту двигателя (в Гц). Зафиксированная выходная частота может быть изменена только с помощью режимов *Увеличения скорости* или *Уменьшения скорости*.

ВНИМАНИЕ!

Если функция *Зафиксировать выходную частоту* активна, то преобразователь частоты VLT не может быть остановлен через клемму 18. Преобразователь частоты VLT может быть остановлен только путем функции останова, когда на клемму 27 или 19 было запрограммировано *Торможение постоянным током, инверсный*.

Выбор Набора, Isb и **Выбор Набора, msb** разрешает выбор одного из четырех Наборов. Однако, это предполагает, что параметр 002 *Активный Набор* был установлен в режим *Много наборов* [5].

| | <i>Набор, msb</i> | <i>Набор, Isb</i> |
|---------|-------------------|-------------------|
| Набор 1 | 0 | 0 |
| Набор 2 | 0 | 1 |
| Набор 3 | 1 | 0 |
| Набор 4 | 1 | 1 |

Предварительно установленное задание, включено применяется для переключения между дистанционным заданием и предварительно установленным заданием. Это предполагает, что в параметре 210 *Тип задания* был выбран режим *Дистанционное/ Предварительно установленное* [2]. Логический ‘0’ = дистанционные задания активны; логическая ‘1’ = одно из четырех предварительно установленных заданий активно в соответствии с представленной ниже таблицей.

Предварительно установленное задание, Isb и **Предварительно установленное задание, msb** разрешают выбор одного из четырех заранее установленных заданий в соответствии со следующей таблицей.

| | <i>Заранее установленное задание, msb</i> | <i>Заранее установленное задание, Isb</i> |
|----------------------------|---|---|
| Предв. установл. задание 1 | 0 | 0 |
| Предв. установл. задание 2 | 0 | 1 |
| Предв. установл. задание 3 | 1 | 0 |
| Предв. установл. задание 4 | 1 | 1 |

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Увеличение скорости и Снижение скорости выбирают, если требуется повышение/снижение скорости через цифровые входы. Эта функция активна только в том случае, когда были выбраны режимы **Зафиксировать задание** или **Зафиксировать выходную частоту**.

Если для **Повышения скорости** на клемме выбрана логическая '1', то задание или выходная частота будут расти в соответствии со **Временем разгона**, установленном в параметре 206.

Если же для **Снижения скорости** на клемме выбрана логическая '1', задание или выходная частота будут уменьшаться в соответствии со **Временем замедления**, установленном в параметре 207.

Импульсы (логическая '1' - сигнал минимум 3 мс, пауза минимум 3 мс) приведут к изменению скорости на 0.1% (задание) или 0.1 Гц (выходная частота).

Пример:

| | Клемма (16) | Клемма (17) | Зафикс. задан./ Зафикс. выходн. частоту |
|------------------|-------------|-------------|---|
| Измен. скор. нет | 0 | 0 | 1 |
| Сниж. скорости | 0 | 1 | 1 |
| Повыш. скорости | 1 | 0 | 1 |
| Сниж. скорости | 1 | 1 | 1 |

Зафиксированное задание скорости через панель управления может быть изменено, даже если преобразователь частоты VLT остановлен. Кроме того, зафиксированное задание будет сохранено, даже если имеют место неисправности в сети.

Разрешение на работу. Здесь должен быть активным сигнал запуска через клемму, на которой был запрограммирован **Разрешение на работу** до того, как была принята команда запуска. **Разрешение на работу** имеет функцию логическое 'И', относящуюся к **Запуску** (клемма 18, параметр 302 **Клемма 18, Цифровой вход**), которая означает что для запуска двигателя должны быть выполнены оба условия. Если **Разрешение на работу** запрограммировано на нескольких клеммах, то для выполнения функции **Разрешение на работу** на одной из клемм должна быть логическая '1'. См. **Пример применения - Регулирование скорости вентилятора в системе вентиляции**.

Фиксированная частота применяется для изменения выходной частоты на фиксированную, установленную в параметре 209 и выдачи команды запуска. Если локальное задание активно, то преобразователь частоты VLT **всегда** будет в режиме **Разомкнутая схема [0]**, несмотря на выбор, сделанный в параметре 100 **Конфигурация**.

Функция **Фиксированная частота** не активна, если через клемму 27 подана команда останова.

Блокировка изменения данных выбирается в том случае, если не должны выполняться изменения значений параметров через панель управления; однако, еще можно выполнить изменение данных через шину.

Импульсное задание выбирается, если импульсная последовательность (частота) выбрана как сигнал задания. 0 Гц соответствует Ref_{MIN} , параметр 204 **Минимальное задание, Ref_{MIN}** . Частота, установленная в параметре 327 **Импульсное задание, макс. частота** соответствует параметру 205 **Максимальное задание, Ref_{MAX}** .

Импульсный сигнал обратной связи выбирается в том случае, если импульсная последовательность (частота) выбирается как сигнал обратной связи. В параметре 328 максимум **Импульсного сигнала обратной связи**, устанавливается таким образом, чтобы он соответствовал максимальной частоте.

Ручной запуск выбирается тогда, когда преобразователь частоты VLT должен управляться внешним переключателем РУЧН/ВЫКЛ или РУЧН/ВЫКЛ/АВТО. Логическая '1' (Ручной запуск активен) будет означать, что преобразователь частоты VLT запускает двигатель. Логический '0' означает, что подключенный двигатель останавливается. Затем преобразователь частоты VLT будет в режиме ВЫКЛ/СТОП до тех пор, пока не будет подан **Сигнал автоматического запуска**. См. также описание режима **Локальное управление**.

ВНИМАНИЕ!

 Активный **Ручной** и **Автоматический** сигнал через цифровые входы будет иметь более высокий приоритет, чем кнопки управления [HAND START (РУЧНОЙ ЗАПУСК)] и [AUTO START (АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЗАПУСК)].

Автоматический запуск выбирается тогда, когда преобразователь частоты VLT должен управляться внешним переключателем АВТО/ВЫКЛ или РУЧН/АВТО/ВЫКЛ. Логическая '1' переведет преобразователь частоты VLT в автоматический режим, обеспечивая сигнал запуска на клеммах управления или последовательном коммуникационном порте. Если **Автоматический запуск** и **Ручной запуск** на клеммах управления активны одновременно, то **Автоматический запуск** будет иметь высший приоритет. Если **Автоматический запуск** и **Ручной запуск** не активны, то подключенный двигатель будет остановлен, а преобразователь частоты VLT будет переведен в режим ВЫКЛ/ОСТАНОВ.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Аналоговые входы

Для сигналов задания и обратной связи предусмотрены два аналоговых входа для сигналов напряжения (клеммы 53 и 54). Кроме того, имеется аналоговый вход для токового сигнала (клемма 60). Ко входу напряжения 53 или 54 может быть подключен термистор. Два аналоговых входа напряжения могут быть масштабированы в диапазоне 0-10 В постоянного тока; токовый вход в диапазоне 0-20 мА.

В таблице, расположенной ниже, указываются возможности программирования аналоговых входов. Параметр 317 *Перерыв* и 318 *Работа после перерыва* позволяют активировать функцию перерыва на всех аналоговых входах. Если значение сигналов задания или обратной связи, подаваемых на одну из клемм аналогового входа, падает ниже 50% от минимального сигнала, то функция будет активирована после перерыва, определенного в параметре 318, *Работа после перерыва*.

| Аналоговые входы | клемма № параметр | 53 (напряжение) 308 | 54 (напряжение) 311 | 60 (ток) 314 |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| Значение: | | | | |
| Нет функции | (NO OPERATION) | [0] | [0] ★ | [0] |
| Задание | (REFERENCE) | [1]★ | [1] | [1]★ |
| Сигнал обратной связи (FEEDBACK) | | [2] | [2] | [2] |
| Термистор | (THERMISTOR) | [3] | [3] | |

308 Клемма 53, напряжение на аналоговом входе (AI [V] 53 FUNCT.)

Функция:

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

Описание выбора:

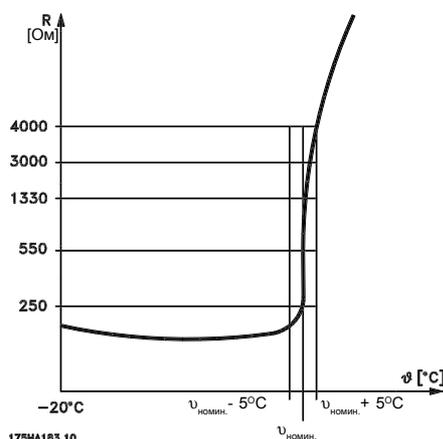
Нет операции. Выбирается, если преобразователь частоты VLT не должен реагировать на сигнал, поданный на клемму.

Задание. Выбирается для разрешения изменения задания с помощью сигнала аналогового задания.

Если сигналы задания подаются на несколько входов, то эти сигналы задания должны быть просуммированы.

Обратная связь. Если подается сигнал обратной связи, то имеется выбор входа по напряжению (клемма 53 или 54) или токового входа (клемма 60), как сигнала обратной связи. В случае зонального регулирования сигналы обратной связи должны быть выбраны как входы по напряжению (клемма 53 и 54). См. *Обработка сигнала обратной связи*.

Термистор. Выбирается в случае, если встроенный в двигатель термистор должен остановить преобразователь частоты VLT в случае перегрева двигателя. Значение отключения составляет 3 кОм. Если вместо этого двигатель имеет тепловой переключатель Klixon, то он может быть подключен ко входу. Если двигатели работают параллельно, то термисторы/тепловые переключатели могут быть подключены последовательно (полное сопротивление < 3 кОм). Параметр 117 *Тепловая защита двигателя* должен быть запрограммирован на *Тепловое предупреждение* [1] или *Отключение термистора* [2], а термистор должен быть включен между клеммой 53 или 54 (аналоговый вход по напряжению) и клеммой 50 (питание + 10 В).



★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

**309 Клемма 53, минимум
(AI 53 SCALE LOW)**

Значение:

0.0 - 10.0 В ★ 0.0 В

Функция:

Этот параметр применяется для установки значения сигнала, который должен соответствовать минимальному заданию или минимальному сигналу обратной связи, параметр 204 *Минимальное задание, $Ref_{MIN}/413$ Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN}* . См. *Обработка задания* или *Обработка сигнала обратной связи*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение напряжения. Для обеспечения точности, потери напряжения в длинных сигнальных линиях могут быть компенсированы.

Если должна быть использована функция перерыва (параметры 317 *Время перерыва* и 318 *Функция после перерыва*), то должно быть установлено значение > 1В.

**310 Клемма 53, максимум
(AI 53 SCALE HIGH)**

Значение:

0.0 - 10.0 В ★ 10.0 В

Функция:

Этот параметр применяется для установки значения сигнала, которое должно соответствовать максимальному заданию или максимальному сигналу обратной связи, параметр 205 *Максимальное задание, $Ref_{MAX}/414$ Максимальный сигнал обратной связи, FB_{MAX}* . См. *Обработка задания* или *Обработка сигнала обратной связи*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение напряжения. Для обеспечения точности, потери напряжения в длинных сигнальных линиях могут быть компенсированы.

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

Значение:

См. описание параметра 308. ★ Операции нет

Функция:

Этот параметр выбирается между имеющимися функциями для входа, клемма 54.

Масштабирование входного сигнала выполняется в параметре 312 *Клемма 54, мин. масштабирование* и в параметре 313 *Клемма 54, макс. масштабирование*.

Описание выбора:

См. описание параметра 308.

Для обеспечения точности, потери напряжения в длинных сигнальных линиях могут быть компенсированы.

**312 Клемма 54, минимум
(AI 54 SCALE LOW)**

Значение:

0.0 - 10.0 В ★ 0.0 В

Функция:

В этом параметре устанавливается значение сигнала, который должен соответствовать значению минимального задания или минимальному сигналу обратной связи, параметр 204 *Минимальное задание, $Ref_{MIN}/413$ Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN}* . См. *Обработка задания* или *Обработка сигнала обратной связи*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение напряжения. Для обеспечения точности, потери напряжения в длинных сигнальных линиях могут быть компенсированы.

Если должна быть использована функция перерыва (параметры 317 *Время перерыва* и 318 *Функция после перерыва*), то должно быть установлено значение > 1В.

**313 Клемма 54, максимум
(AI 54 SCALE HIGH)**

Значение:

0.0 - 10.0 В ★ 10.0 В

Функция:

Этот параметр применяется для установки значения сигнала, которое соответствует максимальному заданию или максимальному сигналу обратной связи, параметр 205 *Максимальное задание, $Ref_{MAX}/414$ Максимальный сигнал обратной связи, FB_{MAX}* . См. *Обработка задания* или *Обработка сигнала обратной связи*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение напряжения. Для обеспечения точности, потери напряжения в длинных сигнальных линиях могут быть компенсированы.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

**314 Клемма 60, токовый аналоговый вход
(AI [mA] 60 FUNCT.)**

Значение:

См. описание параметра 308. ★ Задание

Функция:

Этот параметр позволяет сделать выбор между различными функциями, предназначенными для входа, клемма 60.

Масштабирование входного сигнала выполняется в параметре 315 *Клемма 60, минимум* и в параметре 316 *Клемма 60, максимум*.

Описание выбора:

См. описание параметра 308 *Клемма 53, напряжение аналогового входа*.

**315 Клемма 60, минимум
(AI 60 SCALE LOW)**

Значение:

0.0 - 20.0 mA ★ 4.0 mA

Функция:

Этот параметр определяет значение сигнала, который соответствует минимальному заданию или минимальному сигналу обратной связи, параметр 204 *Минимальное задание, Ref_{MIN}/413 Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN}*. См. *Обработка задания* или *Обработка сигнала обратной связи*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение тока. Если должна быть использована функция перерыва (параметры 317 *Время перерыва* и 318 *Функция после перерыва*), то должно быть установлено значение > 2 mA.

**316 Клемма 60, максимум
(AI 60 SCALE HIGH)**

Значение:

0.0 - 20.0 mA ★ 20.0 mA

Функция:

Этот параметр определяет значение сигнала, которое соответствует максимальному значению задания, параметр 205 *Максимальное значение задания, Ref_{MAX}*. См. *Обработка задания* или *Обработка сигнала обратной связи*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение тока.

**317 Время перерыва
(LIVE ZERO TIME)**

Значение:

1 - 99 с ★ 10 с

Функция:

Если значение сигнала задания или сигнала обратной связи, поданного на входные клеммы 53, 54 или 60, падает ниже 50% минимального масштабирования в течение периода большей длительности, чем время перерыва, то функция, выбранная в параметре 318 *Функция после перерыва* будет активирована.

Эта функция будет активирована только в том случае, если в параметре 309 или 312 было выбрано значение для *клемм 53 и 54, минимум*, которое превышает 1 В, или если в параметре 315 *Клемма 60, минимум*, было выбрано значение, которое превышает 2 mA.

Описание выбора:

Установить необходимое время.

**318 Функция после перерыва
(LIVE ZERO FUNCT.)**

Значение:

- ★ Нет функции (NO FUNCTION) [0]
- ★ Зафиксировать выходную частоту (FREEZE OUTPUT FREQ.) [1]
- ★ Останов (STOP) [2]
- ★ Режим фиксированной частоты (JOG FREQUENCY) [3]
- ★ Макс. выходная частота (MAX FREQUENCY) [4]
- ★ Останов и отключение (STOP AND TRIP) [5]

Функция:

Здесь происходит выбор функции, которая должна быть активирована после истечения периода перерыва (параметр 317 *Время перерыва*).

Если функция перерыва появляется в то же самое время, что и функция перерыва шины (параметр 556 *Функция временного интервала шины*), то функция перерыва в параметре 318 будет активирована.

Описание выбора:

Выходная частота преобразователя частоты VLT может быть:

- зафиксирована на текущем значении [1]
- приведена к останову [2]
- приведена к фиксированной частоте [3]
- приведена к макс. выходной частоте [4]
- приведена к останову с последующим отключением [5].

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Аналоговые/цифровые выходы

Для показа существующего состояния или значения процесса, такого как $0 - f_{MAX}$, могут быть запрограммированы два аналоговых/цифровых выхода (клеммы 42 и 45).

Если преобразователь частоты VLT используется как цифровой выход, то это дает существующее состояние с помощью 0 В или 24 В постоянного тока.

Если для заданного значения процесса используется аналоговый выход, то имеется три типа выходного сигнала: 0-20 мА, 4-20 мА или

0-32000 импульсов (в зависимости от значения, установленного в параметре 322 *Клемма 45, выход, импульсное масштабирование*).

Если выход используется как выход по напряжению (0-10 В), то к клемме 39 (общей для аналоговых и цифровых выходов) должен быть подключен согласующий выходной резистор 500 Ом. Если выход используется как токовый, то результирующий импеданс подключенного оборудования не должен превышать 500 Ом.

| Аналого/цифровые выходы | клемма № параметр | 42 319 | 45 321 |
|---|----------------------|-----------|-----------|
| Значение: | | | |
| Нет функции (NO FUNCTION) | | [0] | [0] |
| Привод готов (UN. READY) | | [1] | [1] |
| Режим ожидания (STAND BY) | | [2] | [2] |
| Работа (RUNNING) | | [3] | [3] |
| Работа на задании (RUNNING AT REFERENCE) | | [4] | [4] |
| Работа, предупреждений нет (RUNNING NO WARNING) | | [5] | [5] |
| Локальное задание активно (DRIVE IN LOCAL REF.) | | [6] | [6] |
| Дистанционные задания активны (DRIVE IN REMOTE REF.) | | [7] | [7] |
| Аварийный сигнал (ALARM) | | [8] | [8] |
| Аварийный сигнал или предупреждение (ALARM OR WARNING) | | [9] | [9] |
| Аварийный сигнала отсутствует (NO ALARM) | | [10] | [10] |
| Ток выше предельного (CURRENT LIMIT) | | [11] | [11] |
| Защитная блокировка (SAFETY INTERLOCK) | | [12] | [12] |
| Команда запуска активна (START SIGNAL APPLIED) | | [13] | [13] |
| Реверс (RUNNING IN REVERSE) | | [14] | [14] |
| Предупреждение о перегреве (THERMAL WARNING) | | [15] | [15] |
| Ручной режим активен (DRIVE IN HAND MODE) | | [16] | [16] |
| Автоматический режим активен (DRIVE IN AUTO MODE) | | [17] | [17] |
| Дежурный 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] |
| Вне частотного диапазона (FREQ. RANGE WARN.) | | [21] | [21] |
| Выходной ток меньше I_{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 сигнала обратной связи (FEEDBACK RANGE WARN) | | [25] | [25] |
| Вне диапазона задания (REFERENCE RANGE WARN) | | [26] | [26] |
| Реле 123 (RELAY 123) | | [27] | [27] |
| Перекас фаз (MAINS IMBALANCE) | | [28] | [28] |
| Выходная частота, $0 - f_{MAX} \Rightarrow 0-20$ мА (OUT. FREQ. 0-20 mA) | | [29] | ★[29] |
| Выходная частота, $0 - f_{MAX} \Rightarrow 4-20$ мА (OUT. FREQ. 4-20 mA) | | [30] | [30] |
| Выходная частота (импульсная последовательность), $0 - f_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ имп. (OUT. FREQ. PULSE) | | [31] | [31] |
| Внешнее задание, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-20$ мА (EXT. REF. 0-20 Ma) | | [32] | [32] |
| Внешнее задание, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 4-20$ мА (EXT. REF. 4-20 Ma) | | [33] | [33] |
| Внешнее задание (импульсная последовательность) $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ имп. (EXTERNAL. REF. PULSE) | | [34] | [34] |
| Сигнал обратной связи, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-20$ мА (FEEDBACK 0-20 Ma) | | [35] | [35] |
| Сигнал обратной связи, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4-20$ мА (FEEDBACK 0-40 Ma) | | [36] | [36] |
| Сигнал обратной связи (импульсная последовательность), $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ имп. (FEEDBACK PULSE) | | [37] | [37] |
| Выходной ток, $0 - I_{MAX} \Rightarrow 0-20$ мА (Motor cur. pulse, 0-20 mA) | | ★[38] | [38] |
| Выходной ток, $0 - I_{MAX} \Rightarrow 4-20$ мА (Motor cur. pulse, 4-20 mA) | | [39] | [39] |
| Выходной ток (импульсная последовательность), $0 - I_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ имп. (Motor cur. pulse) | | [40] | [40] |
| Выходная мощность, $0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-20$ мА (Motor power 0-20 mA) | | [41] | [41] |
| Выходная мощность, $0 - P_{NOM} \Rightarrow 4-20$ мА (Motor power 4-20 mA) | | [42] | [42] |
| Выходная мощность (импульсная последовательность), $0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-32000$ имп. (Motor power pulse) | | [43] | [43] |

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Функция:

Этот выход может работать и как цифровой, и как аналоговый. Если он используется как цифровой (значение данных [0]-[59]), то передается сигнал 0/24 В постоянного тока; если же он используется как аналоговый выход, то передаются сигналы 0-20 мА, 4-20 мА или импульсная последовательность 0-32000 импульсов в секунду.

Описание выбора:

[0] - **Нет функции.** Выбирается, если преобразователь частоты VLT не должен выдавать сигналы.

[1] - **Привод готов.** Плата управления преобразователя частоты VLT принимает напряжение питания и преобразователь частоты готов к работе.

[2] - **Режим ожидания.** Преобразователь частоты VLT готов к работе, но команда запуска еще не была подана. Предупреждения нет.

[3] - **Работа.** Была подана команда запуска.

[4] - **Работа на задании.** Скорость соответствует заданию.

[5] - **Работа, предупреждений нет.** Была подана команда запуска. Предупреждений нет.

[6] - **Локальное задание активно.** Выход активен, если двигатель регулируется с помощью локального задания через блок управления.

[7] - **Дистанционные задания активны.** Выход активен, если преобразователем частоты VLT управляют с помощью дистанционных заданий.

[8] - **Аварийный сигнал.** Выход активируется аварийным сигналом.

[9] - **Аварийный сигнал или предупреждение.** Выход активируется аварийным сигналом или предупреждением.

[10] - **Аварийный сигнал отсутствует.** Выход активен при отсутствии аварийного сигнала.

[11] - **Ток выше предельного.** Выходной ток больше, чем значение, запрограммированное в параметре 215 *Предел тока* I_{LIM} .

[12] - **Защитная блокировка.** Выход активен, если клемма 27 является логической '1', а на входе была выбрана *Защитная блокировка*.

[13] - **Команда запуска активна.** Она активна, если имеется команда запуска или если выходная частота выше 0,1 Гц.

[14] - **Реверс.** На выходе имеется 24 В постоянного тока, если двигатель вращается против часовой стрелки. Если же двигатель вращается по часовой стрелке, то значение равно 0 В постоянного тока.

[15] - **Предупреждение о перегреве.** Температурный предел в двигателе, преобразователе частоты VLT или на термисторе, подключенном к аналоговому входу, был превышен.

[16] - **Ручной режим активен.** Выход активен, если преобразователь частоты VLT работает в ручном режиме.

[17] - **Автоматический режим активен.** Выход активен, если преобразователь частоты VLT работает в автоматическом режиме.

[18] - **Дежурный режим.** Активен, если преобразователь частоты VLT работает в дежурном режиме.

[19] - **Выходная частота ниже f_{LOW} .** Выходная частота ниже, чем значение, установленное в параметре 223 *Предупреждение: Низкая частота*, f_{LOW} .

[20] - **Выходная частота выше f_{HIGH} .** Выходная частота выше, чем значение, установленное в параметре 224 *Предупреждение: Высокая частота*, f_{HIGH} .

[21] - **Вне частотного диапазона.** Выходная частота находится вне частотного диапазона, запрограммированного в параметре 223 *Предупреждение: Низкая частота*, f_{LOW} и 224 *Предупреждение: Высокая частота*, f_{HIGH} .

[22] - **Выходной ток меньше I_{LOW} .** Выходной ток ниже, чем значение, установленное в параметре 223 *Предупреждение: Малый ток*, I_{LOW} .

[23] - **Выходной ток выше I_{HIGH} .** Выходной ток выше, чем значение, установленное в параметре 224 *Предупреждение: Большой ток*, I_{HIGH} .

[24] - **Вне диапазона тока.** Выходной ток находится вне диапазона тока, запрограммированного в параметре 221 *Предупреждение: Низкий ток*, I_{LOW} и 222 *Предупреждение: Большой ток*, I_{HIGH} .

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

[25] - **Вне диапазона сигнала обратной связи.** Сигнал обратной связи находится вне диапазона, запрограммированного в параметрах 227 *Предупреждение: Низкий сигнал обратной связи, FB_{LOW}* и 228 *Предупреждение: Высокий сигнал обратной связи, FB_{HIGH}*

[26] - **Вне диапазона задания.** Сигнал задания находится вне диапазона, запрограммированного в параметрах 225 *Предупреждение: Низкое задание, REF_{LOW}* и 226 *Предупреждение: Высокое задание, REF_{HIGH}*

[27] - **Реле 123.** Эта функция применяется только в том случае, когда установлена карта дополнительной комплектации profibus.

[28] - **Перекоз фаз.** Этот выход активен, если имеет место перекоз фаз в сетевом источнике питания или имеет место потеря фазы. Проверить напряжение сети на преобразователе частоты VLT.

[29] - $0-f_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ мА}$ и

[30] - $0-f_{MAX} \Rightarrow 4-20 \text{ мА}$ и

[31] - $0-f_{MAX} \Rightarrow 0-32000 \text{ импульсов}$, которые генерируют выходной сигнал, пропорциональный выходной частоте в интервале $0-f_{MAX}$ (параметр 202 *Выходная частота, верхний предел, f_{MAX}*

[32] - **Внешний Ref_{MIN} - Ref_{MAX} $\Rightarrow 0-20 \text{ мА}$ и**

[33] - **Внешний Ref_{MIN} - Ref_{MAX} $\Rightarrow 4-20 \text{ мА}$ и**

[34] - **Внешний Ref_{MIN} - Ref_{MAX} $\Rightarrow 0-32000 \text{ импульсов}$, которые генерируют выходной сигнал, пропорциональный значению результирующего задания в интервале *Минимальное задание, Ref_{MIN} - Максимальное задание, Ref_{MAX}* (параметры 204/205).**

[35] - $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ мА}$ и

[36] - $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4-20 \text{ мА}$ и

[37] - $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-32000 \text{ импульсов}$, получают выходной сигнал, пропорциональный сигналу обратной связи в интервале *Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN} - Максимальный сигнал обратной связи, FB_{MAX}* (параметры 413/414).

[38] - $0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ мА}$ и

[39] - $0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 4-20 \text{ мА}$ и

[40] - $0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 0-32000 \text{ импульсов}$, получают выходной сигнал, пропорциональный выходному току в интервале $0 - I_{VLT, MAX}$

[41] - $0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-20 \text{ мА}$ и

[42] - $0 - P_{NOM} \Rightarrow 4-20 \text{ мА}$ и

[43] - $0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-32000 \text{ импульсов}$, которые генерируют выходной сигнал, пропорциональный действующей выходной мощности. 20 мА соответствуют значению, установленному в параметре 102 *Мощность двигателя, $P_{M,N}$*

320 Клемма 42, выход, импульсное масштабирование (AO 42 PULS SCALE)

Значение:

1-32000 Гц

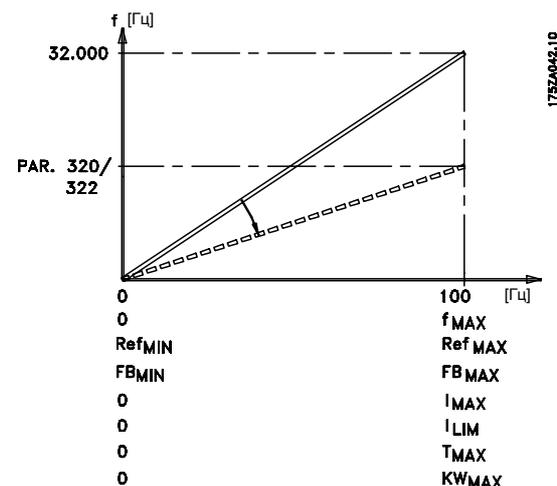
★ 5000 Гц

Функция:

Этот параметр позволяет масштабировать импульсный выходной сигнал.

Описание выбора:

Установить необходимое значение.



321 Клемма 45, выход (AO 45 FUNCTION)

Значение:

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

Функция:

Этот выход может функционировать как цифровой и как аналоговый. Когда используется цифровой выход (значение данных [0]-[26]), он генерирует сигнал 24 В (макс. 40 мА). Для аналоговых выходов (значение данных [27]-[41]) имеется выбор 0-20 мА, 4-20 мА или импульсная последовательность.

Описание выбора:

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

322 Клемма 45, выход, импульсное масштабирование (AO 45 PULS SCALE)

Значение:

1-32000 Гц

★ 5000 Гц

Функция:

Этот параметр позволяет масштабировать импульсный выходной сигнал.

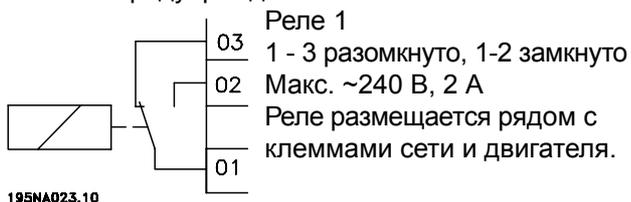
Описание выбора:

Установить необходимое значение.

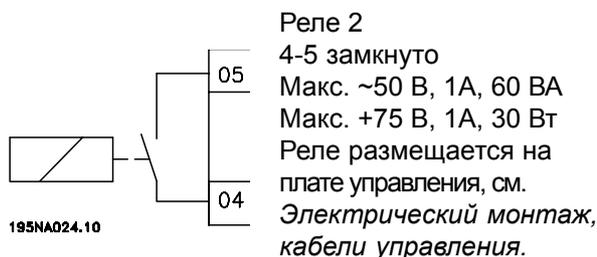
★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Релейные выходы

Релейные выходы 1 и 2 могут использоваться для отображения фактического состояния или сигнала предупреждения.



195NA023.10



195NA024.10

| Релейные выходы | Реле № параметр | 1 323 | 2 326 |
|--|-----------------|----------|----------|
| Значение: | | | |
| Нет функции (NO FUNCTION) | | [0] | [0] |
| Привод готов (READY) | | [1] | [1] |
| Режим ожидания (STAND BY) | | [2] | [2] |
| Работа (RUNNING) | | [3] | ★[3] |
| Работа на задания (RUNNING AT REFERENCE) | | [4] | [4] |
| Работа, предупреждений нет (RUNNING NO WARNING) | | [5] | [5] |
| Локальное задание активно (DRIVE IN LOCAL REF.) | | [6] | [6] |
| Дистанционные задания активны (DRIVE IN REMOTE REF.) | | [7] | [7] |
| Аварийный сигнал (ALARM) | | ★[8] | [8] |
| Аварийный сигнал или предупреждение (ALARM OR WARNING) | | [9] | [9] |
| Аварийный сигнала отсутствует (NO ALARM) | | [10] | [10] |
| Ток выше предельного (CURRENT LIMIT) | | [11] | [11] |
| Защитная блокировка SAFETY INTERLOCK) | | [12] | [12] |
| Команда запуска активна (START SIGNAL APPLIED) | | [13] | [13] |
| Реверс (RUNNING IN REVERSE) | | [14] | [14] |
| Предупреждение о перегреве (THERMAL WARNING) | | [15] | [15] |
| Ручной режим активен (DRIVE IN HAND MODE) | | [16] | [16] |
| Автоматический режим активен (DRIVE IN AUTO MODE) | | [17] | [17] |
| Дежурный 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] |
| Вне частотного диапазона (FREQ. RANGE WARN.) | | [21] | [21] |
| Выходной ток меньше I_{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 сигнала обратной связи (FEEDBACK RANGE WARN) | | [25] | [25] |
| Вне диапазона задания (REFERENCE RANGE WARN) | | [26] | [26] |
| Реле 123 (RELAY 123) | | [27] | [27] |
| Потеря фазы в сети (MAINS PHASE LOSS) | | [28] | [28] |
| Слово управления 11/12 (CONTROL WORD 11/12) | | [29] | [29] |

Описание выбора:

См. описание [0] - [28] в параграфе *Аналоговые/цифровые выходы.*

Бит слова управления 11/12, реле 1 и реле 2 могут быть активированы через последовательную связь. Бит 11 активирует реле 1, а бит 12 активирует реле 2.

Если *Функция интервала времени на шине* (параметр 556) становится активной, то реле 1 и реле 2 будут отключены в том случае, если они активированы через последовательную связь. См. параграф *Последовательная связь* в Руководстве по проектированию.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

**323 Реле 1, функция
(RELAY 1 FUNCTION)**

Функция:

Этот выход активирует реле.
Релейный переключатель 01 можно использовать для отображения состояния и предупреждения. Реле активируется, если были выполнены условия для значений соответствующих данных. Активация/деактивация может быть запрограммирована в параметре 324 Реле 1, задержка ВКЛ и параметре 325 Реле 1, задержка ВЫКЛ.
См. *Общие технические характеристики*.

Описание выбора:

См. выбор параметров и соединений в параграфе *Релейные выходы*.

**324 Реле 1, задержка ВКЛ
(RELAY 1 ON DELAY)**

Значение:

0 - 600 с ★ 0 с

Функция:

Этот параметр обеспечивает задержку времени включения реле 1 (клеммы 1-2).

Описание выбора:

Ввести необходимое значение.

**325 Реле 1, задержка ВЫКЛ
(RELAY 1 OFF DELAY)**

Значение:

0 - 600 с ★ 0 с

Функция:

Этот параметр обеспечивает задержку времени выключения реле 01 (клеммы 1-2).

Описание выбора:

Ввести необходимое значение.

**326 Реле 2, функция выхода
(RELAY 2 FUNCTION)**

Значение:

См. функции реле 2 на предыдущей странице.

Функция:

Этот выход активирует релейный переключатель.
Релейный переключатель 2 можно использовать для отображения состояния и предупреждения. Реле активируется, если условия для значений соответствующих данных были выполнены.
См. *Общие технические характеристики*.

Описание выбора:

См. выбор данных и соединения в параграфе *Релейные выходы*.

**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 применяется для установки значения импульса, которое должно соответствовать максимальному заданию, параметр 205, *Максимальное задание, Ref_{MAX}*.
Сигнал импульсного задания может быть подан через клемму 17 или 29.

Описание выбора:

Установить необходимое максимальное импульсное задание.

**328 Импульсный сигнал обратной связи,
макс. частота (PULSE FDBK MAX.)**

Значение:

100 - 65000 Гц на клемме 33 ★ 25000 Гц

Функция:

Здесь устанавливается значение импульса, которое должно соответствовать максимальному значению сигнала обратной связи. Импульсный сигнал обратной связи подается через клемму 33.

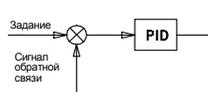
Описание выбора:

Установить необходимое значение сигнала обратной связи.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Прикладные функции 400-427

17000010



В этой группе параметров устанавливаются специальные функции преобразователя частоты VLT, например PID-

регулирование, устанавливающие диапазон обратной связи и Набор функции дежурного режима.

Дополнительно эта группа параметров включает:

- Функцию сброса.
- Запуск на вращающемся двигателе.
- Опцию метода снижения помех.
- Набор функций при потере нагрузки, например вследствие разрыва клинового ремня.
- Установку частоты модуляции.
- Выбор единиц измерения процесса.

400 Функция сброса (RESET FUNCTION)

Значение:

- ★ Ручной сброс (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]
- Неограниченный автоматический сброс (INFINITE AUTOMATIC) [9]

Функция:

Этот параметр позволяет сделать выбор: либо сбросить ошибку преобразователя частоты VLT и перезапустить вручную после отключения, либо это должен быть выполнено автоматически. Кроме того, имеется выбор числа попыток перезапуска. Время между каждой попыткой устанавливается в параметре 401 *Время автоматического перезапуска*.

Описание выбора:

Если выбирается *Ручной сброс* [0], то перезапуск должен быть выполнен через кнопку "Reset" или через цифровой вход. Если преобразователь частоты VLT должен выполнить автоматический сброс и перезапуск после отключения, то следует выбрать значение параметра [1]-[9].



Двигатель может запуститься и без предупреждения.

401 Время автоматического перезапуска (AUTORESTART TIME)

Значение:

0 - 600 с ★ 10 с

Функция:

Этот параметр позволяет установить время от отключения до начала действия функции автоматического сброса.

Предполагается, что автоматический сброс был выбран в параметре 400 *Функция сброса*.

Описание выбора:

Установить необходимое время.

402 Запуск на вращающемся двигателе (FLYING START)

Значение:

- Запрет (DISABLE) [0]
- ★ Разрешено (ENABLE) [1]
- Торможение постоянным током и запуск (DC BRAKE AND START) [3]

Функция:

Эта функция делает возможным для преобразователя частоты VLT "подхватить" вращающийся двигатель, который (например вследствие неисправности сети) более не управляется преобразователем частоты VLT. Эта функция активируется всякий раз, когда активна команда запуска.

Для того, чтобы преобразователь частоты VLT смог подхватить вращающийся двигатель, скорость двигателя должна быть ниже частоты, которая соответствует частоте в параметре 202 *Верхний предел выходной частоты, f_{MAX}*

Описание выбора:

Если эта функция не требуется - выбрать *Запрет* [0].

Если же преобразователь частоты VLT должен подхватить и управлять вращающимся двигателем, то следует выбрать *Разрешено* [1]. Если преобразователь частоты VLT должен сначала затормозить двигатель с помощью тормоза постоянного тока, а затем запустить его, то следует выбрать *Торможение постоянным током и запуск* [2].

Предполагается, что параметры 114-116 *Торможение постоянным током* разрешены. В случае значительного эффекта "авторотации" (вращения двигателя) преобразователь частоты VLT не может "подхватить" вращающийся двигатель до тех пор, пока не будет выбрано *Торможение постоянным током и запуск*.

Если параметр 402, Запуск на вращающемся двигателе, разрешен, то двигатель может сделать несколько оборотов вперед и назад даже при отсутствии задания по скорости.



★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Дежурный режим

Дежурный режим делает возможным остановку работающего двигателя при низкой скорости, т.е. почти без нагрузки. Если потребление в системе восстановится, то преобразователь частоты VLT запустит двигатель и обеспечит требуемую мощность.



ВНИМАНИЕ!

Применение этой функции экономит энергию, поскольку двигатель работает только тогда, когда этого требует система. Дежурный режим не активен, если были выбраны режим *Локального задания* или *Режим фиксированной частоты*.

Эта функция активна как в *Разомкнутой*, так и в *Замкнутой* схеме.

В параметре 403 *Таймер дежурного режима* этот режим активируется. В параметре 403 *Таймер дежурного режима* устанавливается так, чтобы определить как долго выходная частота может быть ниже, чем частота, установленная в параметре 404 *Дежурный режим*. При прекращении работы таймера преобразователь частоты VLT будет замедлять двигатель до его полного останова в соответствии с параметром 207 *Время торможения*. Если выходная частота поднимается выше частоты, установленной в параметре 404 *Частота дежурного режима*, то таймер будет сброшен.

Если преобразователь частоты VLT остановил двигатель в дежурном режиме, выходная частота рассчитывается теоретически на основе сигнала задания. Когда теоретическая выходная частота поднимется выше частоты в параметре 405 *Частота выхода из дежурного режима*, преобразователь частоты VLT запустит двигатель и выходная частота будет расти до частоты задания.

В системе с регулированием постоянного давления прежде, чем преобразователь частоты VLT остановит двигатель, желательно обеспечить внешнее давление в системе. Это увеличивает время, в течение которого преобразователь частоты VLT остановит двигатель и поможет избежать частого запуска и останова двигателя, например в случае утечек в системе.

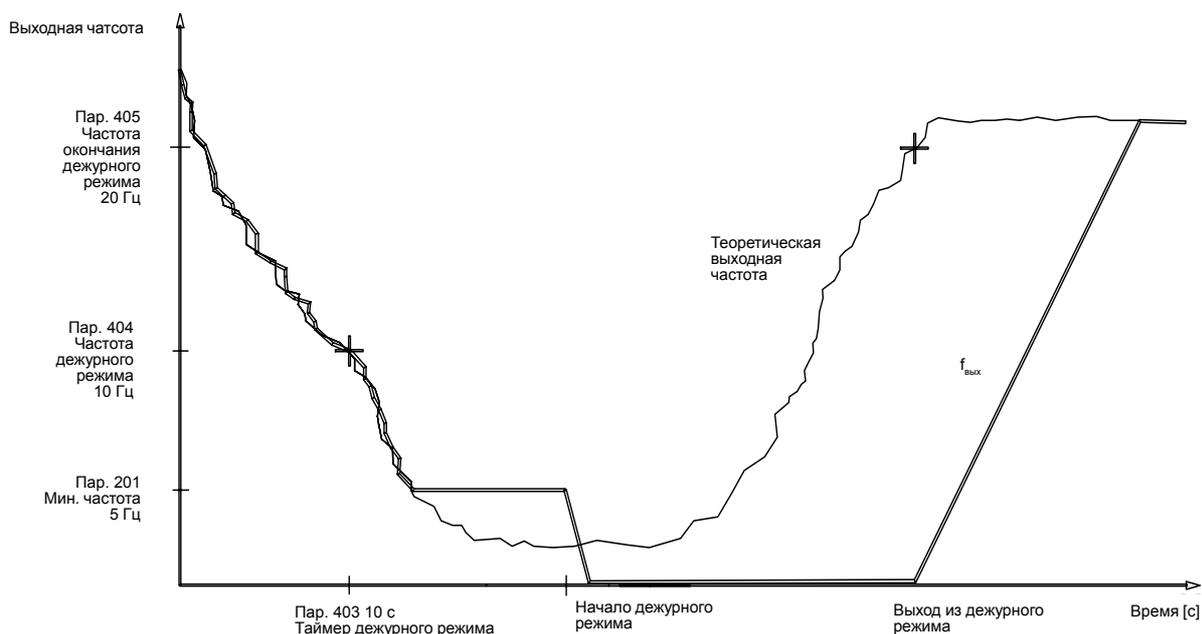
Если перед тем, как преобразователь частоты VLT остановит двигатель требуется давление, на 25% большее, чем заданное, то параметр 406 *Уставка подкачки* устанавливается на 125%.

Параметр 406 *Уставка подкачки* активен только в случае *Замкнутой* схемы.



ВНИМАНИЕ!

В высоко динамичном процессе подкачки рекомендуется отключить функцию *Запуска на вращающемся двигателе* (параметр 402).



★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

**403 Таймер дежурного режима
(SLEEP MODE TIMER)**

Значение:

0 - 300 с (301 с = ВЫКЛ) ★ ВЫКЛ

Функция:

Этот параметр разрешает преобразователю частоты VLT остановить двигатель, если нагрузка на двигателе минимальна. Таймер в параметре 403 *Таймер дежурного режима* стартует тогда, когда выходная частота падает ниже частоты, установленной в параметре 404 *Частота дежурного режима*. Когда время, установленное в таймере, истекло, преобразователь частоты VLT отключит двигатель.

Преобразователь частоты VLT вновь запустит двигатель, когда теоретическая выходная частота превысит частоту, установленную в параметре 405 *Частота отмены дежурного режима*.

Описание выбора:

Если функция не нужна, выбрать ВЫКЛ. Установить граничное значение, которое служит для активации *Дежурного режима* после того, как выходная частота упадет ниже параметра 404 *Частота дежурного режима*.

**404 Частота дежурного режима
(SLEEP FREQUENCY)**

Значение:

000,0 - пар. 405 *Частота отмены дежурного режима* ★ 0.0 Гц

Функция:

После того, как выходная частота упадет ниже заранее установленного значения, таймер начнет отсчет времени, установленного в параметре 403 *Таймер дежурного режима*. Действующая выходная частота будет следовать за теоретической до достижения f_{MIN} .

Описание выбора:

Установить необходимую частоту.

**405 Частота выхода из дежурного режима
(WAKE UP FREQUENCY)**

Значение:

Пар. 404 *Частота дежурного режима* - пар. 202 f_{MAX} ★ 50 Гц

Функция:

Если теоретическая выходная частота превысит заранее установленное значение, то преобразователь частоты VLT перезапустит двигатель.

Описание выбора:

Установить необходимую частоту.

**406 Уставка подкачки
(BOOST SETPOINT)**

Значение:

0 - 200 % ★ 100 % от уставки

Функция:

Эта функция может быть использована только в том случае, если в параметре 100 была выбрана *Замкнутая схема*. В системе с регулированием по постоянному давлению перед тем, как преобразователь частоты VLT остановит двигатель, желательно увеличить давление в системе. Это увеличивает время, в течение которого преобразователь частоты VLT останавливает двигатель и помогает избежать частого запуска и остановки двигателя, например в случае утечек в системе.

Описание выбора:

Установить необходимую *Дополнительную уставку* как процент от результирующего задания при нормальной работе. 100% соответствуют заданию без подкачки (дополнение).

**407 Частота модуляции
(SWITCHING FREQ.)**

Значение:

Зависит от размера блока.

Функция:

Предварительно установленное значение определяет частоту модуляции инвертора, при условии если в параметре 408 *Метод снижения помех* была выбрана *Фиксированная частота модуляции* [1]. Если изменять частоту модуляции, то это может помочь минимизировать возможный акустический шум от двигателя.

**ВНИМАНИЕ!**

Выходная частота преобразователя частоты VLT никогда не может принимать значения, выше чем 1/10 частоты модуляции.

Описание выбора:

При работе двигателя частота модуляции регулируется в параметре 407 *Частота модуляции*, до тех пор, пока не будет достигнута частота, при которой двигатель будет максимально бесшумным.

**ВНИМАНИЕ!**

Частоты модуляции выше 4,5 кГц вызывают автоматическое снижение номинального значения максимальной нагрузки преобразователя частоты VLT. См. *Снижение номинального значения при высокой частоте модуляции*.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

**408 Метод снижения помех
(NOISE REDUCTION)**

Значение:

| | |
|---|-----|
| ★ ASFM (ASFM) | [0] |
| Фиксированная частота модуляции (FIXED SWITCHING FREQ.) | [1] |
| LC-фильтр подключен (LC-FILTER CONNECTED) | [2] |

Функция:

Применяется для выбора различных методов снижения акустического шума двигателя.

Описание выбора:

ASFM [0] гарантирует, что максимальная частота модуляции применяется каждый раз без снижения номинальных параметров преобразователя частоты VLT. Это выполняется путем мониторинга нагрузки.

Фиксированная частота модуляции [1] делает возможным установку фиксированной высокой/низкой частоты модуляции. Это может дать наилучший результат, поскольку частота модуляции может быть установлена вне области помех двигателя или, в крайнем случае, в области наименьших акустических помех. Частота модуляции регулируется в параметре 407 Частота модуляции. Если между преобразователем частоты VLT и двигателем должен быть использован LC-фильтр, то следует использовать режим LC-фильтр установлен [2], поскольку иначе преобразователь частоты VLT не сможет защитить LC-фильтр.

**409 Работа в случае отсутствия нагрузки
(FUNCT. LOW CURR.)**

Значение:

| | |
|----------------------------|-----|
| Отключение (TRIP) | [0] |
| ★ Предупреждение (WARNING) | [1] |

Функция:

Этот параметр может применяться, например, для мониторинга клинового ремня вентилятора с целью проверки его целостности. Эта функция активируется, если выходной ток становится ниже параметра 221

Предупреждение: низкий ток.

Описание выбора:

В случае режима Отключение [0] преобразователь частоты VLT остановит двигатель.

Если выбрано Предупреждение [1], то преобразователь частоты VLT выдает предупреждение при падении выходного тока ниже граничного значения в параметре 221

Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW}

**410 Работа при неисправной сети питания
(MAINS FAILURE)**

Значение:

| | |
|--|-----|
| ★ Отключение (TRIP) | [0] |
| Автоматическое снижение номинальных параметров и предупреждение (AUTODERATE & WARNING) | [1] |
| Предупреждение (WARNING) | [2] |

Функция:

Выбрать функцию, которая должна быть активирована, если колебания в сети становятся слишком высокими или если теряется фаза.

Описание:

В режиме Отключение [0] преобразователь частоты VLT за несколько секунд остановит двигатель (в зависимости от типоразмера двигателя).

В режиме Автоматическое изменение номинальных параметров и предупреждение [1] привод для поддержания рабочего режима выдает предупреждение и снизит выходной ток до 30% от

$I_{VLT,N}$

В режиме Предупреждение [2] при возникновении неисправности сетевого источника питания будет выдано предупреждение, а в тяжелых случаях или других экстремальных условиях будет произведено отключение.

**ВНИМАНИЕ!**

При выборе Предупреждение, если неисправность сетевого источника питания сохраняется, ожидаемый срок службы привода будет снижен.

**ВНИМАНИЕ!**

При потере фазы вентилятор охлаждения приводов IP 54 не может быть запитан и VLT будет отключен по перегреву. Это относится к к приводам типа VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В и 6075 - 6550, 380 - 460 В.

**411 Работа при перегреве
(FUNCT. OVERTEMP)**

Значение:

| | |
|--|-----|
| ★ Отключение (TRIP) | [0] |
| Автоматическое снижение номинальных параметров и предупреждение (AUTODERATE & WARNING) | [1] |

Функция:

Выбрать функцию, которая должна быть активной в условиях повышенной температуры.

Описание:

В режиме Отключение (TRIP) [0] преобразователь частоты VLT остановит двигатель и выдает аварийный сигнал.

В режиме Автоматическое снижение номинальных параметров и предупреждение (AUTODERATE & WARNING) [1] VLT прежде всего снизит частоту модуляции для минимизации внутренних потерь.

Если условия перегрева продолжают существовать, то VLT будет снижать выходной ток до тех пор, пока не стабилизируется температура теплоотвода. Если функция активна, то будет выдано предупреждение.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

412 Задержка отключения при избыточном токе, I_{LIM} (OVERLOAD DELAY)

Значение:

0 - 60 с (61 = OFF) ★ 60 с

Функция:

Если преобразователь частоты VLT регистрирует, что выходной ток достиг предельного тока I_{LIM} (параметр 215 *Предельный ток*) и на нем остановился на выбранный промежуток времени, то будет выполнено отключение.

Описание выбора:

Выбрать время, в течение которого преобразователь может удерживать выходной ток на предельном уровне I_{LIM} до его отключения. В режиме OFF параметр 412 *Задержка отключения при избыточном токе, I_{LIM}* не активна, т.е. отключение не выполняется.

■ Сигналы обратной связи в разомкнутой схеме

Обычно сигналы обратной связи и, следовательно, параметры обратной связи используются только в *Замкнутой схеме*; в блоках VLT 6000 HVAC, однако, параметры обратной связи активны также и в работе с *Разомкнутой схемой*.

В *Режиме разомкнутой схемы* сигналы обратной связи могут применяться для показа значения процесса на дисплее. Если следует отобразить действующую температуру, то диапазон температур может быть отмасштабирован в параметре 413/414 *Минимальный/Максимальный сигнал обратной связи*, а единицы измерения ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$) - в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

413 Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN} (MIN. FEEDBACK)

Значение:

 -999,999.999 - FB_{MAX} ★ 0.000

Функция:

Параметры 413 *Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN}* и 414 *Максимальный сигнал обратной связи, FB_{MAX}* применяются для масштабирования индикаций дисплея, обеспечивая таким образом показ сигнала обратной связи в единицах измерения процесса, пропорциональных входному сигналу.

Описание выбора:

Установить значение для показа на дисплее при минимальном значении сигнала обратной связи (пар. 309, 312, 315 *Минимум*) на выбранном входе сигнала обратной связи (параметры 308/311/314 *Аналоговые входы*).

414 Максимальный сигнал обратной связи, FB_{MAX} (MAX. FEEDBACK)

Значение:

 FB_{MAX} -999,999.999 ★ 100.000

Функция:

См. описание пар. 413 *Минимальный сигнал обратной связи, FB_{MIN}*

Описание выбора:

Установить значение для показа на дисплее при максимальном значении сигнала обратной связи (пар. 310, 313, 316 *Максимум*) на выбранном входе сигнала обратной связи (параметры 308/311/314 *Аналоговые входы*).

415 Единицы измерения, относящиеся к замкнутой схеме (REF./FDBK. UNIT)

Значение:

Единицы

| | | | |
|---------------------|------|------------------------|------|
| измерения нет | [0] | $^{\circ}\text{C}$ | [21] |
| ★% | [1] | GPM | [22] |
| об/мин | [2] | гал/с | [23] |
| м.д. | [3] | гал/мин | [24] |
| импульс/с | [4] | гал/ч | [25] |
| л/с | [5] | фунт/с | [26] |
| л/мин | [6] | фунт/мин | [27] |
| л/ч | [7] | фунт/ч | [28] |
| кг/с | [8] | CFM | [29] |
| кг/мин | [9] | фут ³ /с | [30] |
| кг/ч | [10] | фут ³ /мин | [31] |
| м ³ /с | [11] | фут ³ /ч | [32] |
| м ³ /мин | [12] | фут/с | [33] |
| м ³ /ч | [13] | in wg | [34] |
| л/с | [14] | ft wg | [35] |
| мбар | [15] | PSI | [36] |
| бар | [16] | фунт/дюйм ² | [37] |
| Па | [17] | л.с. | [38] |
| кПа | [18] | $^{\circ}\text{F}$ | [39] |
| mVS | [19] | | |
| кВт | [20] | | |

Функция:

Выбрать единицу измерения для показа на дисплее. Эта единица будет применяться в том случае, если *Задание [единица измерения]* [2] или *Сигнал обратной связи* [3] были выбраны в одном из параметров 007 - 010, а также в режиме отображения. В *Замкнутой схеме* эта единица измерения используется также для *Минимального/Максимального задания* и *Минимального/Максимального сигнала обратной связи*, и, кроме того, как *Уставка 1* и *Уставка 2*.

Описание выбора:

Выбрать необходимую единицу измерения для сигнала задания/обратной связи.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ ПИД-регулятор для процесса

ПИД-регулятор поддерживает постоянными параметры процесса (давление, температура, расход и т.д.) и регулирует скорость двигателя на основе задания/уставки и сигнала обратной связи.

Датчик передает на ПИД-регулятор сигнал обратной связи от процесса для индикации его состояния. Сигнал обратной связи изменяется с изменением нагрузки процесса.

Это означает, что между заданием/уставкой и состоянием процесса появляются расхождения.

Такие отклонения сглаживаются ПИД-регулятором путем увеличения или снижения частоты в зависимости от расхождения между заданием/уставкой и сигналом обратной связи. Интегральный ПИД-регулятор в блоках VLT 6000 HVAC оптимизирован для использования в применениях HVAC. Это означает, что в VLT 6000 HVAC имеется ряд специальных функций. Раньше было необходимо иметь BMS (Building Management System) для обработки этих специальных функций путем установки модулей ввода/вывода и путем программирования системы.

Применение VLT 6000 HVAC не требует установки внешних модулей. Например, нужно запрограммировать только одно необходимое задание/уставка и обработка сигнала обратной связи.

Имеется встроенная опция для подключения к системе двух сигналов обратной связи, при этом возможно двухзонное регулирование. Коррекция потерь напряжения в длинных сигнальных кабелях может быть выполнена в случае использования датчика с выходом по напряжению. Это делается в группе параметров **300 Мин./Макс. масштабирование**.

Сигнал обратной связи

Сигнал обратной связи подается на клемму преобразователя частоты VLT. Используйте список, представленный ниже, для решения вопроса о том, какую клемму следует использовать и какой параметр следует запрограммировать.

| <u>Тип обратной связи</u> | <u>Клемма</u> | <u>Параметры</u> |
|---------------------------------|---------------|------------------|
| Импульс | 33 | 307 |
| Напряжение | 53 | 308, 309, 310 |
| | 54 | 311, 312, 313 |
| Ток | 60 | 314, 315, 316 |
| Сигнал обратной связи 1 по шине | 68+69 | 535 |
| Сигнал обратной связи 2 по шине | 68+69 | 536 |

Заметим, что величина сигнала обратной связи в параметре 535/536 Сигнал обратной связи на шине 1 и 2 может быть установлен только через последовательную связь (а не через блок управления).

Кроме того, минимальный и максимальный сигналы обратной связи (параметры 413 и 414) должны быть установлены в единицах измерения процесса, соответствующих минимальному и максимальному значению масштабирования для сигналов, подключенных к клемме. Единица измерения процесса выбирается в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

Задание

В параметре 205 *Максимальное задание*, Ref_{MAX} может быть установлено максимальное задание, которое масштабирует сумму всех заданий, т.е. результирующее задание.

Минимальное задание в параметре 204 указывает наименьшее значение, которое может принимать результирующее задание. Диапазон задания не может превышать диапазона сигнала обратной связи.

Если требуются *Заранее установленные задания*, то требуется установить их в параметрах 211 - 214 *Предварительно установленное задание*. См. параграф *Тип задания*.

См. также параграф *Обработка задания*. Если в качестве сигнала обратной связи используется токовый сигнал, то напряжение может использоваться как аналоговое задание. Для выбора клеммы и параметров, которые следует запрограммировать, используйте приведенную ниже таблицу.

| <u>Тип задания</u> | <u>Клемма</u> | <u>Параметры</u> |
|--------------------------------------|---------------|--------------------|
| Импульс | 17 или 29 | 301 или 305 |
| Напряжение | 53 | 308, 309, 310 |
| | 54 | 311, 312, 313 |
| Ток | 60 | 314, 315, 316 |
| Предварительно установленное задание | | 211, 212, 213, 214 |
| Уставки | | 418, 419 |
| Задание на шине | 68 + 69 | |

Заметим, что задание, передаваемое по шине, может быть установлено только через последовательную связь.

ВНИМАНИЕ!
 Клеммы, которые не используются, желательно устанавливать в режим *Нет функции* [0].

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ ПИД - регулирования процесса (продолжение)

Инверсное регулирование

Нормальное регулирование означает, что скорость двигателя растет, если задание/уставка выше, чем сигнал обратной связи. Если возникла необходимость в инверсном регулировании, в котором скорость снижается, если сигнал обратной связи меньше, чем задание/уставка, то в параметре 420 *Нормальное/Инверсное ПИД-регулирование* должно быть запрограммировано Инверсное.

Анти-раскрутка

Регулятор процесса имеет предварительную заводскую установку с активной функцией анти-раскрутки. Если достигается предельная частота, предельный ток или предельное напряжение, то эта функция обеспечивает инициализацию интегратора на частоту, соответствующую действующей выходной частоте. Это предотвращает интегрирование по расхождению между заданием/уставкой и действующим состоянием процесса, регулирование которого изменением скорости невозможно. Эта функция может быть запрещена в параметре 421 *ПИД-антираскрутка*.

Условия запуска

В некоторых приложениях оптимальная установка регулятора процесса будет означать, что достижение требуемого состояния процесса займет слишком много времени. В таких задачах может быть желательной фиксация выходной частоты, к которой преобразователь частоты VLT должен привести двигатель перед тем, как регулятор процесса будет активирован. Это выполняется путем программирования в параметре 422 *Пусковая частота ПИД-процесса*.

Предел усиления дифференциатора

Если в заданном приложении имеют место очень быстрые изменения сигнала задания/уставки или сигнала обратной связи, то расхождение между заданием/уставкой и действующим состоянием процесса будет быстро изменяться. Дифференциатор может таким образом стать слишком доминантным. Это происходит потому, что он реагирует на расхождение между заданием/уставкой и действующим процессом. Чем быстрее изменения ошибки, тем больше вклад результирующей частоты дифференциатора. Вклад дифференциатора может быть таким образом ограничен для обеспечения установки разумного времени дифференцирования при медленных изменениях и желательного вклада частоты при быстрых изменениях. Это выполняется в параметре 426 *Предел усиления дифференциатора ПИД-процесса*.

Низкочастотный фильтр

Если имеют место пульсации тока/напряжения на сигнале обратной связи, то их можно демпфировать с помощью установки низкочастотного фильтра. Установите необходимую постоянную времени низкочастотного фильтра. Эта постоянная времени представляет предел частоты пульсаций, появляющихся на сигнале обратной связи.

Если фильтр низких частот был установлен на 0.1 с, то предельная частота будет 10 рад/с, что соответствует $(10/2 \times \pi) = 1.6$ Гц. Это означает, что все токи/напряжения, которые изменяются быстрее, чем на 1,6 колебания в секунду будут сняты фильтром.

С другой стороны, регулирование будет выполняться по сигналу обратной связи, который изменяется с частотой, которая меньше 1.6 Гц. Выбирайте необходимую постоянную времени в параметре 427, *Постоянная время фильтра низких частот ПИД-процесса*.

Оптимизация регулятора процесса

Теперь базовые установки выполнены; все, что осталось выполнить - это оптимизировать пропорциональное усиление, время интегрирования и время дифференцирования (параметры 423, 424 и 425). В большинстве процессов это может быть выполнено следующим образом:

1. Запустить двигатель.
2. Установить параметр 423 *Пропорциональное усиление ПИД-процесса* на 0.3 и увеличивать его до тех пор, пока процесс покажет, что сигнал обратной связи неустойчив. Затем, снизить значение до тех пор, пока сигнал обратной связи стабилизируется. Теперь снизить пропорциональное усиление до 40-60%.
3. Установить параметр 424 *Постоянная времени интегрирования ПИД-процесса* на 20 с и снижать значение до тех пор, пока процесс покажет, что сигнал обратной связи стал неустойчивым. Увеличить постоянную времени интегрирования до тех пор, пока сигнал обратной связи станет устойчивым, затем увеличьте на 15-50%.
4. Параметр 425 *Постоянная времени дифференцирования ПИД-процесса* применяется только в системах с высоким быстродействием. Типичное значение составляет 1/4 от значения, установленного в параметре 424 *Постоянная времени интегрирования ПИД-процесса*. Дифференциатор должен применяться только тогда, когда установка коэффициента пропорционального усиления и постоянная времени интегрирования были полностью оптимизированы.



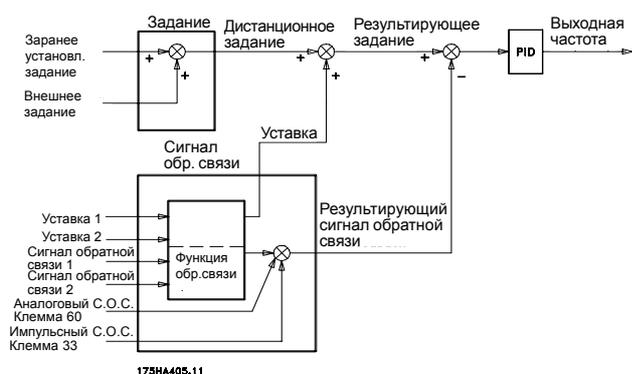
ВНИМАНИЕ!

При необходимости пуск/стоп может быть активирован несколько раз для того, чтобы спровоцировать неустойчивый сигнал обратной связи.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Обзор ПИД-процесса

Блок-схема, представленная ниже, показывает соотношение между заданием, уставкой и сигналом обратной связи.



* С.О.С. = сигнал обратной связи

Как это можно было видеть, дистанционное задание суммируется с уставкой 1 или уставкой 2. См. также *Обработку задания*.

Какая уставка должна быть суммирована с дистанционным заданием зависит от выбора, сделанного в параметре 417 *Функция обратной связи*.

■ Обработка сигнала обратной связи

Обработку сигнала обратной связи можно видеть на блок-схеме на следующей странице. Блок-схема показывает как и какие параметры влияют на обработку сигнала обратной связи. Опциями сигнала обратной связи являются: напряжение, ток, импульс и сигналы обратной связи по шине. В случае зонального регулирования сигналы обратной связи должны быть выбраны как входы по напряжению (клеммы 53 и 54). Заметим, что *Сигнал обратной связи 1* состоит из сигнала обратной связи шины 1 (параметр 535), суммированного со значением сигнала обратной связи на клемме 53.

Сигнал обратной связи 2 состоит из сигнала обратной связи шины 2 (параметр 536), суммированного со значением сигнала обратной связи на клемме 54.

Кроме того, преобразователь частоты VLT имеет встроенный калькулятор, который может преобразовывать сигнал давления в сигнал обратной связи "линейный расход". Эта функция активируется в параметре 416 *Преобразование сигнала обратной связи*.

Параметры для обработки сигнала обратной связи активны в режимах как замкнутой, так и разомкнутой схем. В *разомкнутой* схеме действующая температура может быть отображена подключением датчика температуры ко входу сигнала обратной связи. В замкнутой схеме имеются, грубо говоря, три возможности использования встроенного PID - регулятора и обработки уставки/задания:

1. 1 уставка и 1 сигнал обратной связи
2. 1 уставка и 2 сигнала обратной связи
3. 2 уставки и 2 сигнала обратной связи.

1 уставка и 1 сигнал обратной связи

Если используется только 1 уставка и 1 сигнал обратной связи, то параметр 418 *Уставка 1* будет добавляться к дистанционному заданию. Сумма дистанционного задания и *Уставки 1* станет результирующим заданием, которое затем будет сравниваться с сигналом обратной связи.

1 уставка и 2 сигнала обратной связи

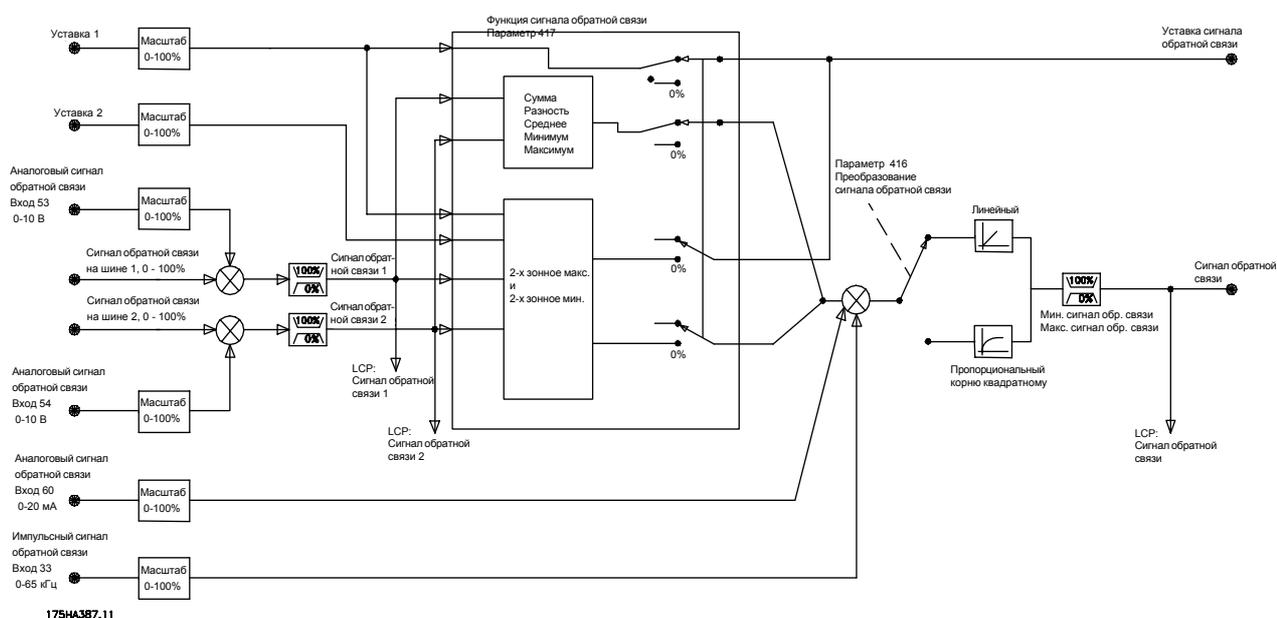
Подобно ситуации, представленной выше, дистанционное задание добавляется к *Уставке 1* в параметре 418. В зависимости от функции сигнала обратной связи, выбранной в параметре 417 *Функция сигнала обратной связи*, должен быть выполнен расчет сигнала обратной связи, с которым следует сравнивать сумму заданий и уставку. Описание индивидуальных функций обратной связи дается в параметре 417 *Функция сигнала обратной связи*.

2 уставки и 2 сигнала обратной связи

Используется при 2-х зональном регулировании, где функция, выбранная в параметре 417 *Функция сигнала обратной связи*, рассчитывает уставку, которую следует добавить к дистанционному заданию.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

Обработка сигнала обратной связи, продолжение



416 Преобразование сигнала обратной связи (FEEDBACK CONV.)

Значение:

- ★ Линейное (LINEAR) [0]
- Корень квадратный (SQUARE ROOT) [1]

Функция:

В этом параметре выбирается функция, которая преобразует подключенный сигнал обратной связи процесса в значение сигнала обратной связи, которое равно квадратному корню из подключенного сигнала.

Это используется, например, там, где регулирование расхода (объема) требуется на основе давления как сигнал обратной связи

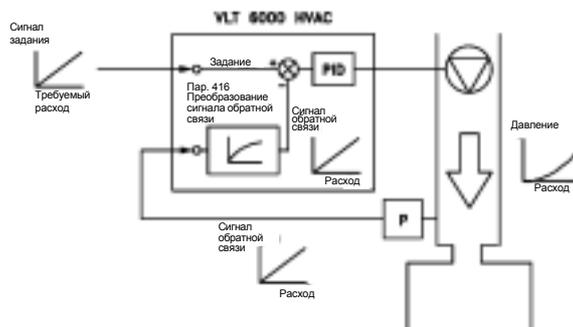
(расход = постоянная $\times \sqrt{\text{давление}}$). Такое преобразование делает возможным установить задание таким образом, чтобы была линейная связь между заданием и необходимым расходом. См. рисунок в следующей колонке. Преобразование обратной связи не должна использоваться, если выбраны 2 зоны регулирования в параметре 417 *Функция обратной связи*.

Описание:

Если выбран режим *Линейный* [0], то сигнал обратной связи и значение сигнала обратной связи будут пропорциональны.

Если же выбран режим *Корень квадратный* [1], то преобразователь частоты VLT транслирует сигнал обратной связи в значение квадратного корня из сигнала обратной связи.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.



**417 Функция обратной связи
(2 FEEDBACK, CALC.)**

Значение:

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Минимальное (MINIMUM) | [0] |
| ★Максимальное (MAXIMUM) | [1] |
| Сумма (SUM) | [2] |
| Разность (DIFFERENCE) | [3] |
| Среднее (AVERAGE) | [4] |
| Минимум из двух зон (2 ZONE MIN) | [5] |
| Максимум из двух зон (2 ZONE MAX) | [6] |

Функция:

Этот параметр позволяет сделать выбор между различными методами расчета, если используются два сигнала обратной связи.

Описание выбора:

Если выбран *Минимум* [0], то преобразователь частоты VLT будет сравнивать *сигнал обратной связи 1* с *сигналом обратной связи 2* и регулировать на основе наименьшего значения сигнала обратной связи.

Обратная связь 1 = Сумме параметров 535 *Сигнал обратной связи 1* по шине и значения сигнала обратной связи на клемме 53.

Обратная связь 2 = Сумме параметров 536 *Сигнал обратной связи 2* по шине и значения сигнала обратной связи на клемме 54.

Если выбран *Максимум* [1], то преобразователь частоты VLT будет сравнивать *сигнал обратной связи 1* с *сигналом обратной связи 2* и регулировать на основе наибольшего значения сигнала обратной связи.

Если выбрана *Сумма* [2], преобразователь частоты VLT будет суммировать *сигнал обратной связи 1* и *сигнал обратной связи 2*.

Отметим, что дистанционное задание будет добавлено к *Уставке 1*.

Если выбрана *Разность* [3], то преобразователь частоты VLT будет вычитать *сигнал обратной связи 1* из *сигнала обратной связи 2*.

Если выбрано *Среднее* [4], то преобразователь частоты VLT будет рассчитывать среднее значение *сигнал обратной связи 1* и *сигнала обратной связи 2*. Отметим, что дистанционное задание будет добавлено к *Уставке 1*.

Если выбран *Минимум из двух зон* [5], то преобразователь частоты VLT будет рассчитывать разность между *Уставкой 1* и *Сигналом обратной связи 1*, а также *Уставкой 2* и *Сигналом обратной связи 2*.

После такого расчета преобразователь частоты VLT будет использовать наибольшее значение разности. Положительная разность, т.е. уставка выше, чем сигнал обратной связи, всегда больше, чем отрицательная разность.

Если разность между *Уставкой 1* и *сигналом обратной связи 1* большее из двух, то параметр, 418 *Уставка 1* будет добавлен к дистанционному заданию.

Если разность между *Уставкой 2* и *сигналом обратной связи 2* большее из двух, то дистанционное задание будет добавлено к параметру 419 *Уставка 2*.

Если выбран *максимум зоны 2* [6], то преобразователь частоты VLT будет рассчитывать разность между *Уставкой 1* и *Сигналом обратной связи 1*, а также *Уставкой 2* и *Сигналом обратной связи 2*.

После такого расчета преобразователь частоты VLT будет использовать наименьшее значение разности. Отрицательная разность, т.е. уставка меньше, чем сигнал обратной связи, всегда меньше, чем положительная разность.

Если разность между *Уставкой 1* и *сигналом обратной связи 1* меньше из двух, то дистанционное задание будет добавлен к параметру 418 *Уставка 1*.

Если разность между *Уставкой 2* и *сигналом обратной связи 2* меньше из двух, то дистанционное задание будет добавлено к параметру 419 *Уставка 2*.

418 Уставка 1 (SETPPOINT 1)

Значение:

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ★ 0.000

Функция:

Уставка 1 используется в замкнутой схеме как задание для сравнения со значениями сигналов обратной связи. См. описание параметра 417 *Функция обратной связи*. Уставка может быть использована для сдвига задания с помощью цифрового, аналогового задания или задания с шины, см. *Обработка задания*.

Используется в *Замкнутой схеме* [1] параметр 100 *Конфигурация*.

Описание выбора:

Установить необходимое значение. Единица измерения процесса выбирается в параметре 415 *Единица измерения процесса*.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

419 Уставка 2 (SETPOINT 2)

Значение:

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ★ 0.000

Функция:

Уставка 2 используется в замкнутой схеме как задание для сравнения со значениями сигналов обратной связи. См. описание параметра 417 *Функция обратной связи*. Уставка может быть использована для сдвига задания с помощью цифрового, аналогового задания или задания с шины, см. *параграф Обработка задания*.

Используется в *Замкнутой схеме* [1] параметр 100 *Конфигурация* и только в том случае, когда в параметре 417 *Функция обратной связи* выбран минимум/максимум из двух зон.

Описание выбора:

Установить необходимое значение. Единица измерения процесса выбирается в параметре 415 *Единицы измерения процесса*.

420 Нормальное/инверсное ПИД-регулирование (PID NOR/INV. CTRL)

Значение:

★ Нормальное (NORMAL) [0]

Инверсное (INVERSE) [1]

Функция:

Возможен выбор: должен ли регулятор процесса увеличивать или уменьшать выходную частоту, если имеется расхождение между заданием/уставкой и действующим состоянием процесса.

Используется в *Замкнутой схеме* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

Если преобразователь частоты VLT должен снизить выходную частоту в случае роста сигнала обратной связи, выбрать *Нормальное* [0].

Если преобразователь частоты VLT должен увеличить выходную частоту в случае роста сигнала обратной связи, выбрать *Инверсное* [1].

421 ПИД-процесс антираскрутки (PID ANTI WINDUP)

Значение:

Запрет (DISABLE) [0]

★ Разрешено (ENABLE) [1]

Функция:

Возможно выбрать должен ли регулятор процесса продолжать регулирование на ошибке, даже если нет возможности увеличения/снижения выходной частоты. Используется в *Замкнутой схеме* (параметр 100).

Описание выбора:

Заводской установкой является *Вкл* [1]. Это означает, что интегратор подстраивается по отношению к действующей выходной частоте, если были достигнуты либо предельный ток, либо предельное напряжение или макс./мин. частота. Регулятор процесса не включается вновь до тех пор, пока ошибка не станет равной нулю или ее знак не изменится. Если интегратор должен продолжать интегрирование по ошибке, даже если нет возможности снять ее таким регулированием, следует выбрать *Выкл.* [0].

**ВНИМАНИЕ!**

Если выбран режим *Выкл.* [0], то это означает, что при изменении знака ошибки интегратор сначала должен интегрировать вниз от уровня, полученного как результат прежней ошибки, прежде чем произойдет какое-либо изменение выходной частоты.

422 Пусковая частота ПИД-процесса (PID START VALUE)

Значение:

f_{MIN} - f_{MAX} (параметр 201 и 202) ★ 0 Гц

Функция:

Если пришел сигнал запуска, преобразователь частоты VLT будет реагировать в форме *Разомкнутая схема* [0], следуя режиму разгона. Только после достижения запрограммированной частоты запуска произойдет изменение на *Замкнутая схема* [1]. Кроме того, возможна установка частоты, которая соответствовала бы скорости, при которой проходит нормальный процесс, который будет разрешать заданные условия процесса, которые вскоре будут достигнуты. Применяется вместе с *Замкнутой схемой* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

Установить необходимую пусковую частоту.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

**ВНИМАНИЕ!**

Если преобразователь частоты VLT работает на предельном токе перед получением заданной пусковой частоты, то регулятор процесса не будет активирован. Для регулятора, который должен быть каким-то образом активирован, пусковая частота должна быть снижена до необходимой выходной частоты. Это может быть выполнено в процессе работы.

**ВНИМАНИЕ!**

Пусковая частота при ПИД-регулировании всегда обеспечивает вращение в направлении часовой стрелки.

423 Коэффициент передачи пропорционального ПИД-регулятора (PID PROP. GAIN)

Значение:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

Функции:

Коэффициент передачи пропорционального усиления показывает во сколько раз должно быть увеличено расхождение между заданием/уставкой и сигналом обратной связи.

Применяется в *Замкнутой схеме* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

Быстрое регулирование обеспечивается высоким коэффициентом усиления, но если он слишком велик, то процесс может стать неустойчивым.

424 Постоянная интегрирования ПИД-регулятора (PID INTEGR. TIME)

Значение:

0.1- 9999.00 с (OFF) ★ ВЫКЛ

Функция:

Интегратор обеспечивает постоянное изменение выходной частоты при постоянной ошибке между заданием/уставкой и сигналом обратной связи. Чем больше ошибка, тем быстрее будет расти вклад интегратора в частоту. Время интегрирования - это время, необходимое для достижения того же усиления, что и коэффициент пропорционального усиления для данной ошибки.

Применяется в *Замкнутой схеме* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

Быстрое регулирование получается при малой постоянной времени. Однако это время может

быть слишком коротким, что может привести к неустойчивости процесса, в результате перерегулирования.

Если же постоянная интегрирования слишком велика, то могут появиться большие отклонения от необходимой уставки, поскольку регулятору процесса потребуется слишком много времени для регулирования.

425 Постоянная дифференцирования ПИД-регулятора (PID DIF. TIME)

Значение:

0.00 (OFF) - 10.000 с ★ OFF

Функция:

Дифференциатор не реагирует на постоянную ошибку. Он вносит свой вклад только тогда, когда ошибка изменяется. Чем быстрее изменение ошибки, тем больше будет вклад дифференциатора. Это влияние пропорционально скорости, с которой изменяется ошибка.

Используется в *Замкнутой схеме* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

Быстрое регулирование может быть получено при большой постоянной времени. Однако, это время может быть слишком большим и тогда процесс становится неустойчивым.

426 Предел коэффициента передачи дифференциатора ПИД-регулятора (PID DIFF. GAIN)

Значение:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

Функция:

Возможно установить предел для усиления дифференциатора. Усиление дифференциатора растет, если имеют место быстрые изменения; вот почему полезно ограничить это усиление с тем, чтобы получить чистый коэффициент усиления дифференциатора при медленных изменениях и постоянный коэффициент усиления дифференциатора при быстрых изменениях. Используется в *Замкнутой цепи* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

Выбрать необходимый предел для коэффициента усиления дифференциатора.

**ВНИМАНИЕ!**

Следует установить какое-либо значение, отличное от OFF, иначе ПИД-регулирование не будет корректным.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

427 Постоянная времени низкочастотного фильтра ПИД-регулятора (PID FILTER TIME)

Значение:

0.01 - 10.00

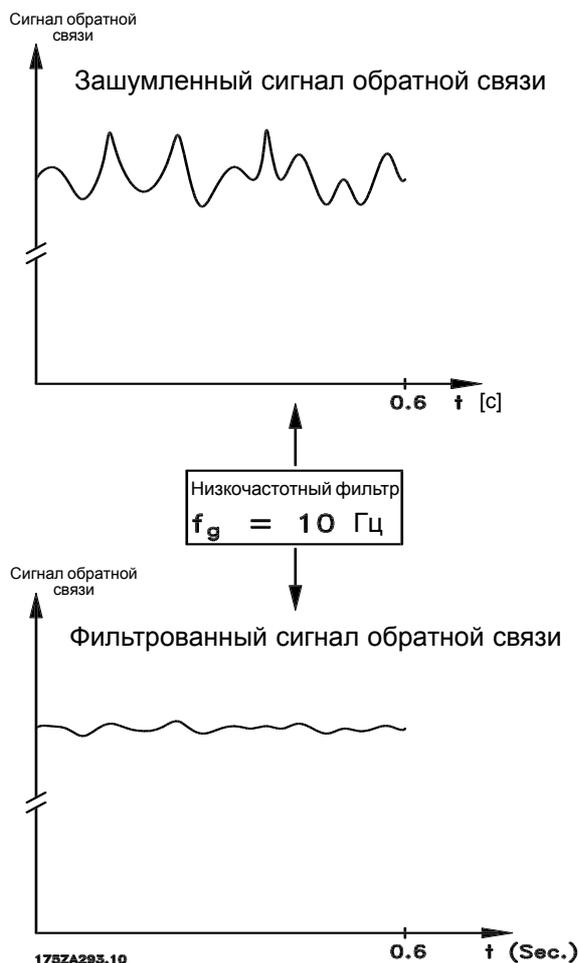
★ 0.01

Функция:

Колебания сигнала обратной связи демпфируются низкочастотным фильтром с тем, чтобы снизить их воздействие на процесс регулирования. Это может быть желательным, если, например, сигнал зашумлен. Используется в *Замкнутой схеме* [1] (параметр 100).

Описание выбора:

Выбрать необходимую постоянную времени (τ). Если постоянная времени (τ) запрограммирована, например на 0.1 с, то частота отключения для низкочастотного фильтра будет $1/0.1 = 10$ рад/с, что соответствует $(10/(2\pi)) = 1.6$ Гц. Таким образом регулятор процесса будет регулировать только сигнал обратной связи, который меняется с частотой, меньшей 1.6 Гц. Если сигнал обратной связи изменяется с частотой, выше 1.6 Гц, то регулятор процесса не будет реагировать.



★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

500 - 566 Последовательная связь

Вся информация о применении последовательного интерфейса RS 485 не включена в это руководство. Обращайтесь на фирму Данфосс и требуйте Руководство по проектированию VLT 6000 HVAC.

■ Сервисные функции 600 - 631

Эта группа параметров содержит такие функции, как рабочие параметры, регистрацию данных и регистрацию ошибок.

В эту группу параметров входит также информация, находящаяся на паспортной табличке преобразователя частоты VLT. Эти сервисные функции весьма полезны в соединении с анализом работы и анализом ошибок установки.

600 - 605 Рабочие параметры:

Значение:

| Параметр № | Описание Рабочие параметры | Отображаемый текст | Единица измерения | Диапазон |
|------------|----------------------------|--------------------|-------------------|---------------|
| 600 | Полное время работы | (OPERATING HOURS) | Часы | 0 - 130,000.0 |
| 601 | Время рабочего цикла | (RUNNING HOURS) | Часы | 0 - 130,000.0 |
| 602 | Счетчик кВт-ч | (KWH COUNTER) | кВт-ч | - |
| 603 | Число включений | POWER UP'S | Число раз | 0 - 9999 |
| 604 | Число перегревов | (OVER TEMP'S) | Число раз | 0 - 9999 |
| 605 | Число перенапряжений | (OVER VOLT'S) | Число раз | 0 - 9999 |

- В зависимости от блока

Функция:

Эти параметры могут быть считаны через последовательный коммуникационный порт, а также с дисплея.

Описание выбора:

Параметр 600 Полное время работы

Дает полное число часов работы преобразователя частоты VLT. Значения обновляются каждый час и сохраняются при отключенном питании. Это значение не может быть сброшено.

Параметр 601 Время рабочего цикла

Указывает число часов работы преобразователя частоты VLT с момента последнего сброса в параметре 619 *Сброс счетчика времени рабочего цикла*. Это значение обновляется каждый час и сохраняются при отключенном питании.

Параметр 602 Счетчик кВт-ч

Дает выходную мощность преобразователя частоты VLT. Расчет основывается на среднем значении в кВт-ч, рассчитанном более чем за один час. Это значение может быть сброшено с использованием параметра 618 *Сброс счетчика кВт-ч*. Диапазон: 0 - в зависимости от блока.

Параметр 603 Число включений:

Дает число подключений преобразователя частоты VLT к сети.

Параметр 604 Число перегревов:

Дает число перегревов на радиаторе преобразователя частоты VLT.

Параметр 605 Число перенапряжений:

Дает число перенапряжений в промежуточной цепи преобразователя частоты VLT. Счет открывается только при включении аварийного сигнала 7 *Перенапряжение*.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

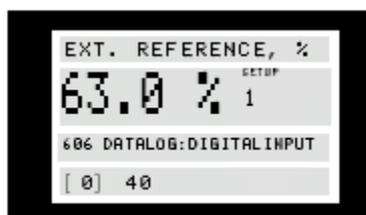
606 - 614 Регистрация данных

Значение:

| Параметр № | Описание Регистрация данных: | Отображаемый текст | Единица измерения | Диапазон |
|------------|---|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| 606 | Цифровой вход | (LOG: DIGITAL INP) | Десятичная | 0 - 255 |
| 607 | Слово управления | (LOG: BUS COMMAND) | Десятичная | 0 - 65535 |
| 608 | Слово состояние | (LOG: BUS STAT WD) | Десятичная | 0 - 65535 |
| 609 | Задание | (LOG: REFERENCE) | % | 0 - 100 |
| 610 | Сигнал обратной связи | (LOG: FEEDBACK) | Пар. 414 | -999,999.999 -99,999.999 |
| 611 | Выходная частота | (LOG: MOTOR FREQ.) | Гц | 0.0 - 999.9 |
| 612 | Выходное напряжение | (LOG: MOTOR VOLT) | Вольт | 50 - 1000 |
| 613 | Выходной ток | (LOG: MOTOR CURR.) | Ампер | 0.0 - 999.9 |
| 614 | Напряжение постоянного тока линии связи | (LOG: DC LINK VOLT) | Вольт | 0.0 - 999.9 |

Функции:

Эти параметры позволяют увидеть до 20 сохраненных значений (зарегистрированные данные): [1] - последняя запись и [20] - самая ранняя запись. После подачи команды запуска новый ввод зарегистрированных данных происходит каждые 160 мс. Если имеет место отключение или если двигатель остановлен, то последние 20 записей данных будут сохранены и их значения будут отображены на дисплее. Это полезно, например, для случая обслуживания после отключения. Номер зарегистрированных данных дается в квадратных скобках [1]:



Записи данных [1] - [20] могут быть считаны первым нажатием [CHANGE DATA], затем следует нажать кнопку [+/-] для изменения номеров зарегистрированных данных. Параметры 606 - 614 **Регистрация данных:** также могут быть считаны через последовательный коммуникационный порт.

Описание выбора:

Параметр 606 Регистрация данных: Цифровой вход:

Здесь зарегистрированные последними данные показаны в десятичном коде, представляя состояние цифровых входов. После трансляции в двоичный код клемма 16 соответствует крайнему левому разряду, т.е. десятичному коду 128. Клемма 33 соответствует крайнему правому разряду, а в десятичном коде - 1. Таблица может быть использована, например для конвертирования десятичного числа в двоичный код. Например, цифра 40 соответствует двоичному представлению 00101000. Наиболее близкое меньшее число 32 соответствует сигналу на клемме 18. $40 - 32 = 8$, 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 Регистрация данных: Слово управления:

Здесь дается в десятичном коде последняя запись данных слова управления для преобразователя частоты VLT. Считанное слово управления может быть изменено только через последовательный коммуникационный порт. Слово управления считывается как десятичное число, которое должно быть конвертировано в шестнадцатиричное. См. профиль слова управления в разделе **Последовательная связь** в Руководство по проектированию.

Параметр 608 Регистрация данных: Слово состояния:

Здесь дается последняя запись данных в десятичном коде для слова состояния. Слово состояния считывается как десятичное число, которое должно быть преобразовано в шестнадцатиричное. См. профиль слова состояния в разделе **Последовательная связь** в Руководство по проектированию.

Параметр 609 Регистрация данных: Задание:

Здесь дается последняя запись данных для результирующего задания.

Параметр 610 Регистрация данных: Сигнал обратной связи:

Здесь дается последняя запись данных для сигнала обратной связи.

Параметр 611 Регистрация данных: Выходная частота:

Здесь дается последняя запись данных для выходной частоты.

Параметр 612 Регистрация данных: Выходное напряжение:

Здесь дается последняя запись данных для выходного напряжения.

Параметр 613 Регистрация данных: Выходной ток:

Здесь дается последняя запись данных для выходного тока.

Параметр 614 Регистрация данных: Напряжение постоянного тока линии связи:

Здесь дается последняя запись данных для напряжения промежуточной цепи.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

615 Запись ошибки: Код ошибки (F. LOG.: ERROR CODE)

Значение:

[Индекс 1 - 10] Код ошибки: 0 - 99

Функция:

Этот параметр делает возможным увидеть причину появившегося отключения (отключение преобразователя частоты VLT).

Значения записей 10 [1 - 10] сохраняются.

Наименьший номер записи [1] содержит последнее/совсем недавно сохраненное значение данных; наибольший номер записи [10] содержит самое старое значение данных. Если имеет место отключение VLT 6000 HVAC, то возможно увидеть его причину, время и возможно значения для выходного тока или выходного напряжения.

Описание выбора:

Устанавливается как код ошибки, который можно увидеть в таблице *Список сигналов предупреждений и аварийных сигналов*. Запись ошибки сбрасывается только после ручной инициализации, см. *Ручная инициализация*.

616 Запись ошибки: Время (F. LOG: TIME)

Значение:

[Индекс 1 - 10] Часы: 0 - 130,000.0

Функция:

Этот параметр делает возможным увидеть полное число часов работы вместе с 10 последними отключениями.

Значения 10 [1 - 10] записей сохраняются.

Наименьший номер записи [1] содержит последнее/совсем недавно сохраненное значение данных, в то время как наибольший номер записи [10] содержит самое старое значение данных.

Описание выбора:

Запись ошибки сбрасывается только после ручной инициализации, см. *Ручная инициализация*.

617 Запись ошибки: Значение (F. LOG: VALUE)

Значение:

[Индекс 1 - 10] Значение: 0 - 9999

Функция:

Этот параметр делает возможным увидеть значение, при котором появляется отключение. Единицы измерения значения зависят от активного аварийного сигнала в параметре 615 *Запись ошибки: Код ошибки*.

Описание выбора:

Запись ошибки сбрасывается только после ручной инициализации, см. *Руководство по инициализации*.

618 Сброс счетчика кВт-ч (RESET KWH COUNT)

Значение:

★ Сброса нет (DO NOT RESET) [0]
Сброс счетчика (RESET COUNTER) [1]

Функция:

Сброс на 0 параметра 602 *Счетчик кВт-ч*.

Описание выбора:

Если был выбран *Сброс* [1] и нажата кнопка [OK], то счетчик кВт-ч преобразователя частоты VLT сбрасывается. Этот параметр не может быть выбран через последовательный порт RS 485.

**ВНИМАНИЕ!**

Сброс происходит после нажатия кнопки [OK].

619 Сброс счетчика времени рабочего цикла (RESET RUN. HOUR)

Значение:

★ Сброса нет (DO NOT RESET) [0]
Сброс счетчика (RESET COUNTER) [1]

Функция:

Сброс на 0 параметра 601 *Счетчик времени рабочего цикла*.

Описание выбора:

Если был выбран *Сброс* [1] и нажата кнопка [OK], то параметр 601 *Счетчик времени рабочего цикла* сбрасывается. Этот параметр не может быть выбран через последовательный порт RS 485.

**ВНИМАНИЕ!**

Сброс происходит после нажатия кнопки [OK].

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

620 Режим работы (OPERATION MODE)

Значение:

- ★ **Нормальная работа (NORMAL OPERATION) [0]**
Функция с деактивированным инвертором
(OPER. W/INVERT.DISAB) [1]
- Тестирование платы управления (CONTROL
CARD TEST) [2]
- Инициализация (INITIALIZE) [3]

Функция:

Дополнительно к своей нормальной функции этот параметр может использоваться для двух различных тестов.

Кроме того, возможен сброс на заводские установки по умолчанию для всех Наборов, за исключением параметров 500 *Адрес*, 501 *Скорость передачи данных в Бодах*, 600 - 605 *Рабочие параметры* и 615 - 617 *Регистрация ошибки*.

Описание выбора:

Режим *Нормальная работа* [0] используется для нормальной работы двигателя.

Режим *Функция с деактивированным инвертором* [1] выбирается в том случае, когда требуется управление воздействием сигнала управления на плату управления и ее функции - без вращения вала двигателя.

Режим *Тестирование платы управления* [2] выбирается, если требуется управление аналоговыми и цифровыми входами, аналоговыми и цифровыми выходами, релейными выходами и напряжением управления +10 В.

Для такого тестирования требуется тестовый соединитель с внутренними соединениями.

Тестовый соединитель для *Тестирования платы управления* [2] устанавливается следующим образом:

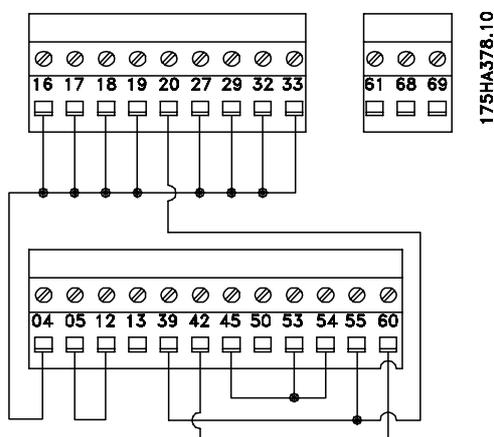
соединить 4-16-17-18-19-27-29-32-33;

соединить 5-12;

соединить 39-20-55;

соединить 42-60;

соединить 45-53-54.



Для тестирования платы управления используются следующие процедуры:

- 1) Выбрать режим *Тестирование платы управления*.
- 2) Отключить сетевой источник питания и выждать пока подсветка дисплея погаснет.
- 3) Установить тестовую вставку (см. предыдущую колонку).
- 4) Подключиться к сети питания.
- 5) Преобразователь частоты VLT ожидает нажатия клавиши [OK] (тест нельзя провести без LCP).
- 6) Преобразователь частоты VLT автоматически тестирует плату управления.
- 7) Если преобразователь частоты VLT отобразит "TEST COMPLETED (ТЕСТ ВЫПОЛНЕН)", снять тестовый соединитель и нажать клавишу [OK].
- 8) Параметр 620 *Режим работы* автоматически устанавливается на *Нормальная работа*.

Если плата управления тестирует неисправность, то преобразователь частоты VLT отобразит "TEST FAILED (ТЕСТ НЕ ВЫПОЛНЕН)". Заменить плату управления. Режим *Инициализация* [3] выбирается, если заводские установки блока должны быть сгенерированы без сброса параметров 500 *Адрес*, 501 *Скорость передачи данных в Бодах*, 600 - 605 *Рабочие параметры* и 615 - 617 *Регистрация ошибки*.

Процедура для инициализации:

- 1) Выбрать режим *Инициализация*.
- 2) Нажать кнопку [OK].
- 3) Отключить сетевое питание и выждать пока подсветка дисплея погаснет.
- 4) Подключить сеть.
- 5) Инициализация всех параметров будет выполнена во всех Наборах, за исключением параметров 500 *Адрес*, 501 *Скорость передачи данных в Бодах*, 600 - 605 *Рабочие параметры* и 615 - 617 *Регистрация ошибки*.

Ручная инициализация является другой опцией. См. *Ручная инициализация*.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

621-631 Паспортная табличка

Значение:

| Параметр № | Описание Паспортная табличка: | Отображаемый текст |
|------------|------------------------------------|--------------------|
| 621 | Тип блока | (DRIVE TYPE) |
| 622 | Силовая секция | (POWER SECTION) |
| 623 | № заказа VLT | (ORDERING NO) |
| 624 | № версии программного обеспечения | (SOFTWARE VERSION) |
| 625 | Идентификационный № LCP | (LCP ID NO.) |
| 626 | Идентификационный № базы данных | (PARAM DB ID) |
| 627 | Идентификационный № силовой секции | (POWER UNIT DB ID) |
| 628 | Тип прикладной опции | (APPLIC. OPTION) |
| 629 | № заказа прикладной опции | (APPLIC. ORDER NO) |
| 630 | Тип опции связи | (COM. OPTION) |
| 631 | № заказа опции связи | (COM. ORDER NO) |

Функция:

Основные данные блока могут быть считаны из параметров 621 - 631 *Паспортная табличка* через дисплей или последовательный коммуникационный порт.

Описание выбора:

Параметр 621 Паспортная табличка: Тип блока:

Тип VLT дает размер блока и напряжение сети. Пример: VLT 6008 380-460 В.

Параметр 622 Паспортная табличка: Силовая секция:

Он дает тип силовой платы, установленной на преобразователе частоты VLT. Пример: STANDARD.

Параметр 623 Паспортная табличка: № заказа VLT:

Он дает номер заказа для типа VLT. Пример: 175Z7805.

Параметр 624 Паспортная табличка: № версии программного обеспечения:

Он дает номер версии действующего программного обеспечения блока. Пример: V 1.00.

Параметр 625 Паспортная табличка: Идентификационный № LCP:

Он дает идентификационный № блока LCP. Пример: ID 1.42 2 kВ.

Параметр 626 Паспортная табличка: Идентификационный № базы данных:

Он дает идентификационный № базы данных программного обеспечения. Пример: ID 1.14.

Параметр 627 Паспортная табличка:

Идентификационный № силовой секции:

Он дает идентификационный № силовой секции блока. Пример: ID 1.15.

Параметр 628 Паспортная табличка: Тип прикладной опции:

Он дает тип прикладных опций, установленных на преобразователе частоты VLT.

Параметр 629 Паспортная табличка: № заказа прикладной опции:

Он дает № заказа прикладной опции.

Параметр 630 Паспортная табличка: Тип опции связи:

Он дает тип опций связи, установленной с преобразователем частоты VLT.

Параметр 631 Паспортная табличка: № заказа опции связи:

Он дает номер заказа опции связи.

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.



ВНИМАНИЕ!

Параметры 700-711 для релейной платы активируется только в случае, если на VLT 6000 HVAC установлена дополнительная релейная плата.

700 Реле 6, функция (RELAY6 FUNCTION)

703 Реле 7, функция (RELAY7 FUNCTION)

706 Реле 8, функция (RELAY8 FUNCTION)

709 Реле 9, функция (RELAY9 FUNCTION)

Функция:

Этот вывод активирует релейный переключатель. Релейные выходы 6/7/8/9 могут быть использованы для показа состояний и предупреждения. Реле активируется, если выполняются условия для соответствующих значений данных.

Активация/деактивация может быть запрограммирована в параметрах 701/704/707/710 Реле 6/7/8/9, задержка ВКЛ и 702/705/708/711 Реле 6/7/8/9, задержка ВЫКЛ.

Описание выбора:

См. выбор данных и подключения в разделе *Релейные выходы*.

701 Реле 6, задержка ВКЛ (RELAY6 ON DELAY)

704 Реле 7, задержка ВКЛ (RELAY7 ON DELAY)

707 Реле 8, задержка ВКЛ (RELAY8 ON DELAY)

710 Реле 9, задержка ВКЛ (RELAY9 ON DELAY)

Значение:

0 - 600 С ★ 0 с

Функция:

Этот параметр позволяет задержать время включения реле 6/7/8/9 (клеммы 1-2).

Описание выбора:

Ввести необходимое значение.

702 Реле 6, задержка ВЫКЛ (RELAY6 ON DELAY)

705 Реле 7, задержка ВЫКЛ (RELAY7 ON DELAY)

708 Реле 8, задержка ВЫКЛ (RELAY8 ON DELAY)

711 Реле 9, задержка ВЫКЛ (RELAY9 ON DELAY)

Значение:

0 - 600 С ★ 0 с

Функция:

Этот параметр позволяет задержать время выключения реле 6/7/8/9 (клеммы 1-2).

Описание выбора:

Ввести необходимое значение.

■ **Электрический монтаж релейной платы**

Реле подключаются так, как это показано ниже:

Реле 6 - 9:

А-В замкнуто, А-С разомкнуто

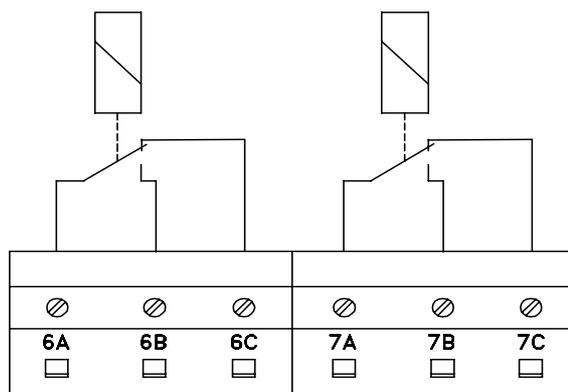
Макс. ~240 В, 2 А

Макс. поперечное сечение: 1,5 мм² (AWG 28-16).

Крутящий момент : 0,22 - 0,25 Нм.

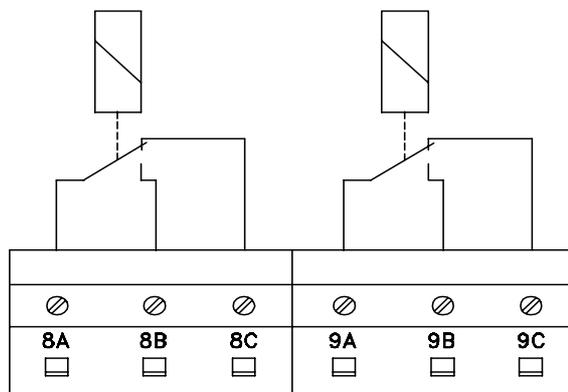
Размер винта: M2.

Реле 06



Реле 07

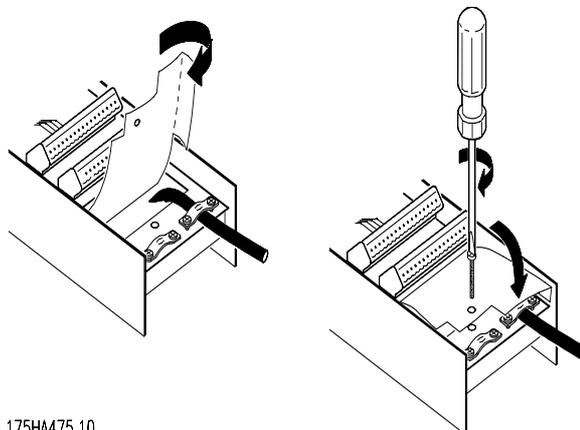
Реле 08



Реле 09

175HA442.11

Для обеспечения двойной изоляции пластиковая фольга должна быть установлена так, как это показано на рисунке, представленном ниже.



175HA475.10

★ = заводская установка. () = отображаемый текст. [] = значение для использования в связи через последовательный коммуникационный порт.

■ Сообщения о состоянии

Сообщения о состоянии появляются в 4-ой строке дисплея - см. пример, показанный ниже. Левая часть строки состояния указывает на активный тип управления преобразователя частоты VLT.

Центральная часть строки состояния указывает активное задание.

Последняя часть строки состояния дает действующее состояние, например "Работа", "Стоп" или "Ожидание".



Автоматический режим (AUTO)

Преобразователь частоты VLT находится в Автоматическом режиме, т.е. управление выполняется через клеммы управления и/или последовательную связь. См. также *Автоматический запуск*.

Ручной режим (HAND)

Преобразователь частоты VLT находится в Ручном режиме, т.е. управление выполняется через кнопки управления. См. также *Ручной запуск*.

ВЫКЛ (OFF)

ВЫКЛ/СТОП активируется либо с помощью кнопки управления, либо когда цифровые входы *Ручной запуск* и *Автоматический запуск* оба имеют логический '0'. См. также *СТОП*.

Локальное задание (LOCAL)

Если выбрано LOCAL, то задание устанавливается через кнопки [+/-] на панели управления. См. также *Режимы отображения*.

Дистанционное задание (REM.)

Если выбрано REMOTE, то задание устанавливается через клеммы управления или через последовательную связь. См. также *Режимы отображения*.

Работа (RUNNING)

Скорость двигателя соответствует результирующему заданию.

Разгон/торможение (RUMPING)

Теперь выходная частота изменяется в соответствии с заранее установленной скоростью разгона/торможения.

Автоматический разгон/торможение (AUTO RUMP)

Параметр 208 *Автоматическое замедление разрешено*, т.е. преобразователь частоты VLT пытается избежать отключения вследствие перенапряжения путем повышения его выходной частоты.

Подкачка в дежурном режиме (SLEEP .BST)

Функция подкачки в параметре 406 *Уставка подкачки* разрешена. Эта функция возможна только в режиме работы по *Замкнутой схеме*.

Дежурный режим (SLEEP)

Энергосберегающая функция в параметре 403 *Таймер дежурного режима* разрешена. Это означает, что действующий двигатель остановлен, но он будет перезапущен автоматически, как только это потребуется.

Задержка запуска (START DEL)

Время задержки запуска запрограммировано в параметре 111 *Задержка запуска*. После выдержки этого времени выходная частота будет запущена путем разгона до задания.

Запрос на работу (RUN REQ.)

Была подана команда запуска, но двигатель будет остановлен до получения через цифровой вход сигнала *Разрешенная работа*.

Режим фиксированной частоты (JOG)

Режим фиксированной частоты был разрешен через цифровой вход или через последовательную связь.

Запрос на режим фиксированной частоты (JOG REQ.)

Команда JOG была подана, но двигатель остается остановленным до получения через цифровой вход сигнала *Разрешенная работа*.

Частота зафиксирована (FRZ. OUT.)

Через цифровой вход подан сигнал *Зафиксировать выходную частоту*.

Сообщения о состоянии, продолжение**Запрос на фиксированную частоту на выходе (FRZ. REQ.)**

Была подана команда *Зафиксировать выходную частоту*, но двигатель остается остановленным до получения через цифровой вход сигнала *Разрешенная работа*.

Реверс и запуск (START F/R)

Реверс и запуск [2] на клемме 19 (параметр 303 *Цифровые входы*) и *Запуск* [1] на клемме 18 (параметр 302 *Цифровые входы*) поданы одновременно. Двигатель будет оставаться остановленным до тех пор, пока один из сигналов не станет логическим '0'.

Работа функции Автоматическая Адаптация Двигателя (AMA RUN)

Автоматическая адаптация двигателя была включена в параметре 107 *Автоматическая адаптация двигателя, ААД*.

Автоматическая Адаптация двигателя выполнена (AMA STOP)

Автоматическая адаптация двигателя была выполнена. Преобразователь частоты VLT теперь готов к работе после подачи сигнала *Сброса*. Отметим, что двигатель будет запущен после получения преобразователем частоты VLT сигнала *Сброс*.

Режим ожидания (STANDBY)

Преобразователь частоты VLT готов запустить двигатель при получении команды запуска.

Стоп (STOP)

Двигатель был остановлен сигналом останова от цифрового входа, кнопки [ВЫКЛ/СТОП] или последовательной связи.

Останов постоянным током (DC STOP)

В параметре 114 - 116 было разрешено торможение постоянным током.

Блок готов к работе (UN. READY)

Преобразователь частоты VLT готов для работы, но клемма 27 имеет логическую '0' и/или через последовательную связь была получена команда *Останов выбегом*.

Готовность управления (CTR. READY)

Этот состояние активно только тогда, когда установлена опционная карта profibus.

Готовности нет (NOT READY)

Преобразователь частоты VLT не готов к работе, поскольку он отключен или OFF1, OFF2 или OFF3 имеют логический [0].

Запуск запрещен (START IN.)

Это состояние будет отображено, если только в параметре 599 было выбрано *Состояние машины, Profidrive* [1], а OFF2 или OFF3 имеют логический '0'.

Исключения xxxx (EXCEPTIONS XXXX)

Микропроцессор платы управления остановлен и преобразователь частоты VLT не работает. Причиной может быть шум в сети питания, двигателе или кабелях управления, что приведет к останову микропроцессора платы управления. Проверить правильность соблюдения EMC при подключении этих кабелей.

■ **Список сигналов предупреждения и аварийных сигналов**

В таблице приводятся различные сигналы предупреждения и аварийные сигналы и указывается блокируют ли эти сигналы преобразователь частоты VLT. После отключения с блокировкой, сеть питания должна быть отключена, а неисправности устранены. Вновь подключить сеть питания и сбросить преобразователь частоты VLT перед его готовностью. Отключение может быть сброшено вручную тремя способами:

- 1) Через кнопку управления [RESET]
- 2) Через цифровой вход
- 3) Через последовательную связь

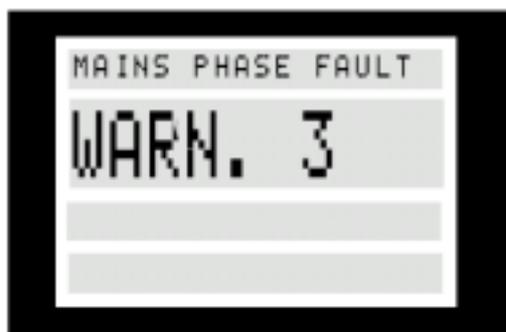
Кроме того, в параметре 400 *Функция сброса* может быть выбран режим автоматического сброса.

Если отметка “X” крест помещена как под Предупреждением, так и под Аварийным сигналом, то это означает, что аварии предшествует предупреждение. Это также значит, что можно запрограммировать, приводит ли данная ошибка к предупреждению или к аварийному сигналу. Это возможно, например, в параметре 117 *Тепловая защита двигателя*. После отключения двигатель будет останавливаться выбегом, а на преобразователе частоты VLT будет мигать сигнал предупреждения и аварийный сигнал. Если неисправность устранена, то мигать будет только аварийный сигнал. После сброса преобразователь частоты VLT будет вновь готов к запуску.

| № Описание | Предупреждение | Аварийный сигнал | Блокирующее отключение |
|--|----------------|------------------|------------------------|
| 1 Ниже 10 Вольт (10 VOLT LOW) | x | | |
| 2 Ошибка действующего нуля (LIVE ZERO ERROR) | x | x | |
| 4 Перекос фаз (MAINS PHASE LOSS) | x | x | x |
| 5 Предупреждение о высоком напряжении (DC LINK VOLTAGE HIGH) | x | | |
| 6 Предупреждение о низком напряжении (DC LINK VOLTAGE LOW) | x | | |
| 7 Перенапряжение (DC LINK OVERVOLT) | x | x | |
| 8 Низкое напряжение (DC LINK UNDERVOLT) | x | x | |
| 9 Инвертор перегружен (INVERTER TIME) | x | x | |
| 10 Двигатель перегрет (MOTOR TIME) | x | x | |
| 11 Термистор двигателя (MOTOR THERMISTOR) | x | x | |
| 12 Ограничение по току (CURRENT LIMIT) | x | x | |
| 13 Высокий ток (OVERCURRENT) | x | x | x |
| 14 Неисправность заземления (EARTH FAULT) | | x | x |
| 15 Неисправность в режиме включения (SWITCH MODE FAULT) | | x | x |
| 16 Короткое замыкание (CURR. SHORT CIRCUIT) | | x | x |
| 17 Перерыв последовательной связи (STD BUSTIMEOUT) | x | x | |
| 18 Перерыв на шине HPFB (HPFB TIMEOUT) | x | x | |
| 19 Неисправность на силовой плате в EEprom (EE ERROR POWER) | x | | |
| 20 Неисправность на плате управления в EEprom (EE ERROR CONTROL) | x | | |
| 22 Автооптимизация не успешна (AMA FAULT) | | x | |
| 29 Слишком высокая температура радиатора (HEAT SINK OVERTEMP.) | | x | |
| 30 Потеря U-фазы двигателя (MISSING MOT. PHASE U) | | x | |
| 31 Потеря V-фазы двигателя (MISSING MOT. PHASE V) | | x | |
| 32 Потеря W-фазы двигателя (MISSING MOT. PHASE W) | | x | |
| 34 Неисправность связи HBFB (HBFB COMM. FAULT) | x | x | |
| 37 Неисправность инвертора (GATE DRIVE FAULT) | | x | x |
| 39 Проверить параметры 104 и 106 (CHECK P.104 & P.106) | x | | |
| 40 Проверить параметры 103 и 105 (CHECK P.103 & P.105) | x | | |
| 41 Двигатель слишком велик (MOTOR TOO BIG) | x | | |
| 42 Двигатель слишком мал (MOTOR TOO SMALL) | x | | |
| 60 Защитный останов (EXTERNAL FOULT) | | 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 Высокий выходной ток (I MOTOR > I HIGH) | x | | |
| 65 Низкий сигнал обратной связи (FEEDBACK < FDB LOW) | x | | |
| 66 Высокий сигнал обратной связи (FEEDBACK > FDB HIGH) | x | | |
| 67 Низкий сигнал дистанционного задания (REF. < REF. LOW) | x | | |
| 68 Высокий сигнал дистанционного задания (REF. > REF. HIGH) | x | | |
| 69 Автом. снижние ном. парамет. по температуре (TEMP. AUTO DERSTE) | x | | |
| 99 Неизвестная ошибка (UNKNOWN ALARM) | | x | x |

■ Предупреждения

Предупреждение будет мигать в строке 2, а пояснения даются в строке 1.



■ Аварийные сигналы

Если выдается аварийный сигнал, то число, представляющее аварийный сигнал, будет показано в строке 2. Строки 3 и 4 дисплея предназначены для пояснений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1

Ниже 10 В (10 VOLT LOW)

Напряжение 10 В с клеммы 50 на плате управления ниже 10 В.

Отключить некоторые нагрузки с клеммы 50, поскольку источник питания 10 В перегружен. Макс. 17 мА/мин. 590 Ом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2

Ошибка действующего нуля (LIVE ZERO ERROR)

Сигнал тока и напряжения на клемме 53, 54 или 60 ниже 50% заранее установленного значения в параметре 309, 312 и 315 *Клемма, мин. масштабирование*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4

Ошибка фазы (MAINS PHASE ERROR)

Перекас фаз на стороне питания. Проверить напряжение питания на преобразователь частоты VLT.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5

Предупреждение о высоком напряжении питания (DC LINK VOLTAGE HIGH)

Напряжение промежуточной цепи (постоянный ток) выше, чем *Предупреждение о высоком напряжении*, см. таблицу, представленную ниже. Регулирование преобразователя частоты VLT еще разрешено.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6

Предупреждение о низком напряжении (DC LINK VOLTAGE LOW)

Напряжение промежуточной цепи (постоянный ток) ниже, чем *Предупреждение о низком напряжении*, см. таблицу, представленную ниже. Регулирование преобразователя частоты VLT еще разрешено.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7

Перенапряжение (DC LINK OVERVOLTAGE)

Если напряжение в промежуточной цепи (постоянный ток) выше, чем *Предел по перенапряжению* инвертора (см. таблицу, представленную ниже), то преобразователь частоты VLT будет отключен после фиксированного периода времени. Длительность периода зависит от типа блока.

Пределы сигналов предупреждений/аварий:

| VLT 6000 HVAC | 3 x 200 - 240 В [VDC] | 3 x 380 - 460 В [VDC] | 3 x 550 - 600 В [VDC] |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Низкое напряжение | 211 | 402 | 557 |
| Предупреждение о низком напряжении | 222 | 423 | 613 |
| Предупреждение о высоком напряжении | 384 | 762 | 943 |
| Перенапряжение | 425 | 798 | 975 |

Указанные напряжения являются напряжениями промежуточной цепи преобразователя частоты VLT с допуском $\pm 5\%$. Соответствующее напряжение сети равно напряжению промежуточной цепи, деленному на 1,35.

Предупреждения и аварийные сигналы, продолжение**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8 Низкое напряжение (DC LINK UNDERVOLT)**

Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока падает ниже *предела низкого напряжения* инвертора, то преобразователь частоты VLT будет отключен после фиксированного периода, причем длительность периода зависит от типа блока. Кроме того, напряжение будет отображено на дисплее. Проверить соответствует ли напряжение питания типу преобразователя частоты VLT, см. *Технические характеристики*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9 Инвертор перегружен (INVERTER TIME)

Электронная тепловая защита инвертора сообщает, что преобразователь частоты находится вблизи отключения, поскольку он перегружен (слишком высокий ток за слишком длительный промежуток времени). Интегратор электронной тепловой защиты инвертора дает предупреждение при 98% и отключает при 100% с подачей аварийного сигнала. Преобразователь частоты VLT не может отработать сброс, пока интегратор не укажет нагрузку ниже 90%. Причина в том, что преобразователь частоты VLT нагружен более, чем на 100% слишком длительный промежуток времени.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10. Двигатель перегрет (MOTOR TIME)

В соответствии с электронной тепловой защитой (ETR) двигатель слишком горячий. Параметр 117 *Тепловая защита двигателя* позволяет сделать выбор либо преобразователь частоты VLT дает предупреждение, либо подает аварийный сигнал, если *Тепловая защита двигателя* достигла 100%. Причина в том, что двигатель нагружен более чем на 100% от номинального тока слишком долго. Проверить правильно ли установлены параметры двигателя в параметрах 102 - 106.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11 Термистор двигателя (MOTOR THERMISTOR)

Термистор сработал или был отключен. Параметр 117 *Тепловая защита двигателя* позволяет сделать выбор: либо преобразователь частоты VLT делает предупреждение, либо выдает аварийный сигнал. Проверить правильно ли подключен термистор между клеммами 53 или 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (питание +10 В).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12 Ограничение по току (CURRENT LIMIT)

Ток выше, чем значение в параметре 215 *Предел тока* I_{LIM} и преобразователь частоты VLT отключается после превышения времени, установленного в параметре 412 *Предел времени отключения при высоком токе*, I_{LIM} .

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13 Высокий ток (OVER CURRENT)

Инвертор превысил предел по пиковому току (прибл. 200% номинального тока). Предупреждение будет длиться прибл. 1-2 с, после чего преобразователь частоты VLT будет отключен и подан аварийный сигнал. Выключить преобразователь частоты VLT и проверить может ли вращаться вал двигателя и соответствует ли типоразмер двигателя преобразователю частоты VLT.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 14**Неисправность заземления (EARTH FAULT)**

Происходит разряд между фазами и землей, либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе. Отключить преобразователь частоты VLT и устранить неисправность в заземлении.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 15**Неисправность в режиме включения (SWITCH MODE FAULT)**

Неисправность в режиме включения источника питания (внутренний источник ± 15 В). Обратитесь на фирму Данфосс.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 16**Короткое замыкание (CURR. SHORT CIRCUIT)**

На клеммах двигателя или в самом двигателе имеет место короткое замыкание. Отключить сетевой источник питания преобразователя частоты VLT и устранить короткое замыкание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17 Перерыв последовательной связи (STD BUSTIMEOUT)

Последовательная связь с преобразователем частоты VLT отсутствует.

Это предупреждение будет разрешено, если только параметр 556 *Функция временного интервала по шине* был установлен не на OFF. Если параметр 556 *Функция временного интервала по шине* была установлена на *Останов и отключение* [5], то преобразователь частоты VLT будет сперва подавать аварийный сигнал, затем замедляться и, наконец, отключится, все еще подавая аварийный сигнал. Возможно увеличение параметра 555 *Интервал времени на шине*.

Предупреждения и аварийные сигналы, продолжение

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 18
Перерыв на шине HPFB (HPFB TIME OUT)**

Последовательная связь с опционной коммуникационной платой преобразователя частоты VLT отсутствует. Предупреждение будет выдано, если только параметр 804 *Функция временного интервала на шине* не была установлена на OFF. Если параметр 804 *Функция временного интервала на шине* был установлен на *Останов и отключение*, то преобразователь частоты VLT будет сперва выдавать аварийный сигнал, затем снижать скорость и, наконец, отключится, сохранив подачу аварийного сигнала.

Параметр 803 *Интервал времени на шине* может быть увеличен.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 19

**Неисправность на силовой плате в EEPROM*
(EE ERROR POWER)**

Возникла неисправность в EEPROM силовой платы. Преобразователь частоты VLT будет продолжать работу, но при следующем включении питания произойдет отказ. Обратитесь к вашему поставщику на фирму Данфосс.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 20

**Неисправность на плате управления в EEPROM
(EE ERROR CONTROL)**

Возникла неисправность в EEPROM платы управления. Преобразователь частоты VLT будет продолжать работу, но при следующем включении питания произойдет отказ. Обратитесь к вашему поставщику на фирму Данфосс.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22

**Автоматическая оптимизация не успешна
(AMA FAULT)**

В ходе автоматической адаптации двигателя была обнаружена неисправность. Текст на дисплее дает сообщение об ошибке.



ВНИМАНИЕ!

ААД может быть выполнена, если только в процессе настройки

отсутствует аварийный сигнал.

ПРОВЕРИТЬ 103, 105 [0]

Параметр 103 или 105 имеет ошибочное значение. Исправить установку и запустить ААД.

НИЗКИЙ П.105 [1]

Двигатель слишком мал для выполнения ААД. Для проведения ААД номинальный ток двигателя (параметр 105) должен быть более 35% от номинального выходного тока преобразователя частоты VLT.

* EEPROM - электрически-стираемое программируемое ПЗУ.

АСИММЕТРИЧНЫЙ ИМПЕДАНС [2]

ААД обнаружила асимметричный импеданс в двигателе, подключенном к системе. Двигатель может быть неисправным.

ДВИГАТЕЛЬ СЛИШКОМ БОЛЬШОЙ [3]

Двигатель, подключенный к системе, слишком велик для выполнения ААД. Установка в параметре 102 не согласована с применяемым двигателем.

ДВИГАТЕЛЬ СЛИШКОМ МАЛ [4]

Двигатель, подключенный к системе, слишком мал для выполнения ААД. Установка в параметре 102 не согласована с применяемым двигателем.

ПЕРЕРЫВ [5]

ААД некорректна вследствие зашумленности измеряемых сигналов. Попробуйте запустить ААД несколько раз пока она не будет выполнена. Заметим, что повторение ААД может привести к перегреву двигателя до уровня, когда возрастет сопротивление статора R_s . Однако в большинстве случаев это не критично.

ПРЕРЫВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ [6]

ААД была прервана пользователем.

ВНУТРЕННЯЯ НЕИСПРАВНОСТЬ [7]

В преобразователе частоты VLT появилась внутренняя неисправность. Обратитесь на фирму Данфосс.

**НЕИСПРАВНОСТЬ ПРЕДЕЛЬНОГО
ЗНАЧЕНИЯ [8]**

Значения параметра, найденные для двигателя, находятся вне приемлемого диапазона, в котором может нормально работать преобразователь частоты VLT.

ВРАЩЕНИЕ ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ [9]

Вал двигателя вращается. Убедитесь, что нагрузка не способна заставить вращаться вал двигателя. Затем вновь запустите ААД.

Предупреждения и аварийные сигналы, продолж.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29

Слишком высокая температура радиатора (HEAT SINK OVER TEMP.)

Если корпус имеет класс защиты IP 00, IP 20 или NEMA 1, то температура отключения по радиатору составляет 90°C. Если же используется IP 54, то температура отключения составляет 80°C.

Допуск равен $\pm 5^\circ\text{C}$. Ошибка по температуре не может быть сброшена до снижения температуры ниже 60°C.

Могут быть следующие причины:

- Слишком высокая окружающая температура
- Слишком длинный кабель двигателя
- Слишком высокая частота модуляции.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 30

Потеря фазы U двигателя (MISSING MOT. PHASE U):

Фаза двигателя U между преобразователем частоты VLT и двигателем потеряна.

Отключить преобразователь частоты VLT и проверить фазу U двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 31

Потеря фазы V двигателя (MISSING MOT. PHASE V):

Фаза двигателя V между преобразователем частоты VLT и двигателем потеряна.

Отключить преобразователь частоты VLT и проверить фазу V двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 32

Потеря фазы W двигателя (MISSING MOT. PHASE W):

Фаза двигателя W между преобразователем частоты VLT и двигателем потеряна.

Отключить преобразователь частоты VLT и проверить фазу W двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 34

Неисправность связи HPFB (HPFB COMM. FAULT)

Не работает последовательная связь на опционной плате связи.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 37

Неисправность инвертора (GATE DRIVE FAULT)

IGBT или силовая плата неисправны.

Обратиться к поставщику фирмы Данфосс.

Предупреждения по автоматической адаптации 39-42

Автоматическая адаптация двигателя остановлена, поскольку некоторые параметры, вероятно, были установлены ошибочно или применяемый двигатель слишком велик/мал для выполнения ААД. Выбор должен быть сделан путем нажатия кнопки [CHANGE DATA] и выбором 'Продолжить' + [OK] или 'Стоп' + [OK]. Если требуется изменение параметров, выбрать 'Стоп'; затем запустите ААД.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 39

ПРОВЕРИТЬ ПАР. 104, 106

Параметры 104 *Частота двигателя* $f_{M,N}$ или 106 *Номинальная скорость двигателя* $n_{M,N}$, вероятно, не были установлены правильно.

Проверить установку и выбрать 'Продолжить' или [STOP].

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 40

ПРОВЕРИТЬ ПАР. 103, 105

Параметры 103 *Напряжение двигателя*, $U_{M,N}$ или 105 *Ток двигателя* $I_{M,N}$ вероятно, не были установлены корректно. Скорректировать установку и перезапустить ААД.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 41

ДВИГАТЕЛЬ СЛИШКОМ ВЕЛИК (MOTOR TOO BIG)

Используемый двигатель, вероятно, слишком велик для выполнения ААД. Установка в параметре 102 *Мощность двигателя*, $P_{M,N}$ не подходит к двигателю. Проверить двигатель и выбрать 'Продолжить' или [STOP].

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 42

ДВИГАТЕЛЬ СЛИШКОМ МАЛ (MOTOR TOO SMALL)

Используемый двигатель, вероятно, слишком мал для выполнения ААД. Установка в параметре 102 *Мощность двигателя*, $P_{M,N}$ не подходит к двигателю. Проверить двигатель и выбрать 'Продолжить' или [STOP].

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 60

ЗАЩИТНЫЙ ОСТАНОВ (EXTERNAL FAULT)

Клемма 27 (параметр 304 *Цифровые входы*) был запрограммирован на режим *Защитная блокировка* [3] и является логическим '0'.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 61

Низкая выходная частота (FOUT < FLOW)

Выходная частота ниже, чем параметр 223

Предупреждение: Низкая частота, f_{LOW} .

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 62**Высокая выходная частота (FOUT > HIGH)**

Выходная частота выше, чем параметр 224

Предупреждение: Высокая частота, f_{LOW}

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ: 63**Низкий выходной ток (I MOTOR < I LOW)**

Выходной ток ниже, чем параметр 221

Предупреждение: Низкий ток, I_{LOW} Выбрать

необходимую функцию в параметре 409

Работа при отсутствии нагрузки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 64**Высокий выходной ток (I MOTOR > I HIGH)**

Выходной ток выше, чем в параметре 222

Предупреждение: Высокий ток, I_{HIGH}

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 65**Низкий сигнал обратной связи (FEEDBACK < FDB LOW)**

Результирующее значение сигнала обратной связи ниже, чем параметр 227

Предупреждение: Низкий сигнал обратной

связи, FB_{LOW}

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 66**Высокий сигнал обратной связи (FEEDBACK > FDB HIGH)**

Результирующее значение сигнала обратной связи выше, чем параметр 228

Предупреждение: Высокий сигнал обратной

связи, FB_{HIGH}

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 67**Низкий сигнал дистанционного задания (REF. < REF LOW)**

Результирующее значение сигнала дистанционного задания ниже, чем параметр 225

Предупреждение: Низкий сигнал задания,

REF_{LOW}

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 68**Высокий сигнал дистанционного задания (REF. < REF HIGH)**

Результирующее значение сигнала дистанционного задания выше, чем параметр 226

Предупреждение: Высокий сигнал задания,

REF_{HIGH}

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 69**Автоматическое снижение номинальных параметров по температуре (TEMP. AUTO DERATE)**

Температура теплового радиатора превысила максимальное значение и функция

автоматической корректировки номинальных параметров стала активной (Пар. 411,

Предупреждение: Автоматическое снижение номинальных параметров по температуре.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 99**Неизвестная ошибка (UNKNOWN ALARM)**

Появилась неизвестная ошибка, которую не может обработать программа. Обратитесь к вашему поставщику на фирму Данфосс.

■ Агрессивные среды

Все электронное оборудование вместе с преобразователем частоты VLT содержит большое число механических и электронных компонентов и все они подвержены, в той или иной степени, воздействию окружающей среды.



Преобразователь частоты VLT не должен устанавливаться в среде с находящимися в воздухе жидкостями, частицами или газами, способными повредить электронные компоненты. Неудачно выполненные защитные мероприятия

увеличивают риск остановок, снижают время жизни преобразователя частоты VLT. Жидкости могут быть перенесены через воздух и сконденсироваться в преобразователе частоты VLT. Кроме того, жидкости могут стать причиной коррозии компонент и металлических деталей.

Пар, масло или соленая вода также могут стать причиной коррозии компонент и металлических деталей.

В таких условиях рекомендуется оборудование с корпусом IP 54.

Переносимые по воздуху частицы, такие как частицы пыли, могут стать причиной механических, электрических или тепловых повреждений в преобразователе частоты VLT. Типичным индикатором избыточного уровня частиц в воздухе являются частицы пыли вокруг преобразователя частоты VLT. В очень запыленной среде рекомендуется оборудование с корпусом класса IP 54 или электрический шкаф для оборудования IP 00/IP 20.

В среде с высокой температурой и влажностью, корродирующие газы, такие как сера, азот и хлористые соединения, будут вызывать химические процессы на компонентах преобразователя частоты VLT.

В таких средах рекомендуется, чтобы оборудование монтировалось в электрическом шкафу с хорошей вентиляцией свежим воздухом, удерживающим агрессивные газы вне преобразователя частоты VLT.

**ВНИМАНИЕ!**

Агрессивная среда, в которой установлен преобразователь частоты VLT будет увеличивать риск остановов и существенно снизит срок службы. Поэтому перед установкой преобразователя частоты VLT окружающая среда должна быть проконтролирована на наличие жидкостей, частиц и газов. Это может быть выполнено наблюдением за существующими в этой среде установками. Типичным индикатором

находящихся в воздухе вредных жидкостей является наличие воды, масел или коррозии на металлических деталях. Избыточный уровень частиц пыли часто осаждаются на стойках и существующих электрических установках. Одним из индикаторов агрессивных газов в воздухе является почернение медных шин и кабельных наконечников на существующих установках.

■ Расчет результирующего задания

Расчет, выполненный ниже, дает результирующее задание, когда параметр 210 *Тип задания* запрограммирован на *Суммарное [0]* и *Относительное [1]*, соответственно.

Внешнее задание является суммой заданий с клемм 53, 54, 60 и последовательной связи. Их сумма не должна превышать параметр 205 *Максимальное задание*.

Внешнее задание может быть рассчитано следующим образом:

$$\text{Внешн. задан.} = \frac{(\text{Пар. 205 Макс. задан.} - \text{Пар. 204 Мин. задан.}) \times \text{Анал. сигн. Клем. 53 [В]}}{(\text{Пар. 310 Клем. 53 Макс. масштаб.} - \text{Пар. 309 Клем. 53 Мин. масштаб.})} + \frac{(\text{Пар. 205 Макс. задан.} - \text{Пар. 204 Мин. задан.}) \times \text{Анал. сигн. Клем. 54 [В]}}{(\text{Пар. 313 Клем. 54 Макс. масштаб.} - \text{Пар. 312 Клем. 54 Мин. масштаб.})} +$$

$$\frac{(\text{Пар. 205 Макс. задан.} - \text{Пар. 204 Мин. задан.}) \times \text{Пар. 314 Клем. 60 [мА]}}{(\text{Пар. 316 Клем. 60 Макс. масштаб.} - \text{Пар. 315 Клем. 60 Мин. масштаб.})} + \frac{\text{посл. комм. задан.} \times (\text{Пар. 205 Макс. задан.} - \text{Пар. 204 Мин. задан.})}{16384 \text{ (4000 шестнадцатичное)}}$$

Пар. 210 *Тип задания* = *Суммарное [0]*.

$$\text{Рез. задан.} = \frac{(\text{Пар. 205 Макс. задан.} - \text{Пар. 204 Мин. задан.}) \times \text{Пар. 211 - 214 Заранее устан. задан.}}{100} + \text{Внешн. задан.} + \text{Пар. 204 Мин. задан.} + \text{Пар. 418/419 Уставка (только для замкнутой схемы)}$$

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

$$\text{Рез. задан.} = \frac{(\text{Внешнее задание} \times \text{Пар. 211 - 214 Заранее устан. задан.})}{100} + \text{Пар. 204 Мин. задан.} + \text{Пар. 418/419 Уставка (только для замкнутой схемы)}$$

■ Гальваническая изоляция (PELV)

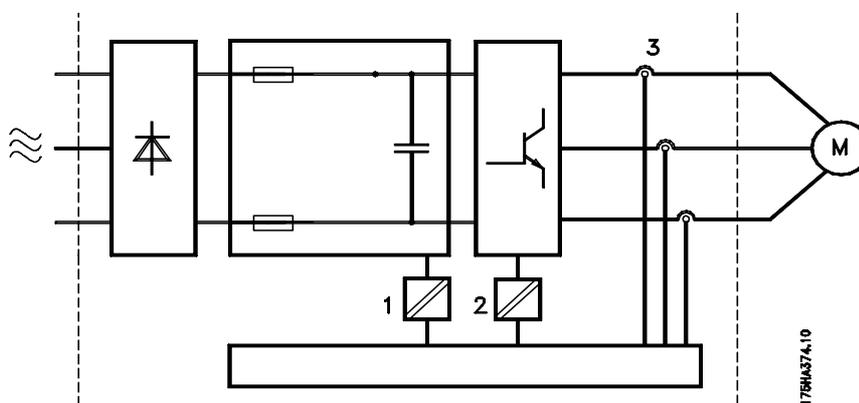
PELV обеспечивает защиту с помощью сверхнизкого напряжения. Полагают, что защита от электрического удара обеспечена, если имеется источник питания типа PELV, а установка выполнена так, как это указано в местных/национальных правилах по источникам PELV.

Все клеммы управления VLT 6000 HVAC, а также клеммы 1 - 3 (AUX реле) запитаны от- или подключены к низковольтному источнику (PELV).

Гальваническая (гарантированная) изоляция обеспечивается путем выполнения требований, относящихся к качественной изоляции, и обеспечением соответствующих зазоров. Эти требования представлены в стандарте EN 50178.

Дополнительную информацию по PELV см. в разделе *Переключатель RFI*.

Гальваническая изоляция



■ Токи утечек на землю

Первопричиной утечки тока на землю являются емкость между фазами двигателя и экранировкой кабелей двигателя. Если применяется RFI-фильтр, то это вносит дополнительные утечки тока, поскольку цепь фильтра подключена на землю через емкости. См. рисунок на следующей странице.

Величина тока утечек на землю зависит от следующих факторов, в порядке приоритета:

1. Длины кабеля двигателя
2. Имеет ли кабель двигателя экранировку
3. Частоты модуляции
4. Применяется ли RFI-фильтр
5. Заземлен ли двигатель

Утечки тока важны для обеспечения безопасности в процессе работы/операций с преобразователем частоты, если (вследствие ошибки) частотный преобразователь не был заземлен.

Компоненты, формирующие гальваническую изоляцию, представленные ниже, также соответствуют соответствующим требованиям, относящимся к качественной изоляции и соответствующим тестам, указанным в EN 50178. Гальваническую изоляцию можно видеть в трех местах (см. рисунок, представленный ниже), а именно:

1. Источник питания (SMPS), включая сигнальную изоляцию U_{DC} , указывающую напряжение промежуточной цепи.
2. Генератор управляющих импульсов, IGBT (триггерные преобразователи/оптроны).
3. Преобразователи тока (работающие по принципу эффекта Холла).

Примечание: блоки 550 - 600 В не отвечают требованиям по PELV в соответствии с EN 50178.



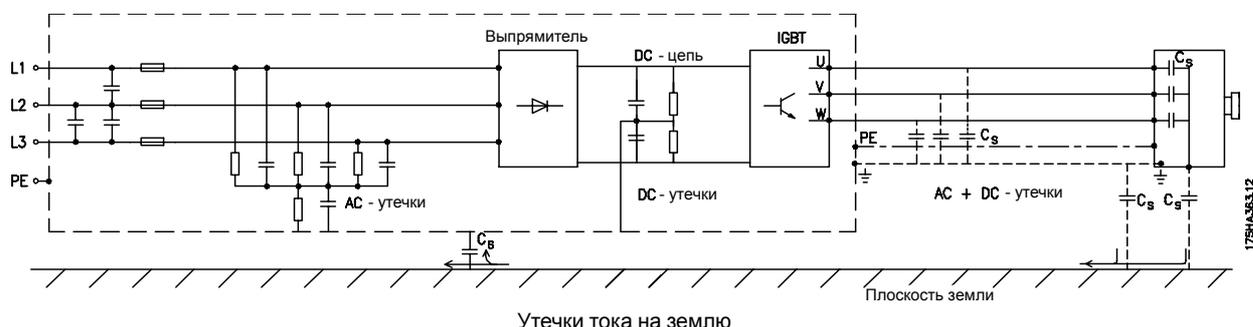
ВНИМАНИЕ!

Так как утечки тока составляют > 3.5 мА, то должно быть выполнено усиленное заземление, которое требуется для согласования со стандартом EN 50178.

Никогда не применяйте реле ELCB (типа A), поскольку оно нежелательно при возможных авариях в цепи постоянного тока от нагрузок трехфазного выпрямителя.

Если применяются реле ELCB, то они должны подходить для:

- Защиты оборудования с составляющей постоянного тока (DC), содержащейся в аварийном токе (3-фазном мостовом выпрямителе)
- Включения с кратким импульсным током разрядки на землю
- Высоких токов утечек (300 мА).



■ Экстремальные условия работы

Короткое замыкание

VLT 6000 HVAC защищен от короткого замыкания с помощью системы измерения тока в каждой из трех фаз двигателя. Короткое замыкание между двумя выходными фазами будет причиной повышенного тока в инверторе. Однако, каждый транзистор инвертора будет выключен индивидуально, если ток короткого замыкания превысит разрешенное значение. После нескольких микросекунд плата драйвера выключит инвертор, а преобразователь частоты отобразит код ошибки, но в зависимости от импеданса и частоты двигателя.

Неисправность заземления

Инвертор будет выключен в течение нескольких микросекунд в случае неисправного заземления, но в зависимости от импеданса и частоты двигателя.

Переключения на выходе

Переключения на выходе между двигателем и преобразователем частоты полностью разрешены. Невозможно повредить VLT 6000 HVAC при любых переключениях на выходе. Однако, могут появиться сообщения об ошибке.

Двигатель генерирует перенапряжение

Напряжение в промежуточной цепи растет при работе двигателя в генераторном режиме. Это происходит в двух случаях:

1. Нагрузка приводит двигатель в движение (при постоянной выходной частоте от частотного преобразователя), т.е. нагрузка генерирует энергию.
2. В процессе замедления (“режим замедления”), если момент инерции высок, нагрузка низкая и время торможения слишком короткое для того, чтобы энергия была диссипирована в виде потерь в преобразователе частоты VLT, двигателе и установке.

Блок управления попытается скорректировать, насколько это возможно, процесс замедления. Если достигнут определенный уровень напряжения, инвертор выключится для защиты транзисторов и конденсаторов промежуточной цепи.

Падение напряжения в сети

В ходе падения напряжения сети VLT 6000 HVAC продолжает работу до тех пор, пока напряжение в промежуточной цепи не упадет ниже минимального уровня останова, который обычно на 15% ниже наименьшего номинального напряжения питания VLT 6000 HVAC.

Время перед остановом инвертора зависит от напряжения сети перед его падением и от нагрузки двигателя.

Статическая перегрузка

Если VLT 6000 HVAC перегружен (достигнут предел тока в параметре 215 *Предел тока, I_{LIM}*), то средства управления снизят выходную частоту, пытаясь снизить нагрузку. Если перегрузка слишком велика, то может появиться ток, который отключит преобразователь частоты VLT приблизительно через 1,5 с.

Работа внутри предела по току может быть ограничена во времени (0 - 60 с) в параметре 412 *Задержка отключения при избыточном токе, I_{LIM}*

Все о VLT 6000 HVAC

■ **Пиковое напряжение на двигателе**

Когда транзистор в инверторе открывается, то напряжение на двигателе растёт со скоростью dV/dt , причём это соотношение зависит от:

- кабеля двигателя (типа, поперечного сечение, длины, наличия экранировки)
- индуктивности.

Самоиндукция может вызвать превышение напряжения U_{PEAK} в двигателе перед его стабилизацией на уровне, который зависит от напряжения в промежуточной цепи. Время нарастания и пиковое напряжение U_{PEAK} влияют на срок службы двигателя. Если пиковое напряжение слишком велико, то двигатели без межфазной изоляции катушек будут подвержены такому воздействию. Если кабель двигателя слишком короткий (несколько метров), то время нарастания и пиковое напряжение будут низкими.

Если кабель двигателя длинный (100 м), то время нарастания и пиковое напряжение будут расти.

Если очень маленькие двигатели применяются без межфазной изоляции катушек, то после преобразователя частоты VLT рекомендуется установить LC-фильтр.

Типичные значения для времени нарастания и пикового напряжения U_{PEAK} , измеренного на клеммах двигателя между двумя фазами представлены ниже:

VLT 6002-6006 200 V, VLT 6002-6011 400 V

| Длина кабеля | Напряжение сети | Время нарастания | Пиковое напряжение |
|--------------|-----------------|------------------|--------------------|
| 50 м | 380 В | 0.3 мкс | 850 В |
| 50 м | 460 В | 0.4 мкс | 950 В |
| 150 м | 380 В | 1.2 мкс | 1000 В |
| 150 м | 460 В | 1.3 мкс | 1300 В |

■ **Включение на входе**

Включение на входе зависит от напряжения сети. В таблице справа показано время выдержки между включениями.

| Напряжение сети | 380 В | 415 В | 460 В |
|-----------------|-------|-------|-------|
| Время ожидания | 48 с | 65 с | 89 с |

■ **Акустический шум**

Акустические помехи от преобразователя частоты поступают от двух источников:

1. Катушек промежуточной цепи постоянного тока
2. Встроенного вентилятора

Ниже приведены типичные значения, измеренные на расстоянии 1 м от блока при полной нагрузке:

| | |
|--|----------|
| VLT 6002-6006 200 V, VLT 6002-6011 400 V | |
| Блоки IP 20: | 50 дБ(А) |
| Блоки IP 54: | 62 дБ(А) |
| VLT 6008-6027 200 V, VLT 6016-6062 400 V | |
| Блоки IP 20 | 61 дБ(А) |
| Блоки IP 54 | 66 дБ(А) |
| VLT 6042 - 6062, 200 - 240 В 400 V | |
| Блоки IP 00/20 | 70 дБ(А) |
| Блоки IP 54 | 65 дБ(А) |
| VLT 6072, 380 - 460 V | |
| Блоки IP 20 | 67 дБ(А) |
| Блоки IP 54 | 66 дБ(А) |

VLT 6008-6027 200 V, VLT 6016-6072 400 V

| Длина кабеля | Напряжение сети | Время подъема | Пиковое напряжение |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|
| 50 м | 380 В | 0.1 мкс | 900 В |
| 150 м | 380 В | 0.2 мкс | 1000 В |

VLT 6075-6275 380-460 V, VLT 6042-6062 200-240 V

| Длина кабеля | Напряжение сети | du/dt | Пиковое напряжение |
|--------------|-----------------|-----------|--------------------|
| 13 м | 460 В | 670 В/мкс | 815 В |
| 20 м | 460 В | 620 В/мкс | 915 В |

VLT 6350 - 6550, 380-460 V,

| Длина кабеля | Напряжение сети | du/dt | Пиковое напряжение |
|--------------|-----------------|-----------|--------------------|
| 20 м | 380 В | 415 В/мкс | 760 В |

VLT 6002-6011, 550 - 600 V

| Длина кабеля | Напряжение сети | Время подъема | Пиковое напряжение |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|
| 35 м | 600 В | 0.36 мкс | 1360 В |

VLT 6016-6072 550 - 600 V

| Длина кабеля | Напряжение сети | Время подъема | Пиковое напряжение |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|
| 35 м | 575 В | 0.38 мкс | 1430 В |

VLT 6100-6275 550 - 600 V

| Длина кабеля | Напряжение сети | Время подъема | Пиковое напряжение |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|
| 13 м | 600 В | 0.80 мкс | 1122 В |

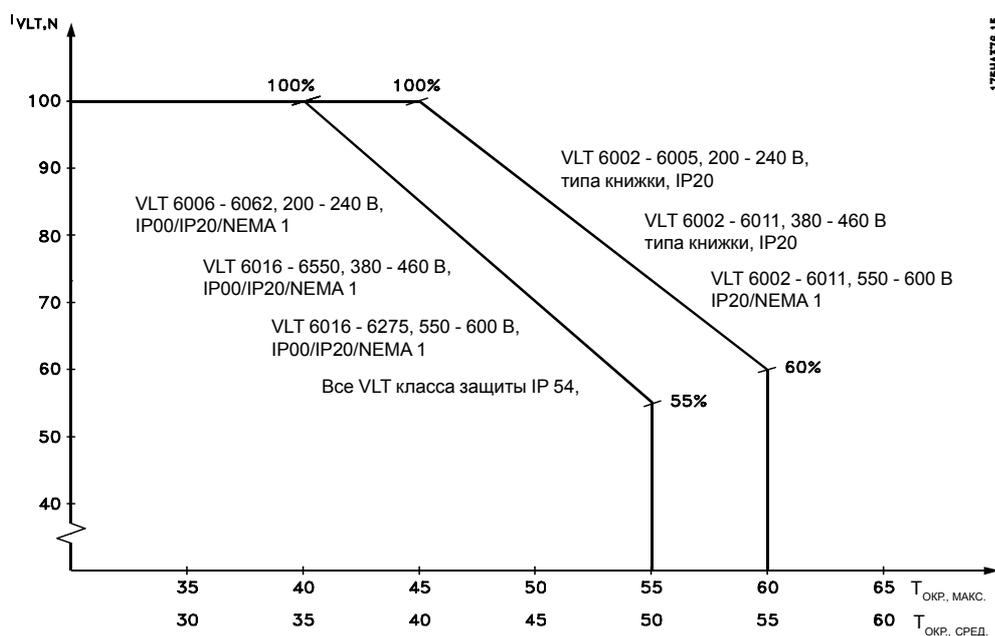
* Измерения проводились на расстоянии 1 м от блока при полной нагрузке.

■ **Снижение номинальных параметров в зависимости от окружающей температуры**

Окружающая температура ($T_{AMB,MAX}$) есть максимальная разрешенная температура.

Среднее значение ($T_{AMB,AVG}$), измеренное за более, чем 24 ч, должно быть не менее, чем на $5^{\circ}C$ ниже.

Если VLT 6000 HVAC работает при температуре выше $45^{\circ}C$, необходимо снижение постоянного выходного тока.



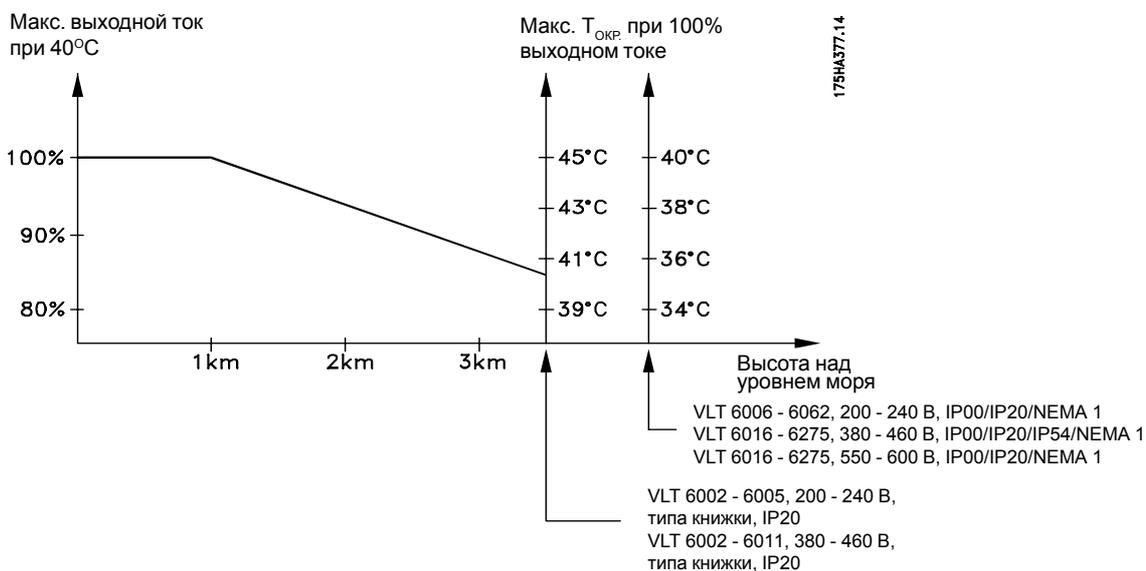
175HA376.15

■ **Снижение номинальных параметров в зависимости от давления воздуха**

Ниже 1000 м высоты над уровнем моря изменения параметров не требуется.

Выше 1000 м окружающая температура (T_{AMB}) или макс. выходной ток ($I_{VLT,MAX}$) должны быть изменены в соответствии с диаграммой, представленной ниже:

- 1) Снижение выходного тока в зависимости от высоты над уровнем моря при $T_{AMB} = макс. 45^{\circ}C$
- 2) Снижение макс. T_{AMB} в зависимости от высоты над уровнем моря при 100% выходном токе.



175HA377.14

Все о VLT 6000 HVAC

■ **Снижение номинальных параметров при низкой скорости**

Если центробежный насос или вентилятор регулируется преобразователем частоты VLT 6000 HVAC, то нет необходимости снижать выходной ток при низкой скорости, поскольку нагрузочные характеристики центробежных насосов/вентиляторов автоматически обеспечивают необходимое снижение

■ **Снижение номинальных параметров для длинных кабелей двигателя или при их большом поперечном сечении**

VLT 6000 HVAC был протестирован с кабелем длиной 300 м (без экранировки) и кабелем 150 м с экранировкой.

VLT 6000 HVAC был разработан для работы с кабелем двигателя номинального поперечного сечения. Если применяется кабель с большим поперечным сечением, то рекомендуется снижать выходной ток на 5% при каждом увеличении поперечного сечения на один шаг. (Увеличение поперечного сечения кабеля двигателя приводит к росту емкости с землей и росту тока утечки на землю).

■ **Снижение номинальных параметров при высокой частоте модуляции**

Высокая частота модуляции (должна быть установлена в параметре 407 *Частота модуляции*) приводит к повышению потерь в электронике преобразователя частоты VLT. VLT 6000 HVAC имеет форму импульсов, в которой возможно установить частоту модуляции от 3.0 до 10.0/14.0 кГц. Если частота модуляции превысит 4.5 кГц, то преобразователь частоты VLT будет автоматически снижать номинальный выходной ток $I_{VLT,N}$.

В обоих случаях снижение выполняется

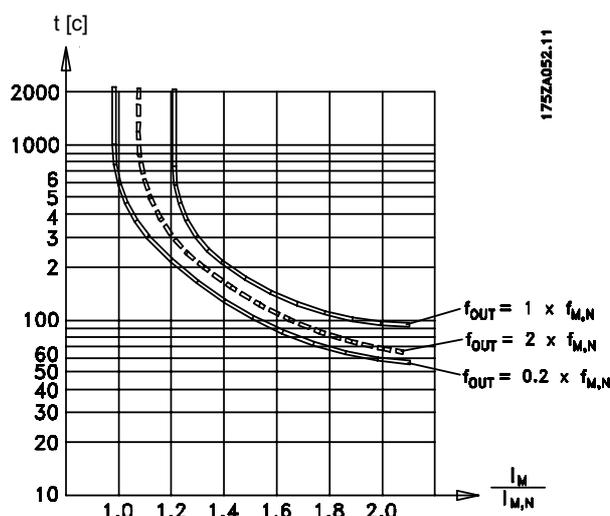
линейно вплоть до 60% $I_{VLT,N}$.

В таблице, представленной ниже, приведены минимальная, максимальная и заводская установка частоты модуляции блоков VLT 6000 HVAC.

| Частота модуляции [кГц] | Мин. | Макс. | Завод. |
|-------------------------|------|-------|--------|
| VLT 6002-6005, 200 В | 3.0 | 10.0 | 4.5 |
| VLT 6006-6032, 200 В | 3.0 | 14.0 | 4.5 |
| VLT 6001-6011, 460 В | 3.0 | 10.0 | 4.5 |
| VLT 6016-6072, 460 В | 3.0 | 14.0 | 4.5 |
| VLT 6042-6062, 200 В | 3.0 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6075-6550, 460 В | 3.0 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6002-6011, 600 В | 4.5 | 7.0 | 4.5 |
| VLT 6016-6031, 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*.



■ **Вибрации и удары**

VLT 6000 HVAC был протестирован в соответствии с процедурой, основанной на следующих стандартах:

IEC 68-2-6: Вибрации (синусоидальные) - 1970 г.

IEC 68-2-34: Нерегулярные широкополосные вибрации - общие требования

IEC 68-2-35: Нерегулярные широкополосные вибрации - высокая повторяемость

IEC 68-2-36: Нерегулярные широкополосные вибрации - средняя повторяемость

VLT 6000 HVAC совместим с требованиями, которые соответствуют условиям, когда блок устанавливается на стене и на полу, а также на панелях, закрепляемых на стене и на полу.

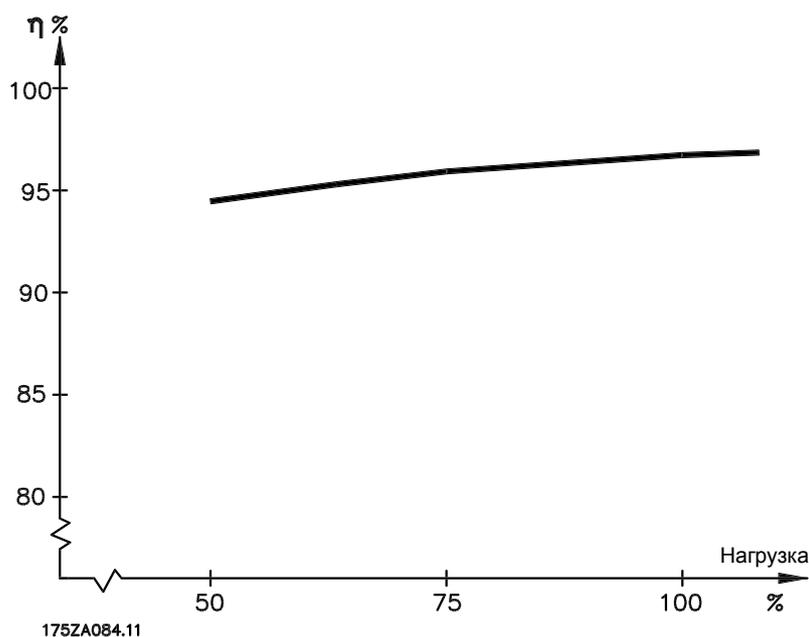
■ **Влажность воздуха**

VLT 6000 HVAC был разработан в соответствии со стандартами IEC 68-2-3, EN 50178, п. 9.4.2.2/ DIN 40040, класс E, при 40°C.

См. спецификации в разделе *Общие технические характеристики*.

■ Коэффициент полезного действия (к.п.д.)

Для снижения расхода энергии очень важно оптимизировать эффективность системы. Эффективность каждого элемента системы должна быть как можно выше.



К.п.д. VLT 6000 HVAC (η_{VLT})

Нагрузка на преобразователе частоты оказывает малое влияние на его эффективность. Обычно к.п.д. остается одним и тем же при номинальной частоте двигателя $f_{M,N}$, независимо от момента на валу двигателя (номинальный 100% или, например, только 75%, т.е. в случае частичной нагрузки).

К.п.д. немного падает, если частота модуляции установлена на значение выше 4 кГц (3 кГц для VLT 6005) (параметр 407 Частота модуляции).

Номинальный к.п.д. также будет немного падать, если напряжение сети 460 В, или если кабель двигателя длиннее 30 м.

К.п.д. двигателя (η_{MOTOR})

К.п.д. двигателя, подключенного к преобразователю частоты, зависит от синусоидальной формы тока. Обычно к.п.д. такой же высокий, как и при работе с сетью.

К.п.д. двигателя зависит от его типа.

В диапазоне 75-100% номинального крутящего момента к.п.д. двигателя практически постоянен как при его работе под управлением преобразователя частоты, так и при работе непосредственно от сети.

Для небольших двигателей влияние характеристики U/f на к.п.д. умеренное; однако, в двигателях от 11 кВт и выше преимущества становятся существенными.

Обычно частота модуляции не влияет на к.п.д. небольших двигателей. У двигателей от 11 кВт и выше к.п.д. повышаются на 1-2%. Это происходит постольку, поскольку синусоидальная форма тока двигателя почти идеальна при высокой частоте модуляции.

К.п.д. системы (η_{SYSTEM})

Для расчета к.п.д. системы к.п.д. VLT 6000 HVAC (η_{VLT}) умножаются на к.п.д. двигателя (η_{MOTOR}):

$$(\eta_{SYSTEM}) = (\eta_{VLT}) \times (\eta_{MOTOR})$$

Основываясь на графике, представленном выше, возможно рассчитать к.п.д. системы при различных скоростях.

■ **Наводки в сети/гармоники**

Преобразователь частоты получает от сети несинусоидальный ток, который увеличивает входной ток I_{RMS} . Несинусоидальный ток может быть преобразован с помощью Фурье-анализа в токи синусоидальной формы различной частоты, т.е. различные гармоники тока I_N с основной частотой 50 Гц:

| | | | |
|---------------------------------|-------|--------|--------|
| Гармонические составляющие тока | I_1 | I_5 | I_7 |
| Частота | 50 Гц | 250 Гц | 350 Гц |

Гармоники не влияют на потребляемую мощность непосредственно, но увеличивают тепловые потери в установке (трансформатор, кабели). Поэтому на заводах с довольно высоким процентом выпрямительной нагрузки важно поддерживать токи гармоник на низком уровне, чтобы избежать перегрузок трансформатора и высокой температуры в кабелях.

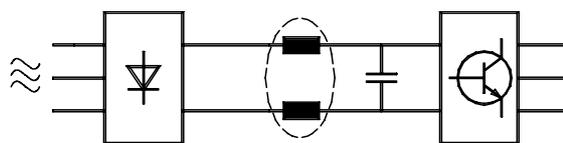
Токи гармоник в сравнении со среднеквадратичным действующим значением входного тока (I_{RMS}):

| | Входной ток |
|-------------|-------------|
| I_{RMS} | 1.0 |
| I_1 | 0.9 |
| I_5 | 0.4 |
| I_7 | 0.3 |
| I_{11-49} | < 0.1 |

Для снижения токов гармонических составляющих VLT 6000 HVAC имеет катушки в промежуточной цепи, как стандартные устройства. Обычно это снижает входной ток I_{RMS} на 40%.

Некоторые из гармонических составляющих могут создавать помехи для коммуникационного оборудования, подключенного к тому же трансформатору, или стать причиной резонанса в конденсаторных батареях, применяемых для коррекции $\cos \phi$. VLT 6000 HVAC был разработан в соответствии со следующими стандартами:

- IEC 1000-3-4
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.2



175HA34.0C

Искажение напряжения в сетевом источнике питания зависит от размера гармонических составляющих тока, умноженного на импеданс сети для рассматриваемой частоты. Полное искажение напряжения THD рассчитывается на основе индивидуальных гармонических составляющих напряжения с использованием следующей формулы:

$$THD\% = \sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2} \quad (U_N\% \text{ от } U)$$

■ **Коэффициент мощности**

Коэффициент мощности есть отношение между I_1 и I_{RMS} . Коэффициент мощности для трехфазной сети

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \phi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Коэффициент мощности} = \frac{I_1 \times \cos \phi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}},$$

поскольку $\cos \phi = 1$.

Коэффициент мощности указывает степень нагрузки преобразователя частоты на сетевой источник питания.

Чем ниже коэффициент мощности, тем выше I_{RMS} при той же мощности в кВт.

Кроме того, высокий коэффициент мощности указывает на то, что различные гармонические составляющие тока являются низкими.

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

■ **Результаты испытаний на электромагнитную совместимость ЭМС (Распространение помех и помехоустойчивость)**

Следующие результаты испытаний были получены с применением системы, включающей преобразователь частоты VLT (с опциями при необходимости) с экранированными кабелями управления, блок управления с потенциометром, а также двигатель и кабель.

| Распространение помех | | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|
| VLT 6002-6011/380-460 В VLT 6002-6005/200-240 В | Окружающая среда | | Жилрой сектор, торгоаля и легкая промышленность | | EN 61800-3 | |
| | Промышленная окружающая среда | Базовый стандарт | EN 55011 Класс А1 | EN 55011 Класс В1 | | |
| Настройка VLT 6000 с встроенным RFI-фильтром | Кабель двигателя | Передатываемые 150 кГц - 30 МГц | Излучаемые 30 МГц - 1 ГГц | Передатываемые 150 кГц - 30 МГц | Излучаемые 30 МГц - 1 ГГц | Передатываемые/ излучаемые 150 кГц - 30 МГц |
| | 300 м неэкранированный | Да ¹⁾ | Нет | Нет | Нет | Да/Нет |
| | 50 м экранированный | Да | Да | Да | Нет | Да/Да |
| | 150 м экранированный | Да | Да | Нет | Нет | Да/Да |
| VLT 6000 с встроенным модулем RFI + LC | 300 м неэкранированный | Да | Нет | Нет | Нет | Да/Нет |
| | 50 м экранированный | Да | Да | Да | Нет | Да/Да |
| | 150 м экранированный | Да | Да | Нет | Нет | Да/Да |
| | 1) В зависимости от условий монтажа | | | | | |

| Распространение помех | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|
| VLT 6016-6550/380-460 В VLT 6006-6062/200-240 В | Окружающая среда | | Жилрой сектор, торгоаля и легкая промышленность | | EN 55011 Класс В1 | |
| | Промышленная окружающая среда | Базовый стандарт | EN 55011 Класс А1 | EN 55011 Класс В1 | | |
| Настройка VLT 6000 без RFI-фильтра | Кабель двигателя | Передатываемые 150 кГц - 30 МГц | Излучаемые 30 МГц - 1 ГГц | Передатываемые 150 кГц - 30 МГц | Излучаемые 30 МГц - 1 ГГц | Передатываемые/ излучаемые 150 кГц - 30 МГц |
| | 300 м неэкранированный | Нет | Нет | Нет | Нет | Да/Нет |
| | 150 м экранированный | Нет | Да | Нет | Нет | Да/Да |
| | 300 м неэкранированный | Да ^{1,2)} | Нет | Нет | Нет | Да/Нет |
| VLT 6000 с RFI-фильтром | 50 м экранированный | Да | Да | Да ^{1,3)} | Нет | Да/Да |
| | 150 м экранированный | Да | Да | Нет | Нет | Да/Да |
| | 1) Не применимо к VLT 6350 -6550 | | | | | |
| | 2) В зависимости от условий монтажа | | | | | |

3) VLT 6100-6125, 380-460 В и VLT 6042-6062, 200-240 В с 176F1818, VLT 6150-6275, 380-460 В с 176F1819

**Все о
VLT 6000 HVAC**

Для того, чтобы минимизировать помехи, передаваемые в сеть, и излучаемые помехи, кабели двигателя должны быть максимально короткими, а концы экрана должны быть выполнены в соответствии с регламентациями по электромонтажу.

■ Защита от электромагнитного излучения (ЭМС - помехоустойчивость)

Для подтверждения надежности защиты от воздействия электрических явлений были выполнены следующие тесты на стойкость к помехам; система состояла из преобразователя частоты VLT (с опциями при необходимости), экранированных кабелей управления, блока управления с потенциометром, кабелей двигателя и самого двигателя.

Тесты выполнялись в соответствии со следующими базовыми стандартами:

- **EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Электростатические разряды (ESD)**
Моделирование электростатических разрядов от человека.
- **EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Излучение от поступающего электромагнитного поля, амплитудная модуляция**
Моделирование эффектов радара и оборудования радиосвязи, а также оборудования подвижной связи.
- **EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Разрывные переходные процессы**
Моделирование помех поступающих от переключений контакторов, реле или аналогичных устройств.
- **EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Переходные процессы с перенапряжением**
Моделирование помех поступающих от, например, молний, ударяющих вблизи установки.
- **ENV 50204: Поступающее электромагнитное поле, импульсная модуляция**
Моделирование воздействия от телефонов GSM
- **ENV 6100-4-6: Кабели высокочастотного оборудования**
Моделирование воздействия радиопередающих устройств, подключенных к кабелям питания.
- **VDE 0160 класс W2 импульсный тест: Переходные процессы в сети**
Моделирование высокоэнергетических переходных процессов, вызванных срабатыванием сетевых предохранителей, переключением конденсаторных батарей компенсации реактивной мощности.

■ Защита от электромагнитного излучения (ЭМС), продолжение

VLT 6002-6550 380-460 В, VLT 6002-6027 200-240 В

| Базовый стандарт | IEC 1000-4-4 | IEC 1000-4-5 | 1000-4-2 | IEC 1000-4-3 | VDE 0160 | ENV 50141 | ENV 50141 |
|------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|--------------|----------------------------------|---------------------|-----------|
| Критерий приемки | B | B | B | A | | A | A |
| Соединение порта | CM | DM CM | | DM | CM | DM | |
| Линия | OK | OK OK | - | - | OK | OK | - |
| Двигатель | OK | - - | - | - | - | - | - |
| Линии управления | OK | - OK | - | - | - | OK | - |
| Опция PROFIBUS | OK | - OK | - | - | - | - | - |
| Интерфейс сигнала <3м | OK | - - | - | - | - | - | - |
| Корпус | - | - - | OK | OK | - | - | OK |
| Распределение нагрузки | OK | - - | - | - | - | OK | - |
| Стандартная шина | OK | - OK | - | - | - | OK | - |
| Базовые спецификации | | | | | | | |
| Линия | 4 кВ/5 кГц/DCN | 2кВ/20м 4кВ/120м | - | - | 2,3xU _N ²⁾ | 10 V _{RMS} | - |
| Двигатель | 4 кВ/5 кГц/CCC | - - | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Линии управления | 2 кВ/5 кГц/CCC | - 2кВ/20м ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Опция PROFIBUS | 2 кВ/5 кГц/CCC | - 2кВ/20м ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Интерфейс сигнала <3м | 1 кВ/5 кГц/CCC | - - | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Корпус | | - - | 8 кВ AD 6 кВ CD | 10 В/м | - | - | - |
| Распределение нагрузки | 4 кВ/5 кГц/CCC | - - | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Стандартная шина | 2 кВ/5 кГц/CCC | - 4кВ/20м ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |

DM: Differential mode

CM: Common mode

CCC: Capacitive clamp coupling

DCN: Direct coupling network

1) Injection on cable shield

2) 2.3 x U_N: max. test pulse 380 V_{AC}: Class 2/1250 V_{PEAK}, 415 V_{AC}: Class 1/1350 V_{PEAK}

■ Определения

Определения приводятся в алфавитном порядке.

Аналоговые входы:

Аналоговые входы могут быть использованы для управления различными функциями преобразователя частоты VLT.

Имеется два типа аналоговых входов:

Токовый вход, 0-20 мА

Вход по напряжению, 0-10 В пост. тока

Аналоговое задание:

Сигнал, передаваемый на вход 53, 54 или 60. Может быть напряжением или током.

Аналоговые выходы:

Имеются два аналоговых выхода, которые могут выдавать сигнал 0-20 мА, 4-20 мА или цифровой сигнал.

Автоматическая адаптация двигателя, ААД:

Алгоритм автоматической адаптации двигателя, который определяет электрические параметры подключенного двигателя (без вращения).

AWG:

Американский сортамент проводов, т.е. американская единица измерения для поперечного сечения кабеля.

Команда управления:

С помощью блока управления и цифровых входов возможно запустить и остановить подключенный двигатель. Функции разделяются на две группы со следующими приоритетами:

| | |
|----------|--|
| Группа 1 | Сброс, Останов выбегом, Сброс и Останов выбегом, Торможение постоянным током, Останов и клавиша [ВЫКЛ/СТОП]. |
| Группа 2 | Запуск, Импульсный запуск, Реверс, Реверс при запуске, Режим фиксированной частоты и Фиксирование частоты на выходе. |

Функции группы 1 называются командами, запрещающими запуск. Разница между группой 1 и группой 2 состоит в том, что в группе 1 для запуска двигателя все сигналы останова должны быть отменены. Затем, двигатель может быть запущен с помощью одного пускового сигнала в группе 2.

Команда STOP, поданная как команда группы 1, приводит к индикации STOP на дисплее.

Команда пропуска STOP, поданная как команда группы 2, приводит к индикации STAND BY на дисплее.

Цифровые входы:

Цифровые входы могут использоваться для управления различными функциями преобразователя частоты VLT.

Цифровые выходы:

Имеется четыре цифровых выхода, два из которых активируют релейный переключатель. Выходы предназначены для подачи сигнала 24 В постоянного тока (макс. 40 мА).

f_{JOG} :

Выходная частота, передаваемая от преобразователя частоты VLT к двигателю при активации функции JOG (через цифровые клеммы или через последовательную связь).

f_M :

Выходная частота, передаваемая от преобразователя частоты VLT к двигателю.

$F_{M,N}$:

Номинальная частота двигателя (на паспортной табличке).

f_{MAX} :

Максимальная выходная частота, передаваемая двигателю.

f_{MIN} :

Минимальная выходная частота, передаваемая двигателю.

I_M :

Ток, передаваемый двигателю.

$I_{M,N}$:

Номинальный ток двигателя (на паспортной табличке).

Инициализация:

Если выполняется инициализация (см. параметр 620 *Рабочий режим*), то преобразователь частоты VLT возвращается к заводской установке.

$I_{VLT,MAX}$:

Максимальный выходной ток.

$I_{VLT,N}$:

Номинальный выходной ток, выдаваемый преобразователем частоты VLT.

LCP:

Панель управления, которая выполняет роль полного интерфейса для управления и программирования VLT 6000 HVAC. Панель управления съемная и может быть, как альтернатива, установлена на расстоянии до 3 м от преобразователя частоты VLT, т.е. на передней панели, с помощью монтажного набора (опция).

LSB:

Младший значащий разряд.
Применяется в последовательной связи.

MCM:

MCM (Mille Circular Mil), американская единица измерения для поперечного сечения кабеля.

MSB:

Старший значащий разряд.
Применяется в последовательной связи.

 $n_{M,N}$:

Номинальная скорость двигателя (на паспортной табличке)

 η_{VLT} :

Эффективность (к.п.д.) преобразователя частоты VLT определяется как соотношение между выходной и входной мощностью.

Параметры on-line/off-line:

Параметры on-line активируются немедленно после изменения данных. Параметры off-line не активируются до тех пор, пока не будет подтверждения (OK) на блоке управления.

PID:

ПИД-регулятор поддерживает необходимую скорость (давление, температуру и т.д.) путем подстройки выходной частоты для согласования с изменяющейся нагрузкой.

 $P_{M,N}$:

Номинальная мощность, выдаваемая двигателем (паспортная табличка)

Предварительное задание:

Постоянно определяемое задание, которое может быть установлено от -100% до +100% диапазона задания. Имеется четыре предварительно установленных задания, которые могут быть выбраны через цифровые клеммы.

 Ref_{MAX} :

Максимальное значение, которое может иметь сигнал задания. Устанавливается в параметре 205 *Максимальное задание*, Ref_{MAX} .

 Ref_{MIN} :

Минимальное значение, которое может иметь сигнал задания. Устанавливается в параметре 204 *Минимальное задание*, Ref_{MIN} .

Набор:

Имеется четыре Набора, в которых возможно сохранить значения параметров установок. Возможен обмен между четырьмя Наборами параметров и редактирование одного набора, в то время когда другие наборы активны.

Команда, запрещающая запуск:

Команда останова, которая принадлежит к группе 1 команд управления - см. эту группу.

Команда останова:

См. Команды управления.

Термистор:

Резистор, зависящий от температуры, помещенный в место, где происходит мониторинг (VLT или двигатель).

Отключение:

Состояние, которое появляется в различных ситуациях, например если преобразователь частоты VLT подвергается перегреву. Отключение можно отменить нажатием сброса или, в некоторых случаях, автоматически.

Заблокированное отключение:

Состояние, которое появляется в различных ситуациях, например если преобразователь частоты VLT подвергается перегреву. Заблокированное отключение может быть отменено путем отключения сети питания и перезапуском преобразователя частоты VLT.

 U_M :

Напряжение, подаваемое на двигатель.

 $U_{M,N}$:

Номинальное напряжение двигателя (паспортная табличка).

 $U_{VLT,MAX}$:

Максимальное выходное напряжение.

Характеристики VT:

Характеристики изменяющегося крутящего момента, применяемые для насосов и вентиляторов.

■ Заводские установки

| № PNU | Описание параметра | Заводские Установки | Диа-пазон | Изменения в процессе работы | 4 набора | Индекс преобразования | Тип данных |
|-------|---|---|--------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------|------------|
| 001 | Язык | Английский | | Да | Нет | 0 | 5 |
| 002 | Активный набор | Набор 1 | | Да | Нет | 0 | 5 |
| 003 | Копирование наборов | Нет копирования | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 004 | Копирование через LCP | Нет копирования | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 005 | Макс. значение показаний, определяемых пользователем | 100.00 | 0 - 999.999,99 | Да | Да | -2 | 4 |
| 006 | Единица измерения для показаний, определяемых пользователем | Единицы измерения нет | | Да | Да | 0 | 5 |
| 007 | Вывод информации на большую строку дисплея | Частота, Гц | | Да | Да | 0 | 5 |
| 008 | Сокращ. строка диспл. 1.1 | Задание | | Да | Да | 0 | 5 |
| 009 | Сокращ. строка диспл. 1.2 | Ток двигателя, А | | Да | Да | 0 | 5 |
| 010 | Сокращ. строка диспл. 1.3 | Мощность, кВт | | Да | Да | 0 | 5 |
| 011 | Единица измерения локального задания | Гц | | Да | Да | 0 | 5 |
| 012 | Ручной запуск с LCP | Разрешение | | Да | Да | 0 | 5 |
| 013 | ВЫКЛ/СТОП с LCP | Разрешение | | Да | Да | 0 | 5 |
| 014 | Автозапуск с LCP | Разрешение | | Да | Да | 0 | 5 |
| 015 | Сброс с LCP | Разрешение | | Да | Да | 0 | 5 |
| 016 | Блокировка изменения данных | Не заблокировано | | Да | Да | 0 | 5 |
| 017 | Действие при включении питания, локальное управление | Автоматический перезапуск | | Да | Да | 0 | 5 |
| 100 | Конфигурация | Разомкнутая схема | | Нет | Да | 0 | 5 |
| 101 | Характеристики крутящего момента | Автоматическая оптимизация энергопотребления | | Нет | Да | 0 | 5 |
| 102 | Мощность двигателя, $P_{M,N}$ | Зависит от типа блока | 0,25 - 500 кВт | Нет | Да | 1 | 6 |
| 103 | Напряжение двигателя, $U_{M,N}$ | Зависит от типа 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, $I_{M,N}$ | Зависит от типа блока | $0.01 \cdot I_{VLT,MAX}$ | Нет | Да | -2 | 7 |
| 106 | Ном. скорость вращения, $n_{M,N}$ | Зависит от параметра 102 Мощн. двигателя | 100-60000 об/мин | Нет | Да | 0 | 6 |
| 107 | Автоматическая адаптация двигателя, АМА | Оптимизация запрещена | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 108 | Пусковое напряжение включенных параллельно двигателей | Зависит от параметра 103 Напряжение двигателя | 0.0 - пар. 103 | Да | Да | -1 | 6 |
| 109 | Демпфирование резонанса | 100% | 0 - 500% | Да | Да | 0 | 6 |
| 110 | Высокий пусковой момент | ВЫКЛ | 0.0 - 0.5 с | Да | Да | -1 | 5 |
| 111 | Задержка запуска | 0.0 с | 0.0 - 120.0 с | Да | Да | -1 | 6 |
| 112 | Предварительный нагрев двигателя | Запрещен | | Да | Да | 0 | 5 |
| 113 | Постоянный ток предварительного нагрева двигателя | 50% | 0 - 100% | Да | Да | 0 | 6 |
| 114 | Ток торможения постоянным током | 50% | 0 - 100% | Да | Да | 0 | 6 |
| 115 | Время торможения постоянным током | ВЫКЛ | 0.0 - 60.0 с | Да | Да | -1 | 6 |
| 116 | Частота включения торможения постоянным током | ВЫКЛ | 0.0 - пар.202 | Да | Да | -1 | 6 |
| 117 | Тепловая защита двигателя | ETR, Отключение ETR1 | | Да | Да | 0 | 5 |

■ Заводские установки

| № PNU | Описание параметра | Заводские Установки | Диа-пазон | Изменения в процессе работы | 4 набора | Индекс преобразования | Тип данных |
|-------|--|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------|------------|
| 200 | Диапазон выходн. частоты | 0 - 120 Гц | 0 - 1000 Гц | Нет | Да | 0 | 5 |
| 201 | Нижн. предел вых. частоты | 0,0 Гц | 0,0 - f_{MAX} | Да | Да | -1 | 6 |
| 202 | Верх. предел вых. частоты | 50 Гц | f_{MIN} - пар. 200 | Да | Да | -1 | 6 |
| 203 | Местоположение задания | Связано с HAND/AUTO | | Да | Да | 0 | 5 |
| 204 | Мин. задание, Ref_{MIN} | 0.000 | 0.000-пар.100 | Да | Да | -3 | 4 |
| 205 | Макс. задание Ref_{MAX} | 50.000 | пар.100-999.999,999 | Да | Да | -3 | 4 |
| 206 | Время разгона | Зависит от блока | 1- 3600 | Да | Да | 0 | 7 |
| 207 | Время замедления | Зависит от блока | 1-3600 | Да | Да | 0 | 7 |
| 208 | Автоматическое замедление | Разрешено | | Да | Да | 0 | 5 |
| 209 | Фиксированная частота | 10.0 Гц | 0.0 - пар.100 | Да | Да | -1 | 6 |
| 210 | Тип задания | Суммарное | | Да | Да | 0 | 5 |
| 211 | Предв. установл. задание 1 | 0.00% | -100.00 - 100.00% | Да | Да | -2 | 3 |
| 212 | Предв. установл. задание 2 | 0.00% | -100.00 - 100.00% | Да | Да | -2 | 3 |
| 213 | Предв. установл. задание 3 | 0.00% | -100.00 - 100.00% | Да | Да | -2 | 3 |
| 214 | Предв. установл. 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 пропускания | Запрещено | 0 - 100 Гц | Да | Да | 0 | 6 |
| 217 | Пропуск частоты 1 | 120 Гц | 0.0 - пар. 200 | Да | Да | -1 | 6 |
| 218 | Пропуск частоты 2 | 120 Гц | 0.0 - пар. 200 | Да | Да | -1 | 6 |
| 219 | Пропуск частоты 3 | 120 Гц | 0.0 - пар. 200 | Да | Да | -1 | 6 |
| 220 | Пропуск частоты 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: Высокий ток, I_{HIGH} | $I_{VLT, MAX}$ | Пар. 221 - $I_{VLT, N}$ | Да | Да | -1 | 6 |
| 223 | Предупреждения: Низкая частота, f_{LOW} | 0.0 Гц | 0.0 - пар. 224 | Да | Да | -1 | 6 |
| 224 | Предупреждения: Высокая частота, f_{HIGH} | 120,0 Гц | Пар.223-пар.200/202 | Да | Да | -1 | 6 |
| 225 | Предупреждение: Низкий сигнал задания, Ref_{LOW} | -999,999.999 | -999,999.999-пар.226 | Да | Да | -3 | 4 |
| 226 | Предупреждение: Высокий сигнал задания, Ref_{HIGH} | 999,999.999 | пар.225-999,999.999 | Да | Да | -3 | 4 |
| 227 | Предупреждение: Низкий сигнал обратной связи, FB_{LOW} | -999,999.999 | -999,999.999-пар.228 | Да | Да | -3 | 4 |
| 228 | Предупреждение: Высокий сигнал обратной связи, FB_{HIGH} | 999,999.999 | Пар.227-999,999.999 | Да | Да | -3 | 4 |

Изменения в процессе работы:

“Да” означает, что параметр может быть изменен, в то время как преобразователь частоты VLT находится в работе.

“Нет” означает, что преобразователь частоты VLT должен быть остановлен перед выполнением изменения.

4 Набора:

“Да” означает, что параметр может быть запрограммирован индивидуально в каждом из четырех наборов, т.е. тот же параметр может иметь четыре различных значения данных.

“Нет” означает, что значение данных будет одним и тем же во всех четырех наборах.

Индекс преобразования:

Это число относится к цифре преобразования, которая должна использоваться, когда происходит запись или считывание в или из преобразователь(я) частоты VLT с помощью последовательной связи.

| 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 показывает тип и длину телеграммы

| Тип данных | Описание |
|------------|--------------------|
| 3 | Целое число 16 |
| 4 | Целое число 32 |
| 5 | Число без знака 8 |
| 6 | Число без знака 16 |
| 7 | Число без знака 32 |
| 9 | Текстовая строка |

■ **Заводские установки**

| № PNU | Описание параметра | Заводские Установки | Диа-пазон | Изменения в процессе работы | 4 набора | Индекс преобразования | Тип данных |
|-------|---|--|--------------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------|------------|
| 300 | Клемма 16, Цифровой вход | Сброс | | Да | Да | 0 | 5 |
| 301 | Клемма 17, Цифровой вход | Зафиксировать задание | | Да | Да | 0 | 5 |
| 302 | Клемма 18, Цифровой вход | Запуск | | Да | Да | 0 | 5 |
| 303 | Клемма 19, Цифровой вход | Реверс | | Да | Да | 0 | 5 |
| 304 | Клемма 27, Цифровой вход | Останов выбегом, инверсный | | Да | Да | 0 | 5 |
| 305 | Клемма 29, Цифровой вход | Фиксированная частота | | Да | Да | 0 | 5 |
| 306 | Клемма 32, Цифровой вход | Нет функции | | Да | Да | 0 | 5 |
| 307 | Клемма 33, Цифровой вход | Нет функции | | Да | Да | 0 | 5 |
| 308 | Клемма 53, Напряжение на аналоговом входе | Задание | | Да | Да | 0 | 5 |
| 309 | Клемма 53, минимум | 0.0 В | 0.0 - 10.0 В | Да | Да | -1 | 5 |
| 310 | Клемма 53, максимум | 10.0 В | 0.0 - 10.0 В | Да | Да | -1 | 5 |
| 311 | Клемма 54, аналоговый вход по напряжению | Нет операции | | Да | Да | 0 | 5 |
| 312 | Клемма 54, минимум | 0.0 В | 0.0 - 10.0 В | Да | Да | -1 | 5 |
| 313 | Клемма 54, максимум | 10.0 В | 0.0 - 10.0 В | Да | Да | -1 | 5 |
| 314 | Клемма 60, токовый аналоговый вход | Задание | | Да | Да | 0 | 5 |
| 315 | Клемма 60, минимум | 4.0 мА | 0.0 - 20.0 мА | Да | Да | -4 | 5 |
| 316 | Клемма 60 максимум | 20.0 мА | 0.0 - 20.0 мА | Да | Да | -4 | 5 |
| 317 | Время перерыва | 10 с | 1 - 99 с | Да | Да | 0 | 5 |
| 318 | Функция после перерыва | Нет функции | | Да | Да | 0 | 5 |
| 319 | Клемма 42, аналого/цифровой выход | Выходной ток $0 - I_{MAX} \Rightarrow 0 - 20 \text{ мА}$ | | Да | Да | 0 | 5 |
| 320 | Клемма 42, выход импульсное масштабирование | 5000 Гц | 1 - 32000 Гц | Да | Да | 0 | 6 |
| 321 | Клемма 45, выход | $0 - I_{MAX} \Rightarrow 0 - 20 \text{ мА}$ | | Да | Да | 0 | 5 |
| 322 | Клемма 45, выход, импульсное масштабирование | 5000 Гц | 1 - 32000 Гц | Да | Да | 0 | 6 |
| 323 | Реле 1, функция | Аварийный сигнал | | Да | Да | 0 | 5 |
| 324 | Реле 1, задержка ВКЛ | 0,00 с | 0 - 600 с | Да | Да | 0 | 6 |
| 325 | Реле 1, задержка ВЫКЛ | 0,00 с | 0 - 600 с | Да | Да | 0 | 6 |
| 326 | Реле 2, функция | Работа | | Да | Да | 0 | 5 |
| 327 | Импульсное задание, макс. частота | 5000 Гц | В зависимости от входн. клеммы | Да | Да | 0 | 6 |
| 328 | Импульсный сигнал обратной связи, макс. частота | 25000 Гц | 0 - 65000 Гц | Да | Да | 0 | 6 |

Изменения в процессе работы:

“Да” означает, что параметр может быть изменен, в то время как преобразователь частоты VLT находится в работе.

“Нет” означает, что преобразователь частоты VLT должен быть остановлен перед выполнением изменения.

4 Набора:

“Да” означает, что параметр может быть запрограммирован индивидуально в каждом из четырех наборов, т.е. тот же параметр может иметь четыре различных значения данных.

“Нет” означает, что значение данных будет одним и тем же во всех четырех наборах.

Индекс преобразования:

Это число относится к цифре преобразования, которая должна использоваться, когда происходит запись или считывание в или из преобразователь(я) частоты VLT с помощью последовательной связи.

| 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 показывает тип и длину телеграммы

| Тип данных | Описание |
|------------|--------------------|
| 3 | Целое число 16 |
| 4 | Целое число 32 |
| 5 | Число без знака 8 |
| 6 | Число без знака 16 |
| 7 | Число без знака 32 |
| 9 | Текстовая строка |

■ Заводские установки

| № PNU | Описание параметра | Заводские Установки | Диа-пазон | Изменения в процессе работы | 4 набора | Индекс преобразования | Тип данных |
|-------|---|------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------|------------|
| 400 | Функция сброса | Ручной сброс | | Да | Да | 0 | 5 |
| 401 | Время автоматического перезапуска | 10 с | 0 - 600 с | Да | Да | 0 | 6 |
| 402 | Запуск на вращающемся двигателе | Запрет | | Да | Да | -1 | 5 |
| 403 | Таймер дежурного режима | ВЫКЛ | 0 - 300 с | Да | Да | 0 | 6 |
| 404 | Частота дежурного режима | 0 Гц | f_{MIN} - пар.405 | Да | Да | -1 | 6 |
| 405 | Частота выхода из дежурного режима | 50 Гц | пар.404 - f_{MAX} | Да | Да | -1 | 6 |
| 406 | Уставка подкачки | 100% | 1 - 200% | Да | Да | 0 | 6 |
| 407 | Частота модуляции | В зависимости от блока | 3,0 - 14,0 кГц | Да | Да | 2 | 5 |
| 408 | Метод снижения помех | ASFM | | Да | Да | 0 | 5 |
| 409 | Работа в случае отсутствия нагрузки | Предупреждение | | Да | Да | 0 | 5 |
| 410 | Работа при неисправной сети питания | Отключение | | Да | Да | 0 | 5 |
| 411 | Работа при перегреве | Отключение | | Да | Да | 0 | 5 |
| 412 | Задержка отключения при избыточном токе, I_{LIM} | 60 с | 0 - 60 с | Да | Да | 0 | 5 |
| 413 | Мин. сигнал обратной связи, FB_{MIN} | 0.000 | -999,999.999- FB_{MIN} | Да | Да | -3 | 4 |
| 414 | Макс. сигнал обратной связи, FB_{MAX} | 100.000 | FB_{MIN} -999,999.999 | Да | Да | -3 | 4 |
| 415 | Единицы измерения, относящиеся к замкнутой схеме | % | | Да | Да | -1 | 5 |
| 416 | Преобразование сигнала обратной связи | Линейное | | Да | Да | 0 | 5 |
| 417 | Функция обратной связи | Максимальное | | 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 | Нормальное/инверсное ПИД-регулирование | Нормальное | | Да | Да | 0 | 5 |
| 421 | ПИД-процесс антираскрутки | Разрешено | | Да | Да | 0 | 5 |
| 422 | Пусковая частота ПИД-процесса | 0 Гц | f_{MIN} - f_{MAX} | | | -1 | 6 |
| 423 | Коефф. передачи пропорц. ПИД-регулятора | 0.01 | 0.00 - 10.00 | Да | Да | -2 | 6 |
| 424 | Пост. интегр. ПИД-регулятора | ВЫКЛ | 0.01-9999.00 с (ВЫКЛ) | Да | Да | -2 | 7 |
| 425 | Постоянная дифференцир. ПИД-регулятора | ВЫКЛ | 0.0 (ВЫКЛ) - 10.00 с | Да | Да | -2 | 6 |
| 426 | Предел коефф. передачи дифференциат. ПИД-регулятора | 5.0 | 5.0 - 50.0 | Да | Да | -1 | 6 |
| 427 | Пост. времени низкочастотн. фильтра ПИД-регулятора | 0.01 | 0.01 - 10.0 | Да | Да | -2 | 6 |

■ Заводские установки

| № PNU | Описание параметра | Заводские Установки | Диа-пазон | Изменения в процессе работы | 4 набора | Индекс преобразования | Тип данных |
|-------|--|---------------------|---------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------|------------|
| 500 | Протокол | FC-протокол | | Да | Да | 0 | 5 |
| 501 | Адрес | 1 | В зависимости от пар. 500 | Да | Нет | 0 | 5 |
| 502 | Скорость передачи | 9600 Бод | | Да | Нет | 0 | 5 |
| 503 | Выбег | Логическое ИЛИ | | Да | Да | 0 | 5 |
| 504 | Торможение пост. 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 | Логическое ИЛИ | | Да | Да | 0 | 5 |
| 508 | Выбор заранее установленного задания | Логическое ИЛИ | | Да | Да | 0 | 5 |
| 509 | Вывод данных: Задание, % | | | Нет | Нет | -1 | 3 |
| 510 | Вывод данных: Единца измерения задания | | | Нет | Нет | -3 | 4 |
| 511 | Вывод данных: Сигнал обратной связи | | | Нет | Нет | -3 | 4 |
| 512 | Вывод данных: Частота | | | Нет | Нет | -1 | 6 |
| 513 | Вывод данных, определяемых пользователем | | | Нет | Нет | -2 | 7 |
| 514 | Вывод данных: Ток | | | Нет | Нет | -2 | 7 |
| 515 | Вывод данных: Мощность, кВт | | | Нет | Нет | 1 | 7 |
| 516 | Вывод данных: Мощность, л.с. | | | Нет | Нет | -2 | 7 |
| 517 | Вывод данных: Напряжение двигателя | | | Нет | Нет | -1 | 6 |
| 518 | Вывод данных: Напряжение постоянного тока линии связи | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 519 | Вывод данных: Темп. двигателя | | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 520 | Вывод данных: Темп. VLT | | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 521 | Вывод данных: Цифровой вход | | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 522 | Вывод данных: Клемма 53, аналоговый вход | | | Нет | Нет | -1 | 3 |
| 523 | Вывод данных: Клемма 54, аналоговый вход | | | Нет | Нет | -1 | 3 |
| 524 | Вывод данных: Клемма 60, аналоговый вход | | | Нет | Нет | 4 | 3 |
| 525 | Вывод данных: Импульсное задание | | | Нет | Нет | -1 | 7 |
| 526 | Вывод данных: Внешнее задание % | | | Нет | Нет | -1 | 3 |
| 527 | Вывод данных: Слово состояния, шестнадцатиричное | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 528 | Температура теплового радиатора | | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 529 | Вывод данных: Слово аварийного сигнала, шестнадцатиричное | | | Нет | Нет | 0 | 7 |
| 530 | Вывод данных: Слово управления, шестнадцатиричное | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 531 | Вывод данных: Слово предупреждения, шестнадцатиричное | | | Нет | Нет | 0 | 7 |
| 532 | Вывод данных: Расширенное слово состояния, шестнадцатиричное | | | Нет | Нет | 0 | 7 |
| 533 | Отображаемый текст 1 | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 534 | Отображаемый текст 2 | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 535 | Сигнал обратной связи по шине 1 | | | Нет | Нет | 0 | 3 |
| 536 | Сигнал обратной связи по шине 2 | | | Нет | Нет | 0 | 3 |
| 537 | Вывод данных: Состояние реле | | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 555 | Интервал времени по шине 1 с | | 1 - 99 с | Да | Да | 0 | 5 |
| 556 | Функция интервала времени по шине | ВЫКЛ | | Да | Да | 0 | 5 |
| 560 | Время отпуска перерегулирования №2 | ВЫКЛ | 1 - 65534 с | Да | Нет | 0 | 6 |
| 565 | Интервал времени по шине FLN | 60 с | 1 - 65534 с | Да | Да | 0 | 6 |
| 566 | Функция интервала времени по шине FLN | Выкл | | Да | Да | 0 | 5 |

■ Заводские установки

| № PNU | Описание параметра | Заводские Установки | Диа-пазон | Изменения в процессе работы | 4 набора | Индекс преобразования | Тип данных |
|-------|--|---------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------|------------|
| 600 | Рабочий пар.: Полное время работы | | | Нет | Нет | 74 | 7 |
| 601 | Рабочий пар.: Время рабочего цикла | | | Нет | Нет | 74 | 7 |
| 602 | Рабочий пар.: Счетчик кВт-ч | | | Нет | Нет | 3 | 7 |
| 603 | Рабочий пар.: Число включений | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 604 | Рабочий пар.: Число перегревов | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 605 | Рабочий пар.: Число перенапряжений | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 606 | Регистрация данных: Цифровой вход | | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 607 | Регистрация данных: Слово управления | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 608 | Регистрация данных: Слово состояния | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 609 | Регистрация данных: Задание | | | Нет | Нет | -1 | 3 |
| 610 | Регистрация данных: Сигнал обратной связи | | | 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 пост. тока на линии связи | | | Нет | Нет | 0 | 6 |
| 615 | Запись ошибки: Код ошибки | | | Нет | Нет | 0 | 5 |
| 616 | Запись ошибки: Время | | | Нет | Нет | 0 | 7 |
| 617 | Запись ошибки: Значение | | | Нет | Нет | 0 | 3 |
| 618 | Сброс счетчика кВт-ч | Сброса нет | | Да | Нет | 0 | 5 |
| 619 | Сброс счетчика времени рабочего цикла | Сброса нет | | Да | Нет | 0 | 5 |
| 620 | Режим работы | Нормальная работа | | Да | Нет | 0 | 5 |
| 621 | Паспортная табличка: Тип блока | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 622 | Паспортная табличка: Силовая секция | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 623 | Паспортная табличка: № заказа VLT | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 624 | Паспортная табличка: № версии программного обеспечения | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 625 | Паспортная табличка: Идентификационный № LCP | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 626 | Паспортная табличка: Идентификационный № базы данных | | | Нет | Нет | -2 | 9 |
| 627 | Паспортная табличка: Идентификационный № силовой секции | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 628 | Паспортная табличка: Тип прикладной опции | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 629 | Паспортная табличка: № заказа прикладной опции | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 630 | Паспортная табличка: Тип опции связи | | | Нет | Нет | 0 | 9 |
| 631 | Паспортная табличка: № заказа опции связи | | | Нет | Нет | 0 | 9 |

Изменения в процессе работы:

“Да” означает, что параметр может быть изменен, в то время как преобразователь частоты VLT находится в работе.

“Нет” означает, что преобразователь частоты VLT должен быть остановлен перед выполнением изменения.

4 Набора:

“Да” означает, что параметр может быть запрограммирован индивидуально в каждом из четырех наборов, т.е. тот же параметр может иметь четыре различных значения данных.

“Нет” означает, что значение данных будет одним и тем же во всех четырех наборах.

Индекс преобразования:

Это число относится к цифре преобразования, которая должна использоваться, когда происходит запись или считывание в или из преобразователь(я) частоты VLT с помощью последовательной связи.

| 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 показывает тип и длину телеграммы | |
| Тип данных | Описание |
| 3 | Целое число 16 |
| 4 | Целое число 32 |
| 5 | Число без знака 8 |
| 6 | Число без знака 16 |
| 7 | Число без знака 32 |
| 9 | Текстовая строка |

Алфавитный указатель

| | | | |
|--|----------------|---|--------|
| А | | З | |
| Акустический шум | 122 | Замкнутая цепь | 65 |
| АОЭ- автоматическая оптимизация энергии | 8 | Заземление экранированных кабелей управления | 38 |
| Влажность воздуха | 124 | Защита от внешнего излучения по EMC | 128 |
| Аварийный сигнал | 113 | Заводские установки | 132 |
| Аналоговый выход | 87 | Заводской набор | 59 |
| Антираскрутка | 102 | Защита от электромагнитного излучения по EMC | 128 |
| Прикладные функции 400-427 | 92 | Задания и Ограничения 200-228 | 72 |
| Автоматический запуск | 54 | Заблокированное отключение | 131 |
| Автоматическая оптимизация энергии | 65 | Задержка запуска | 69 |
| AWG - Американский стандарт проводов | 130 | Запуск на вращающемся двигателе | 92 |
| Б | | И | |
| Быстрое меню | 58 | Изменение параметра, пример | 58 |
| В | | Индекс преобразования | 133 |
| Входы и выходы 300-328 | 81 | К | |
| Высоковольтное тестирование | 35 | Кабельный зажим | 38 |
| Высоковольтное реле | 48 | Кабели | 32 |
| Выносной монтаж | 29 | Конфигурация | 65 |
| Выходная частота | 72 | Конформное покрытие | 12 |
| Время замедления | 58 | Кнопки управления | 53 |
| Время разгона | 58 | Коэффициент полезного действия (к.п.д.) | 125 |
| Вывод данных, определенных пользователем .. | 60 | Кабели, отвечающие требованиям ЭМС | 32, 37 |
| Вибрационные и ударные нагрузки | 124 | Корпуса | 39 |
| Внешняя защита | 32 | Конфигурация наборов уставок | 59 |
| Г | | Короткое замыкание | 121 |
| Граница тока | 77, 115 | Л | |
| Гальваническая изоляция | 120 | Локальное задание | 74 |
| Гармоники | 126 | М | |
| Габаритные и присоединительные размеры ... | 25, 26 | Маркировка CE | 11 |
| Д | | Монтаж: | |
| dV/dT | 122 | Внешний источник питания +24 В | 48 |
| Двигатель: | | Подключение к шине | 50 |
| Кабели | 47 | Помехи/гармонические токи в сети | 126 |
| соединения | 46 | Метод снижения помех | 95 |
| ток | 67 | Механический монтаж: | |
| Направление вращения двигателя | 47 | Охлаждение | 29 |
| К.п.д. | 125 | Монтаж блоков боковыми сторонами вплотную друг к другу | 29 |
| Частота | 67 | Минимальная частота | 58 |
| Параллельное включение двигателей | 47 | Модули | 11 |
| Мощность | 66 | Много наборов параметров | 59 |
| Число оборотов двигателя | 67 | Модуляция на входе | 122 |
| Напряжение | 66 | Модуляция на выходе | 121 |
| Ток двигателя | 58 | Н | |
| Частота двигателя | 58 | Направления вращения двигателя | 47 |
| Номинальное число оборотов двигателя | 58 | Нагрузка и двигатель 100-117 | 65 |
| Мощность двигателя | 58 | Низковольтные регламентации | 11 |
| Тепловая защита двигателя | 5, 48, 71, 124 | О | |
| Термистор двигателя | 115 | Определения | 130 |
| Напряжение двигателя | 58 | Обработка задания | 73 |
| Перенапряжение в генераторном режиме работы двигателя | 121 | | |
| Директива по машинному оборудованию | 11 | | |
| Дистанционные задания | 74 | | |
| Дежурный режим | 93 | | |

П

| | |
|---|--------|
| Панель управления LCP | 53 |
| Параллельное соединение двигателей | 47 |
| Плавкие предохранители | 46 |
| Последовательная линия связи | 38 |
| Переключатели 1-4 | 50 |
| Примеры соединения | 52 |
| Подключение заземления | 38 |
| Примеры применения | 9 |
| Предупреждение: | |
| Сигнал обратной связи | 80 |
| Частота | 79 |
| Слабый ток | 78 |
| Задание | 79 |
| Предупреждение несанкционированного запуска ... | 5 |
| Предупреждения | 113 |
| Плавкие предохранители | 46 |
| Импульсное задание | 83 |
| Предварительно установленное задание | 77 |
| Подключение к сети | 46 |
| Падение напряжения в сети | 121 |
| Параллельное включение | 47 |
| Параметрические данные | 58 |
| Программное обеспечение PC | 11 |
| PELV | 3, 120 |
| ПИД-регулирование: | |
| Антираскрутка | 102 |
| Постоянная времени дифференцирования | 103 |
| Предел усиления дифференциатора | 103 |
| Постоянная времени интегрирования | 103 |
| Постоянная времени фильтра нижних частот ... | 104 |
| Нормальное/инверсное регулирование | 102 |
| Пропорциональное усиление | 103 |
| Пусковая частота | 102 |
| ПИД-регулятор процесса | 97 |
| Паспортная табличка | 109 |
| Перерыв | 86 |
| Переключатель RFI | 33 |
| Последовательная связь | 11 |
| Переключатели 1-4 | 50 |

Р

| | |
|--|-----|
| Режим отображения | 84 |
| Результаты испытаний по ЭМС | 127 |
| Регистрация ошибки | 107 |
| Работа при отсутствии нагрузки | 95 |
| Работа при перегреве | 95 |
| Разгон/Замедление | 75 |
| Релейные выходы | 90 |
| Ручной запуск | 54 |
| Ручное/автоматическое задание по линии связи ... | 74 |
| Рабочие параметры | 105 |

С

| | |
|---|----------|
| Снижение номинальных параметров: | |
| от давления | 123 |
| от окружающей температуры | 123, 125 |
| от высокой частоты переключения | 124 |
| от длинных установочных кабелей двигателя ... | 124 |
| Строка 2 дисплея | 61 |

| | |
|----------------------------------|----------|
| Сигнал обратной связи: | |
| Обработка | 99, 100 |
| Максимум | 96 |
| Минимум | 96 |
| Один сигнал обратной связи | 84 |
| Два сигнала обратной связи | 101 |
| Сброс параметров | 54 |
| Стандартные модули | 11 |
| Статическая перегрузка | 121 |
| Сообщения о состоянии | 110, 111 |
| Сервисные функции 600-631 | 105 |

Т

| | |
|---|----------------|
| Тип данных | 132 |
| Тормоз постоянного тока | 70 |
| Технические характеристики: | |
| Общие технические характеристики | 14 |
| Технические характеристики, сеть питания 3 x 380 - 460 В | 19, 21, 22, 23 |
| Технические характеристики, сеть питания 3 x 200 - 240 В | 18 |
| Регламентации по ЭМС | 11 |

У

| | |
|---------------|-----|
| Уставка | 101 |
|---------------|-----|

Ф

| | |
|--|----|
| Фиксированная частота | 75 |
| Функционирование и дисплей 000-017 | 59 |
| Форма заказа VLT 6000 HVAC | 13 |
| Фильтр LC | 95 |
| Функция задания | 76 |
| Функция Реле 1 | 58 |
| Функция Реле 2 | 58 |
| Функция сброса параметров | 92 |

Ц

| | |
|----------------------|----|
| Цифровые входы | 81 |
|----------------------|----|

Ч

| | |
|-------------------------|----|
| Частотный байпас | 77 |
| Частота модуляции | 94 |

Э

| | |
|---|-----|
| Электромонтаж: | |
| Примеры подключения | 52 |
| Экстремальные условия работы: | |
| Неисправность заземления | 121 |
| Падение напряжения в сети | 121 |
| Перегрузки по напряжению в генераторном режиме двигателя | 121 |
| Короткое замыкание | 121 |
| Статическая перегрузка | 121 |
| Модуляция на выходе | 121 |

Я

| | |
|------------|----|
| Язык | 75 |
|------------|----|