



# Руководство по эксплуатации **VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301/302**

0,25–75 кВт





## Оглавление

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Введение</b>                                        | <b>4</b>  |
| 1.1 Цель данного руководства                             | 4         |
| 1.2 Дополнительные ресурсы                               | 4         |
| 1.3 Версия руководства и программного обеспечения        | 4         |
| 1.4 Обзор изделия                                        | 4         |
| 1.5 Разрешения и сертификаты                             | 7         |
| 1.6 Утилизация                                           | 8         |
| <b>2 Техника безопасности</b>                            | <b>9</b>  |
| 2.1 Символы безопасности                                 | 9         |
| 2.2 Квалифицированный персонал                           | 9         |
| 2.3 Меры предосторожности                                | 9         |
| <b>3 Механический монтаж</b>                             | <b>11</b> |
| 3.1 Распаковка                                           | 11        |
| 3.1.1 Поставляемые компоненты                            | 11        |
| 3.2 Окружающие условия, в которых производится установка | 11        |
| 3.3 Монтаж                                               | 11        |
| <b>4 Электрический монтаж</b>                            | <b>14</b> |
| 4.1 Инструкции по технике безопасности                   | 14        |
| 4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС                       | 14        |
| 4.3 Заземление                                           | 14        |
| 4.4 Схема подключений                                    | 16        |
| 4.5 Доступ                                               | 18        |
| 4.6 Подключение двигателя                                | 18        |
| 4.7 Подключение сети переменного тока.                   | 19        |
| 4.8 Подключение элементов управления                     | 20        |
| 4.8.1 Типы клемм управления                              | 20        |
| 4.8.2 Подключение к клеммам управления                   | 22        |
| 4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)            | 22        |
| 4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели)     | 22        |
| 4.8.5 Управление механическим тормозом                   | 23        |
| 4.8.6 Интерфейс последовательной связи RS485             | 24        |
| 4.9 Перечень монтажных проверок                          | 25        |
| <b>5 Ввод в эксплуатацию</b>                             | <b>27</b> |
| 5.1 Инструкции по технике безопасности                   | 27        |
| 5.2 Подключение к сети питания                           | 27        |
| 5.3 Работа панели местного управления                    | 27        |

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.1 Расположение элементов управления на графической панели местного управления | 28        |
| 5.3.2 Настройки параметров                                                        | 29        |
| 5.3.3 Загрузка/выгрузка данных в LCP и из LCP                                     | 29        |
| 5.3.4 Изменение настроек параметров                                               | 30        |
| 5.3.5 Восстановление настроек по умолчанию                                        | 30        |
| 5.4 Базовое программирование                                                      | 31        |
| 5.4.1 Пусконаладка с использованием SmartStart                                    | 31        |
| 5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное Меню)                               | 31        |
| 5.4.3 Настройка асинхронного двигателя                                            | 32        |
| 5.4.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами                                 | 33        |
| 5.4.5 Настройка двигателя SynRM с VVC+                                            | 34        |
| 5.4.6 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)                                    | 35        |
| 5.5 Контроль вращения двигателя                                                   | 36        |
| 5.6 Проверка вращения энкодера                                                    | 36        |
| 5.7 Проверка местного управления                                                  | 36        |
| 5.8 Пуск системы                                                                  | 37        |
| <b>6 Примеры настройки для различных применений</b>                               | <b>38</b> |
| <b>7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей</b>        | <b>45</b> |
| 7.1 Техобслуживание и текущий ремонт                                              | 45        |
| 7.2 Сообщения о состоянии                                                         | 45        |
| 7.3 Типы предупреждений и аварийных сигналов                                      | 48        |
| 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов                                  | 49        |
| 7.5 Устранение неисправностей                                                     | 59        |
| <b>8 Технические характеристики</b>                                               | <b>62</b> |
| 8.1 Электрические характеристики                                                  | 62        |
| 8.1.1 Питание от сети 200–240 В                                                   | 62        |
| 8.1.2 Питание от сети 380–500 В                                                   | 65        |
| 8.1.3 Питание от сети 525–600 В (только FC 302)                                   | 68        |
| 8.1.4 Питание от сети 525–690 В (только FC 302)                                   | 71        |
| 8.2 Питание от сети                                                               | 74        |
| 8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя                           | 74        |
| 8.4 Условия окружающей среды                                                      | 75        |
| 8.5 Технические характеристики кабелей                                            | 75        |
| 8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления                                   | 75        |
| 8.7 Предохранители и автоматические выключатели                                   | 79        |
| 8.8 Моменты затяжки контактов                                                     | 87        |
| 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры                                         | 88        |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| <b>9 Приложение</b>                            | 91  |
| 9.1 Символы, сокращения и условные обозначения | 91  |
| 9.2 Структура меню параметров                  | 91  |
| <b>Алфавитный указатель</b>                    | 102 |

# 1 Введение

## 1.1 Цель данного руководства

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения по безопасному монтажу и вводу в эксплуатацию преобразователя частоты.

Руководство по эксплуатации предназначено для использования квалифицированным персоналом. Чтобы обеспечить профессиональное и безопасное использование преобразователя частоты, прочтите инструкции и следуйте им; в частности, обратите внимание на инструкции по технике безопасности и общие предупреждения. Держите это руководство поблизости от преобразователя частоты, чтобы всегда иметь возможность обратиться к нему.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком.

## 1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.

- *Руководство по программированию VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- *Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* содержит подробное описание возможностей, в том числе функциональных, относящихся к проектированию систем управления двигателями.
- Инструкции по эксплуатации для работы с дополнительным оборудованием.

Дополнительные публикации и руководства можно запросить в компании Danfoss. Их перечень см. по адресу [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/).

## 1.3 Версия руководства и программного обеспечения

Это руководство регулярно пересматривается и обновляется. Все предложения по его улучшению будут приняты и рассмотрены. В *Таблица 1.1* указаны версия документа и соответствующая версия ПО.

| Редакция | Комментарии       | Версия ПО   |
|----------|-------------------|-------------|
| MG33ARxx | Заменяет MG33AQxx | 7.XX, 48.XX |

**Таблица 1.1 Версия руководства и программного обеспечения**

## 1.4 Обзор изделия

### 1.4.1 Назначение устройства

Преобразователь частоты представляет собой электронный контроллер электродвигателей, который

- регулирует скорость двигателя в соответствии с сигналами обратной связи системы или в соответствии с дистанционно подаваемыми командами внешних контроллеров. Система силового привода состоит из преобразователя частоты, двигателя и оборудования, приводимого в движение двигателем.
- контролирует состояние системы и двигателя.

Преобразователь частоты может также использоваться для защиты двигателя от перегрузки.

В зависимости от конфигурации, преобразователь частоты может использоваться как в автономных применениях, так и в качестве компонента более крупного устройства или установки.

Преобразователь частоты предназначен для использования в жилых, торговых и производственных средах в соответствии с местными стандартами и законами.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

В жилых районах эти изделия могут стать причиной радиопомех, и этом в случае может потребоваться принятие соответствующих мер защиты.

#### **Возможное неправильное использование**

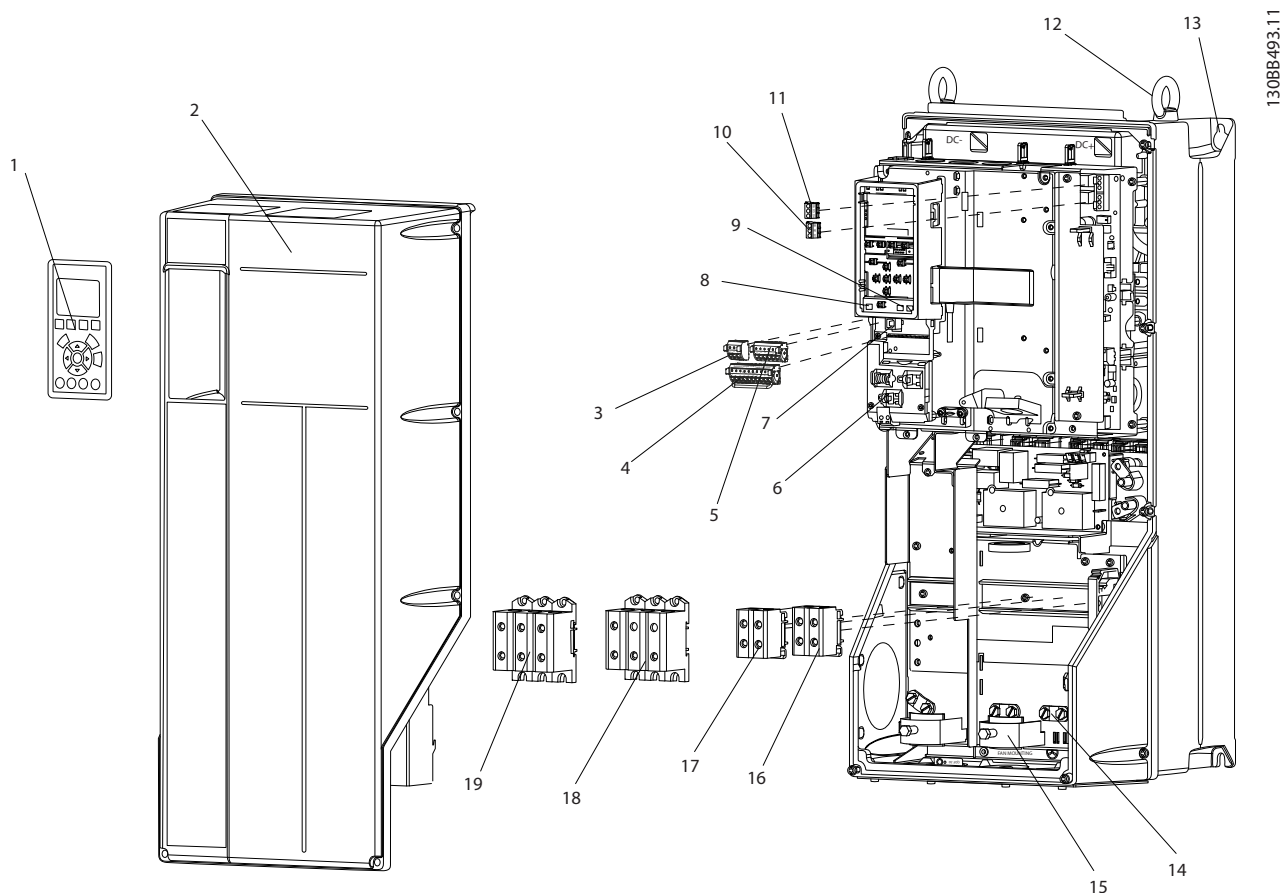
Не используйте преобразователь частоты в применениях, не соответствующих указанным условиям эксплуатации и требованиям к окружающей среде. Обеспечьте соответствие условиям, указанным в *глава 8 Технические характеристики*.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Выходная частота преобразователя частоты ограничена значением 590 Гц.

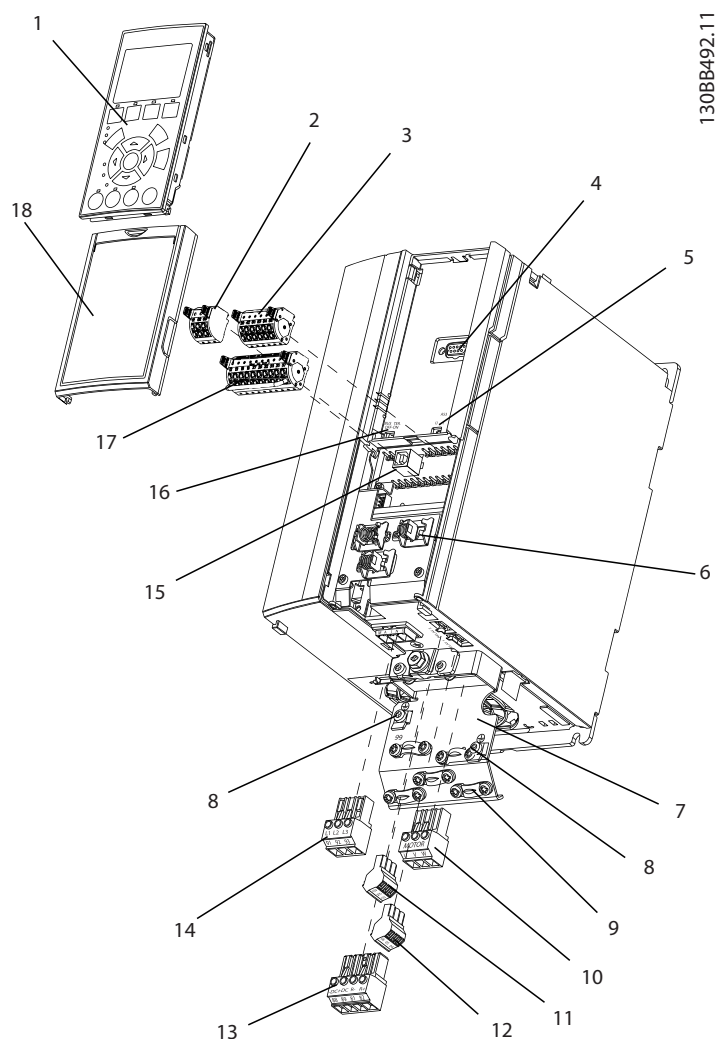
Версия с максимальной выходной частотой 1000 Гц поставляется с экспортной декларацией ЕС. Для получения дополнительной информации обратитесь в Danfoss.

## 1.4.2 Покомпонентные изображения



|    |                                             |    |                                                                 |
|----|---------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------|
| 1  | Панель местного управления (LCP)            | 11 | Реле 2 (04, 05, 06)                                             |
| 2  | Крышка                                      | 12 | Транспортное кольцо                                             |
| 3  | Разъемшины RS485                            | 13 | Монтажное отверстие                                             |
| 4  | Цифровой вход/выход и источник питания 24 В | 14 | Заземляющий зажим (защитное заземление)                         |
| 5  | Разъем аналогового входа/выхода             | 15 | Разъем экрана кабеля                                            |
| 6  | Разъем экрана кабеля                        | 16 | Клемма тормоза (-81, +82)                                       |
| 7  | USB-разъем                                  | 17 | Клемма разделения нагрузки ((шина постоянного тока)) (-88, +89) |
| 8  | Переключательклеммы периф. шины             | 18 | Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)                |
| 9  | Аналоговые выключатели (A53), (A54)         | 19 | Входные клеммы сети питания 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)           |
| 10 | Реле 1 (01, 02, 03)                         | -  | -                                                               |

Рисунок 1.1 Покомпонентное изображение, размеры корпусов В и С, IP55 и IP66

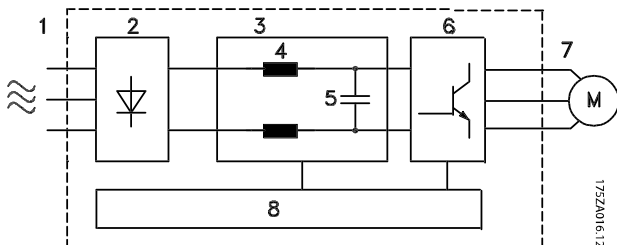


|   |                                                                |    |                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------|
| 1 | Панель местного управления (LCP)                               | 10 | Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)           |
| 2 | Разъем периф. шины RS 485 (+68, -69)                           | 11 | Реле 2 (01, 02, 03)                                        |
| 3 | Разъем аналогового входа/выхода                                | 12 | Реле 1 (04, 05, 06)                                        |
| 4 | Разъем входа LCP                                               | 13 | Клеммы тормоза (-81, +82) и разделения нагрузки (-88, +89) |
| 5 | Аналоговые выключатели (A53), (A54)                            | 14 | Входные клеммы сети питания 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)      |
| 6 | Разъем экрана кабеля                                           | 15 | USB-разъем                                                 |
| 7 | Пластина подключения заземления                                | 16 | Переключатель клеммы периф. шины                           |
| 8 | Заземляющий зажим (защитное заземление)                        | 17 | Цифровой вход/выход и источник питания 24 В                |
| 9 | Заземляющий зажим и разгрузка натяжения экранированного кабеля | 18 | Крышка                                                     |

Рисунок 1.2 Покомпонентное изображение, корпус типа А, IP20

### 1.4.3 Блок-схема

На Рисунок 1.3 представлена блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты.



| Область | Название                     | Функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Вход сетевого питания        | 3-фазное питание преобразователя частоты от сети переменного тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2       | Выпрямитель                  | Выпрямительный мост преобразовывает переменный ток на входе в постоянный ток для подачи питания на инвертор.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3       | Шина постоянного тока        | Промежуточная цепь шины постоянного тока использует постоянный ток.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4       | Реакторы постоянного тока    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Фильтруют напряжение промежуточной цепи постоянного тока.</li> <li>Обеспечивают защиту от переходных процессов в сети.</li> <li>Уменьшают эффективное значение тока.</li> <li>Повышают коэффициент мощности, передаваемого обратно в сеть.</li> <li>Уменьшают гармоники на входе переменного тока.</li> </ul> |
| 5       | Конденсаторная батарея       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Сохраняет энергию постоянного тока.</li> <li>Обеспечивает защиту от скачков при краткосрочной потере мощности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| 6       | Инвертор                     | Инвертор преобразовывает постоянный ток в переменный ток другой формы колебаний, регулируемой широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) для управления электродвигателем на выходе.                                                                                                                                                                        |
| 7       | Выходной сигнал на двигатель | Регулируемое 3-фазное выходное питание на двигатель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Область | Название          | Функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8       | Управляющая схема | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполняет мониторинг входного питания, внутренней обработки, выходного тока и тока двигателя для обеспечения эффективности работы и управления.</li> <li>Выполняет мониторинг и исполнение команд интерфейса пользователя и внешних команд.</li> <li>Обеспечивает вывод состояния и контроль работы.</li> </ul> |

Рисунок 1.3 Блок-схема преобразователя частоты

### 1.4.4 Размеры корпусов и их номинальная мощность

Типы корпусов и значения номинальной мощности преобразователей частоты см. в *глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры*.

### 1.5 Разрешения и сертификаты



Таблица 1.2 Разрешения и сертификаты

Имеются и другие разрешения и сертификаты. Обратитесь к партнеру Danfoss в вашем регионе. Преобразователи частоты с размером корпуса T7 (525–690 В) имеют сертификации UL только для устройств, рассчитанных на 525–600 В.

Преобразователь частоты удовлетворяет требованиям UL 508C, касающимся тепловой памяти. Подробнее см. раздел *Тепловая защита двигателя в руководстве по проектированию* соответствующего продукта.

Сведения об условиях соответствия Европейскому соглашению о международной перевозке опасных грузов по внутренним водным путям (ADN) см. в разделе *Установка в соответствии ADN* в соответствующем руководстве по проектированию.

1

## 1.6 Утилизация



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

## 2 Техника безопасности

### 2.1 Символы безопасности

В этом руководстве используются следующие символы:

#### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск летального исхода или серьезных травм.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск получения незначительных травм или травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Указывает на важную информацию, в том числе о такой ситуации, которая может привести к повреждению оборудования или другой собственности.

### 2.2 Квалифицированный персонал

Правильная и надежная транспортировка, хранение, монтаж, эксплуатация и обслуживание необходимы для бесперебойной и безопасной работы преобразователя частоты. Монтаж и эксплуатация этого оборудования должны выполняться только квалифицированным персоналом.

Квалифицированный персонал определяется как обученный персонал, уполномоченный проводить монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования, систем и цепей в соответствии с применимыми законами и правилами. Кроме того, квалифицированный персонал должен хорошо знать инструкции и правила безопасности, описанные в этом руководстве.

### 2.3 Меры предосторожности

#### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и техобслуживание должны выполняться квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

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

#### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

##### **НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК**

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

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

- Отсоедините преобразователь частоты от сети.
- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./Сброс).
- Следует полностью завершить подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого ведомого оборудования, прежде чем подключать преобразователь частоты к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки.

## 2

# **ВНИМАНИЕ!**

## **ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ**

В преобразователе частоты установлены конденсаторы постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если индикаторы предупреждений погасли. Несоблюдение установленного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

1. Остановите двигатель.
2. Отключите сеть переменного тока, двигатели с постоянными магнитами и дистанционно расположенные источники питания звена постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
3. Перед выполнением работ по обслуживанию и ремонту следует дождаться полной разрядки конденсаторов. Время разрядки указано в Таблица 2.1.

| Напряжени<br>е [В] | Минимальное время выдержки (в минутах) |                             |                              |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|                    | 4                                      | 7                           | 15                           |
| 200–240            | 0,25–3,7 кВт<br>(0,34–5 л. с.)         | –                           | 5,5–37 кВт<br>(7,5–50 л. с.) |
| 380–500            | 0,25–7,5 кВт<br>(0,34–10 л. с.)        | –                           | 11–75 кВт<br>(15–100 л. с.)  |
| 525–600            | 0,75–7,5 кВт<br>(1–10 л. с.)           | –                           | 11–75 кВт<br>(15–100 л. с.)  |
| 525–690            | –                                      | 1,5–7,5 кВт<br>(2–10 л. с.) | 11–75 кВт<br>(15–100 л. с.)  |

Таблица 2.1 Время разрядки

# **ВНИМАНИЕ!**

## **ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ**

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

- Правильное заземление оборудования должно быть устроено сертифицированным специалистом-электромонтажником.

# **ВНИМАНИЕ!**

## **ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

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

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

# **ВНИМАНИЕ!**

## **НЕПРЕДНАМЕРЕННОЕ ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ САМОВРАЩЕНИЕ**

Случайное вращение электродвигателей с постоянными магнитами генерирует напряжение и может заряжать цепи преобразователя, что может привести к смертельному исходу, серьезным травмам или повреждению оборудования.

- Для предотвращения случайного вращения убедитесь, что двигатели с постоянными магнитами заблокированы.

# **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

## **ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО ОТКАЗА**

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

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

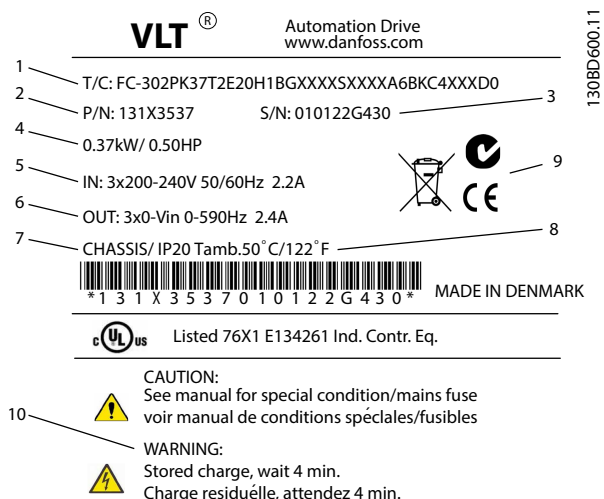
## 3 Механический монтаж

### 3.1 Распаковка

#### 3.1.1 Поставляемые компоненты

Комплектность поставки отличается в зависимости от конфигурации изделия.

- Убедитесь, что поставляемое оборудование и сведения на паспортной табличке соответствуют подтвержденному заказу.
- Осмотрите упаковку и преобразователь частоты и убедитесь в отсутствии повреждений, вызванных нарушением правил транспортировки. При наличии любых повреждений предъявите претензии перевозчику. Сохраните поврежденные компоненты до прояснения ситуации.



|    |                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------|
| 1  | Номинальная мощность                                               |
| 2  | Кодовый номер                                                      |
| 3  | Серийный номер                                                     |
| 4  | Номинальная мощность                                               |
| 5  | Входное напряжение, частота и ток (при низком/высоком напряжении)  |
| 6  | Выходное напряжение, частота и ток (при низком/высоком напряжении) |
| 7  | Размер корпуса и класс IP                                          |
| 8  | Макс. температура окружающей среды                                 |
| 9  | Сертификаты                                                        |
| 10 | Время разрядки (предупреждение)                                    |

Рисунок 3.1 Паспортная табличка изделия (пример)

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Запрещается снимать паспортную табличку с преобразователя частоты (будет утеряна гарантия).

#### 3.1.2 Хранение

Обеспечьте выполнение всех требований к хранению. Подробнее см. глава 8.4 Условия окружающей среды.

### 3.2 Окружающие условия, в которых производится установка

### УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае установки преобразователя частоты в местах, где в воздухе содержатся капли жидкости, твердые частицы или вызывающие коррозию газы, убедитесь, что класс защиты (IP)/тип устройства соответствуют окружающим условиям. Несоблюдение требований к условиям окружающей среды может привести к сокращению срока службы преобразователя частоты. Убедитесь, что требования к влажности воздуха, температуре и высоте над уровнем моря соблюдены.

#### Вибрационные и ударные воздействия

Преобразователь частоты удовлетворяет требованиям, предъявляемым к устройствам, монтируемым на стене или на полу в производственных помещениях, а также в щитах управления, закрепляемых болтами на стене или на полу.

Подробное описание различных окружающих условий см. в глава 8.4 Условия окружающей среды.

### 3.3 Монтаж

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению уровня производительности.

#### Охлаждение

- В верхней и нижней части преобразователя следует оставить зазор для доступа воздуха для охлаждения. Требования к зазорам для доступа воздуха см. в Рисунок 3.2.

3

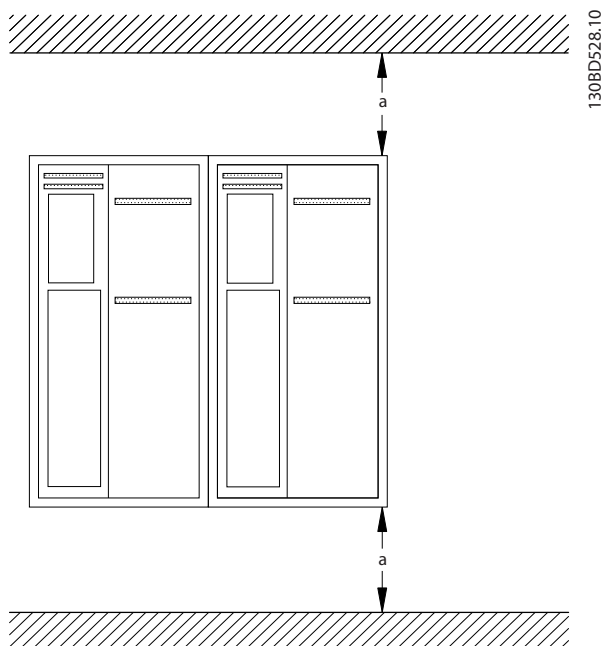


Рисунок 3.2 Свободное пространство для охлаждения верхней и нижней части устройства

| Корпус        | A1–A5     | B1–B4     | C1, C3    | C2, C4    |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| a [мм (дюйм)] | 100 (3,9) | 200 (7,8) | 200 (7,8) | 225 (8,9) |

Таблица 3.1 Требования к минимальным зазорам для циркуляции воздуха

### Подъем

- Чтобы определить способ безопасного подъема, проверьте массу устройства, см. глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры.
- Убедитесь, что подъемное устройство подходит для выполнения этой задачи.
- В случае необходимости воспользуйтесь подъемно-транспортным оборудованием, краном или вилочным подъемником с такой номинальной мощностью, которая позволит переместить устройство.
- Для подъема устройства воспользуйтесь транспортными кольцами, если они входят в комплект поставки.

### Монтаж

1. Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа, выдержит массу устройства. Преобразователи частоты могут быть установлены без зазора вплотную друг к другу.
2. Установите устройство как можно ближе к двигателю. Кабели двигателя должны быть как можно более короткими.

3. Для обеспечения надлежащей циркуляции охлаждающего воздуха установите устройство вертикально на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к дополнительной задней панели.
4. Если на устройстве имеются монтажные отверстия для настенного монтажа, используйте их.

### Установка с использованием монтажной панели и реек

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

При монтаже на рейки необходимо использовать монтажную панель.

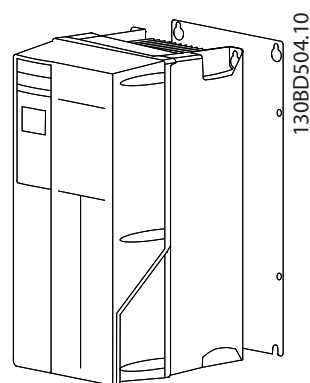


Рисунок 3.3 Правильная установка с использованием монтажной панели

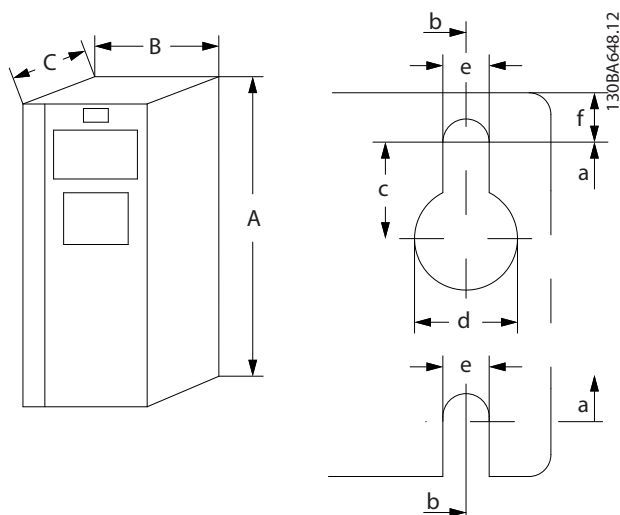


Рисунок 3.4 Верхнее и нижнее монтажные отверстия (см. глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры)

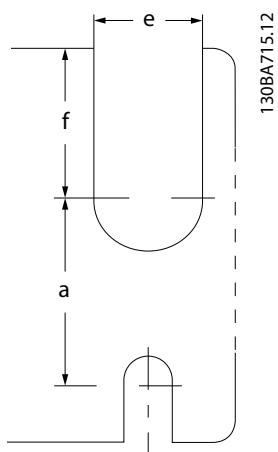


Рисунок 3.5 Верхнее и нижнее монтажные отверстия (B4, C3 и C4)

## 4 Электрический монтаж

### 4.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в *глава 2 Техника безопасности*.

4

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Индуктированное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании. Несоблюдение требований к раздельной прокладке выходных кабелей двигателя или использованию экранированных кабелей может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Прокладывайте выходные кабели двигателя отдельно или
- Используйте экранированные кабели.

#### **⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Преобразователь частоты может вызвать появление постоянного тока в проводнике защитного заземления. Несоблюдение рекомендаций приведет к тому, что RCD не сможет обеспечить необходимую защиту.

- Там, где для защиты от поражения электрическим током используется устройство защитного отключения (RCD, датчик остаточного тока), на стороне питания разрешается устанавливать RCD только типа В.

##### Защита от перегрузки по току

- В применениях с несколькими двигателями необходимо между преобразователем частоты и двигателем использовать дополнительные защитное оборудование, такое как устройства защиты от короткого замыкания или тепловая защита двигателя.
- Для защиты от короткого замыкания и перегрузки по току должны быть установлены входные предохранители. Если предохранители не поставляются производителем, их должен установить специалист во время монтажа. Максимальные номиналы предохранителей см. в *глава 8.7 Предохранители и автоматические выключатели*.

##### Тип и номиналы проводов

- Вся проводка должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения провода и температур окружающей среды.
- Рекомендованный провод подключения питания: Медный провод номиналом не ниже 75 °C (167 °F).

Рекомендуемые типы и размеры проводов указаны в *глава 8.1 Электрические характеристики* и *глава 8.5 Технические характеристики кабелей*.

### 4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС

Чтобы выполнить монтаж в соответствии с требованиями по ЭМС, следуйте указаниям в *глава 4.3 Заземление*, *глава 4.4 Схема подключений*, *глава 4.6 Подключение двигателя* и *глава 4.8 Подключение элементов управления*.

### 4.3 Заземление

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ

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

- Правильное заземление оборудования должно быть устроено сертифицированным специалистом-электромонтажником.

##### Электробезопасность

- Преобразователь частоты должен быть заземлен в соответствии с применимыми стандартами и директивами.
- Для проводки входного питания, питания двигателя и управляющей проводки используйте отдельные заземляющие провода.
- Запрещается совместно заземлять два преобразователя частоты с использованием последовательного подключения (см. *Рисунок 4.1*).
- заземляющие провода должны быть как можно более короткими.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.
- Мин. поперечное сечение кабеля: 10 мм<sup>2</sup> (7 AWG). Подключите 2 отдельных провода заземления, каждый из которых отвечает требованиям к поперечному сечению.

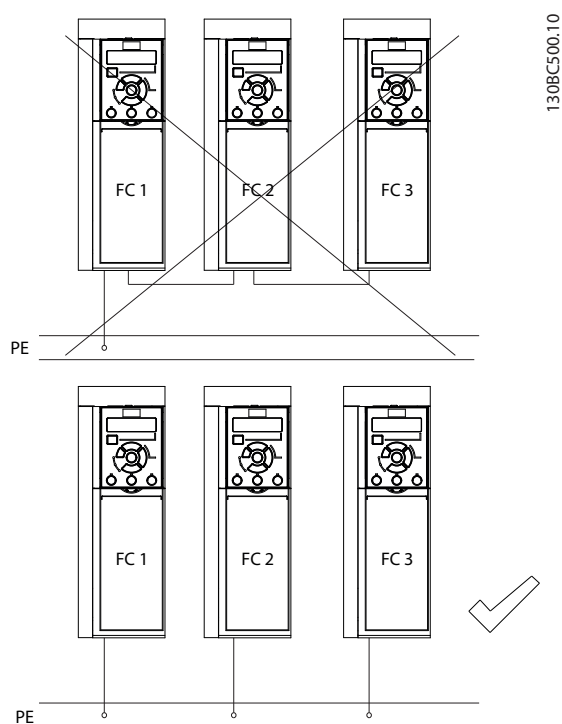


Рисунок 4.1 Принципы заземления

#### Монтаж в соответствии требованиями ЭМС

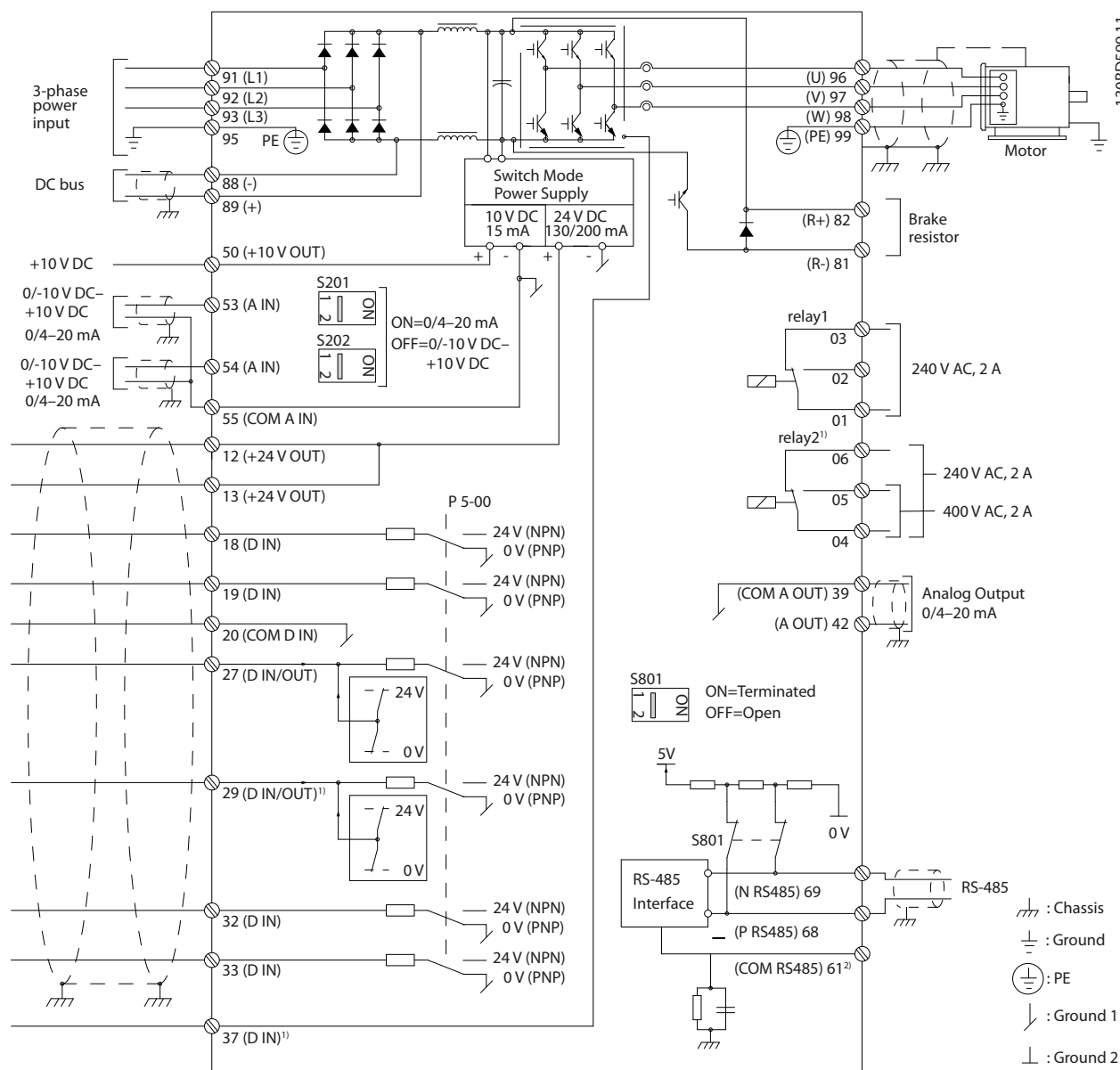
- Создайте электрический контакт между экраном кабеля и корпусом преобразователя частоты с помощью металлических кабельных уплотнений или зажимов, поставляемых с оборудованием (см. глава 4.6 Подключение двигателя).
- Для уменьшения переходных процессов используйте многожильный провод.
- Не используйте скрутки.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

##### ВЫРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ

Если потенциал заземления между преобразователем частоты и системой различаются между собой, имеется риск возникновения переходных процессов. Установите кабели выравнивания потенциалов между компонентами системы. Рекомендуемое поперечное сечение кабеля: 16 мм<sup>2</sup> (6 AWG).

## 4

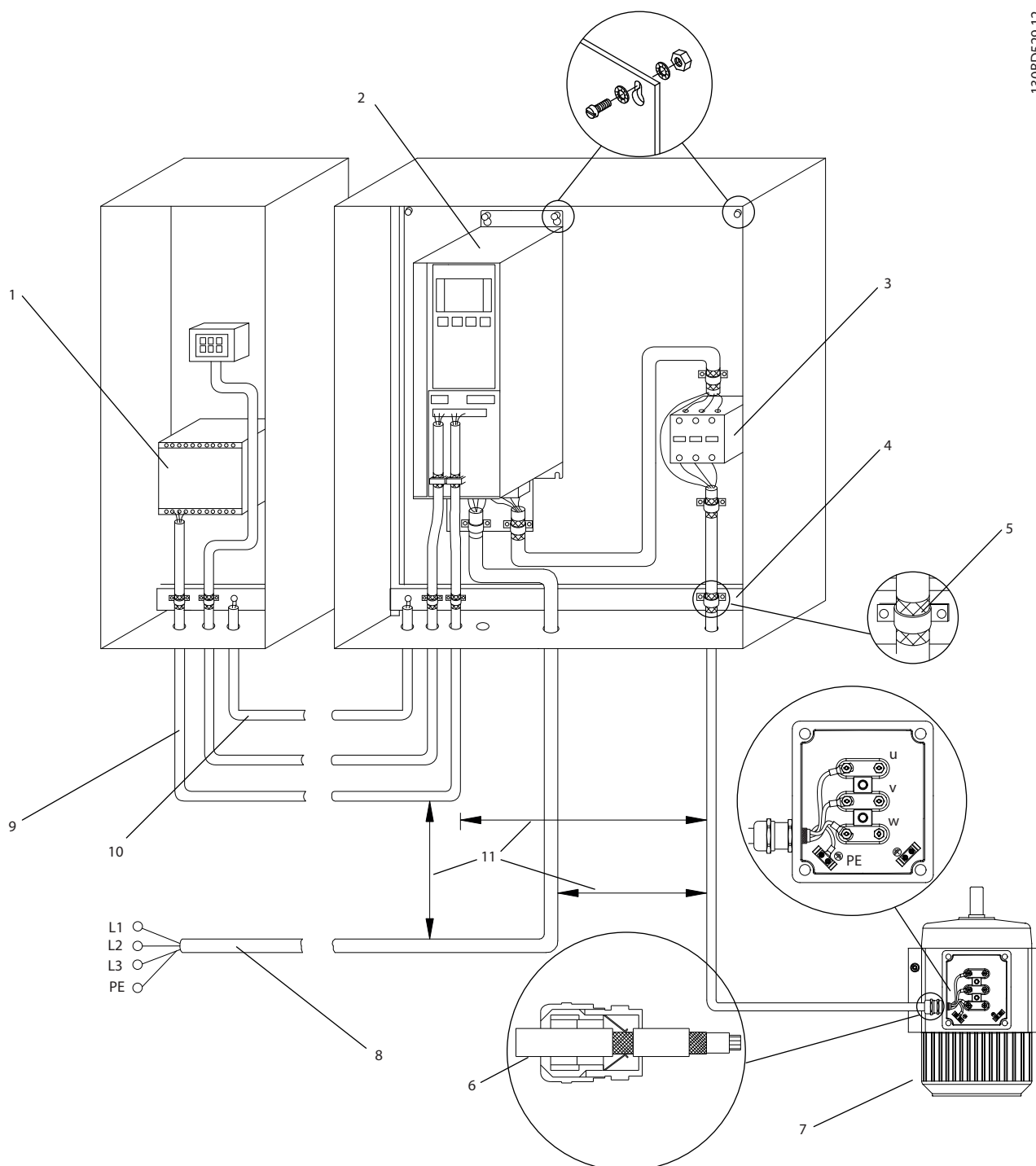


**Рисунок 4.2** Схема основных подключений

A = аналоговый, D = цифровой

1) Клемма 37 (опция) используется для функции Safe Torque Off (STO). Инструкции по установке см. в *Инструкциях по эксплуатации функции Safe Torque Off в преобразователях частоты VLT®*. У FC 301 клемма 37 предусмотрена только в корпусе размера A1. Реле 2 и клемма 29 не функционируют в FC 301.

2) Не подключайте экран кабеля.



|   |                               |    |                                                                                                              |
|---|-------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | PLC                           | 7  | Двигатель, 3-фаза и защитное заземление (экранированный)                                                     |
| 2 | Преобразователь частоты       | 8  | Сеть, 3 фазы, и усиленное защитное заземление (неэкранированный)                                             |
| 3 | Выходной контактор            | 9  | Проводка цепей управления (экранированная)                                                                   |
| 4 | Кабельный зажим               | 10 | Провод выравнивания потенциалов, мин. 16 мм <sup>2</sup> (0,025 дюйм <sup>2</sup> )                          |
| 5 | Кабельная изоляция (зачищена) | 11 | Расстояние между кабелем управления, кабелем двигателя и кабелем сети питания:<br>Минимум 200 мм (7,9 дюйма) |
| 6 | Кабельное уплотнение          |    |                                                                                                              |

Рисунок 4.3 Электрическое подключение с учетом требований ЭМС

Подробнее об ЭМС см. в глава 4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### ПОМЕХИ ЭМС

В качестве кабелей двигателя и управления используйте экранированные кабели и прокладывайте кабели входного питания, двигателя и управления отдельно. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, кабелей двигателя и кабелей цепи управления может привести к непредусмотренным ситуациям и снижению эффективности работы оборудования. Расстояние между кабелями управления, двигателя и питания должно быть не менее 200 мм.

4

## 4.5 Доступ

- Снимите крышку с помощью отвертки (см. Рисунок 4.4) или ослабив крепежные винты (см. Рисунок 4.5).

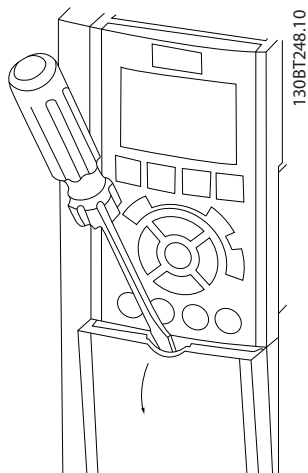


Рисунок 4.4 Доступ к проводке в корпусах IP20 и IP21

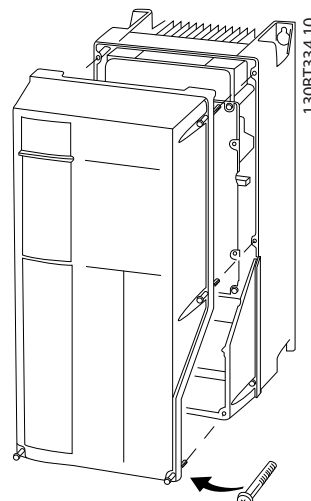


Рисунок 4.5 Доступ к проводке в корпусах IP55 и IP66

Затяните винты крышки с моментом затяжки, указанным в Таблица 4.1.

| Корпус                                                             | IP55 | IP66 |
|--------------------------------------------------------------------|------|------|
| A4/A5                                                              | 2    | 2    |
| B1/B2                                                              | 2,2  | 2,2  |
| C1/C2                                                              | 2,2  | 2,2  |
| В корпусах A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4 нет болтов, требующих затягивания. |      |      |

Таблица 4.1 Моменты затяжки для крышек [Н·м]

## 4.6 Подключение двигателя

### ВНИМАНИЕ!

#### ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Индуктивное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании. Несоблюдение требований к раздельной прокладке выходных кабелей двигателя или использованию экранированных кабелей может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Прокладывайте выходные кабели двигателя отдельно или
- Используйте экранированные кабели.
- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности. Сведения о максимальных размерах проводов см. в глава 8.1 Электрические характеристики.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

- Заглушки проводки двигателя или панели доступа имеются на дне корпусов, соответствующих стандарту IP21 (NEMA1/12) и выше.
- Запрещается подключать пусковое устройство или устройство переключения полярности (например, двигатель Даландера или асинхронный электродвигатель с контактными кольцами) между преобразователем частоты и двигателем.

#### Процедура

1. Зачистите часть внешней изоляции кабеля.
2. Поместите зачищенный провод под кабельный зажим, чтобы установить механический и электрический контакт между экраном кабеля и землей.
3. Подключите провод заземления к ближайшей клемме заземления в соответствии с инструкциями по заземлению в *глава 4.3 Заземление*, см. *Рисунок 4.6*.
4. Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W), см. *Рисунок 4.6*.
5. Затяните клеммы в соответствии с данными, указанными в *глава 8.8 Моменты затяжки контактов*.

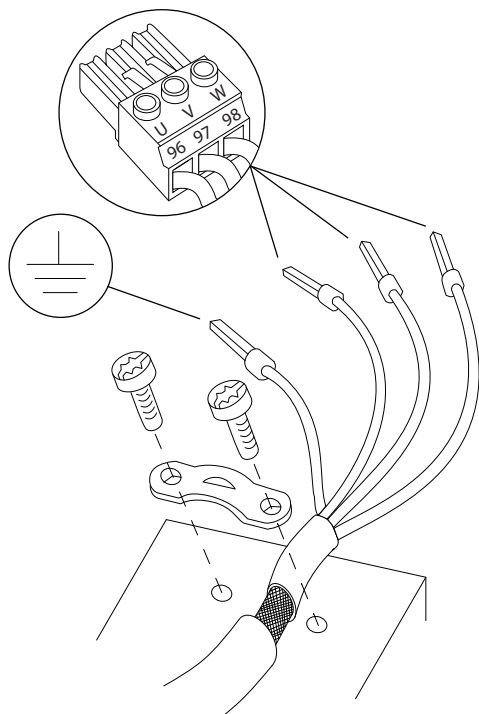


Рисунок 4.6 Подключение двигателя

На *Рисунок 4.7* показано подключение сетевого питания, двигателя и заземления для базовых преобразователей

частоты. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

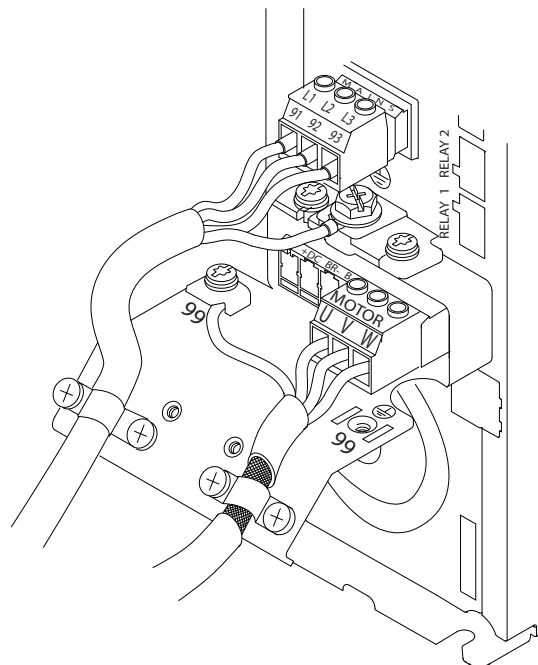


Рисунок 4.7 Пример подключения кабелей двигателя, силовых кабелей и заземления

#### 4.7 Подключение сети переменного тока.

- Размер проводов зависит от входного тока преобразователя частоты. Сведения о максимальных размерах проводов см. в *глава 8.1 Электрические характеристики*.
- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности.

#### Процедура

1. Подключите проводку трехфазной сети переменного тока к клеммам L1, L2, и L3 (см. *Рисунок 4.7*).
2. В зависимости от конфигурации оборудования подключите входное питание к силовым входным клеммам или к входному разъединителю.
3. Заземлите кабель в соответствии с инструкциями по заземлению, изложенными в *глава 4.3 Заземление*.
4. При питании от сети, изолированной от земли (IT-сеть или плавающий треугольник) или от сети TT/TN-S с заземленной ветвью (заземленный треугольник), установите для

пар. параметр 14-50 Фильтр ВЧ-помех  
значение [0] Выкл. во избежание повреждения  
цепи постоянного тока и для уменьшения  
емкостных токов на землю согласно стандарту  
IEC 61800-3.

## 4.8 Подключение элементов управления

- Необходимо изолировать провода подключения элементов управления от высоковольтных компонентов преобразователя частоты.
- Если преобразователь частоты подключен к термистору, провода цепи управления данного термистора должны быть экранированы и иметь усиленную/двойную изоляцию. Рекомендуется напряжение питания 24 В пост. тока. См. Рисунок 4.8.

### 4.8.1 Типы клемм управления

На Рисунок 4.8 и Рисунок 4.9 показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и настройки по умолчанию описаны в Таблица 4.2 и Таблица 4.3.

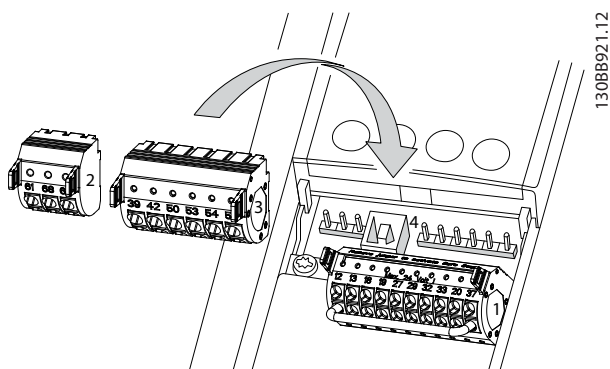


Рисунок 4.8 Расположение клемм управления

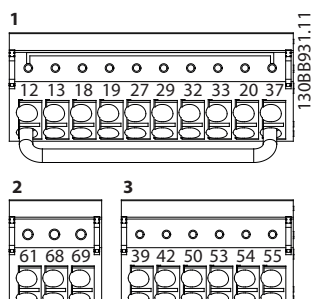


Рисунок 4.9 Номера клемм

цифровыми выходами, клемму питания 24 В пост. тока и общую клемму для дополнительного предоставляемого заказчиком источника питания 24 В пост. тока. FC 302 и FC 301 (в корпусе A1 упомянутые устройства являются дополнительными) также имеют цифровой вход для функции STO.

- Разъем 2 содержит клеммы (+)68 и (-)69 для интерфейса последовательной связи RS485.
- Разъем 3 содержит два аналоговых входа, один аналоговый выход, клемму питания 10 В пост. тока и общие клеммы для входов и выходов.
- Разъем 4 представляет собой порт USB для использования с Средство конфигурирования МСТ 10.

| Описание клеммы       |                                         |                        |                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Клемма                | Параметр                                | Установка по умолчанию | Описание                                                                                                                                                |
| Цифровые входы/выходы |                                         |                        |                                                                                                                                                         |
| 12, 13                | –                                       | +24 В пост. тока       | Питание 24 В пост. тока для цифровых входов и внешних датчиков. Максимальный выходной ток составляет 200 мА (130 мА для FC 301) для всех нагрузок 24 В. |
| 18                    | Параметр 5-10 Клемм а 18, цифровой вход | [8] Пуск               | Цифровые входы.                                                                                                                                         |
| 19                    | Параметр 5-11 Клемм а 19, цифровой вход | [10] Реверс            |                                                                                                                                                         |
| 32                    | Параметр 5-14 Клемм а 32, цифровой вход | [0] Не используется    |                                                                                                                                                         |
| 33                    | Параметр 5-15 Клемм а 33, цифровой вход | [0] Не используется    |                                                                                                                                                         |

- Разъем 1 содержит 4 программируемые клеммы цифровых входов, 2 дополнительные цифровые клеммы, программируемые для использования с цифровыми входами либо

| Описание клеммы         |                                            |                        |                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Клемма                  | Параметр                                   | Установка по умолчанию | Описание                                                                                                   |
| 27                      | Параметр 5-12 Клемм а 27, цифровой вход    | [2] Выбег, инверсный   | Для цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.                                  |
| 29                      | Параметр 5-13 Клемм а 29, цифровой вход    | [14] Фикс. част.       |                                                                                                            |
| 20                      | –                                          | –                      | Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.                                         |
| 37                      | –                                          | STO                    | Безопасный вход.                                                                                           |
| Аналоговые входы/выходы |                                            |                        |                                                                                                            |
| 39                      | –                                          |                        | Общий контакт для аналогового выхода                                                                       |
| 42                      | Параметр                                   | [0] Не используется    | Программируемый аналоговый выход. Аналоговый сигнал 0–20 мА или 4–20 мА при макс. 500 Ом.                  |
| 50                      | –                                          | +10 В пост. тока       | Питание 10 В пост. тока на аналоговых входах для подключения потенциометра или термистора. Максимум 15 мА. |
| 53                      | Группа параметра в 6-1* Аналоговый вход 1. | Задание                | Аналоговый вход. Для напряжения или тока. Переключатели A53 и A54 используются для выбора мА или В.        |
| 54                      | Группа параметра в 6-2* Аналоговый вход 2. | Обратная связь         |                                                                                                            |
| 55                      | –                                          | –                      | Общий для аналогового входа.                                                                               |

Таблица 4.2 Описание клемм, цифровые входы/выходы, аналоговые входы и выходы

| Описание клеммы        |                                            |                        |                                                                                                                                 |
|------------------------|--------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Клемма                 | Параметр                                   | Установка по умолчанию | Описание                                                                                                                        |
| Последовательная связь |                                            |                        |                                                                                                                                 |
| 61                     | –                                          | –                      | Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС. |
| 68 (+)                 | Группа параметра в 8-3* Настройки порта ПЧ | –                      | Интерфейс RS485.                                                                                                                |
| 69 (-)                 | Группа параметра в 8-3* Настройки порта ПЧ | –                      | Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.                                                      |
| Реле                   |                                            |                        |                                                                                                                                 |
| 01, 02, 03             | [0]                                        | [0] Не используется    | Выход реле типа Form C. Для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок.  |
| 04, 05, 06             | [1]                                        | [0] Не используется    |                                                                                                                                 |

Таблица 4.3 Описание клемм, последовательная связь

#### Дополнительная клемма

- 2 выхода реле типа Form C. Расположение выходов зависит от конфигурации преобразователя частоты.
- Клеммы на встроенном дополнительном оборудовании. См. руководство к соответствующему дополнительному оборудованию.

## 4.8.2 Подключение к клеммам управления

Для облегчения монтажа разъемы клемм управления можно отсоединять от преобразователя частоты, как показано на *Рисунок 4.10*.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для сведения помех к минимуму провода цепи управления должны быть как можно более короткими и проложены отдельно от высоковольтных кабелей.

1. Разомкните контакт, вставив небольшую отвертку в прорезь, расположенную над контактом, и подтолкнув отвертку немного вверх.

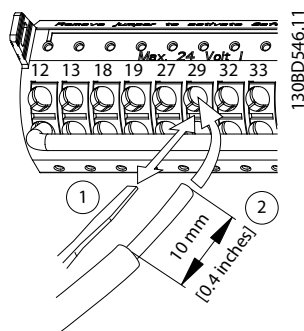


Рисунок 4.10 Подключение проводов цепи управления

2. Вставьте зачищенный управляющий провод в контакт.
3. Выньте отвертку для фиксации провода управления в контакте.
4. Убедитесь в том, что контакт надежно закреплен. Слабый контакт может привести к сбоям в работе оборудования или к ухудшению рабочих характеристик.

Размеры проводки для клемм управления см. в *глава 8.5 Технические характеристики кабелей*, а типовые подключения элементов управления — в *глава 6 Примеры настройки для различных применений*.

## 4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)

Между клеммами 12 (или 13) и 27 может понадобиться перемычка для работы преобразователя частоты с значениями настроек, запрограммированными по умолчанию.

- Клемма 27 цифрового выхода служит для получения команды внешней блокировки 24 В постоянного тока.
- Если устройство блокировки отсутствует, соедините перемычкой клемму управления 12 (рекомендуется) или 13 с клеммой 27. Перемычка позволяет передать внутренний сигнал 24 В на клемму 27.
- при отображении в строке состояния в нижней части LCP надписи *AUTO REMOTE COAST (АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ)* устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27.
- При заводской установке дополнительного оборудования с подключением на клемму 27 не удаляйте эту проводку.

## 4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели)

Клеммы аналоговых входов 53 и 54 можно назначить как для работы с входными сигналами напряжения (0–10 В), так и с входными сигналами тока (0/4–20 мА)

### Настройки параметров по умолчанию

- Клемма 53: сигнал обратной связи в разомкнутом контуре (см. *параметр 16-61 Клемма 53, настройка переключателя*).
- Клемма 54: сигнал обратной связи в замкнутом контуре (см. *параметр 16-63 Клемма 54, настройка переключателя*).

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед изменением положения переключателя отключите преобразователь частоты от сети.

1. Снимите LCP (см. *Рисунок 4.11*).
2. Снимите любое дополнительное оборудование, закрывающее переключатели.
3. Для выбора типа сигнала используются переключатели A53 и A54. У используется для выбора напряжения, I — для выбора тока.

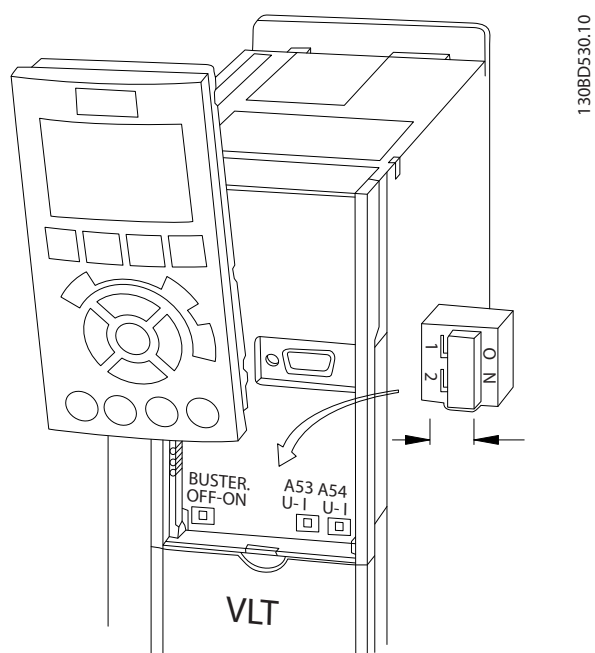


Рисунок 4.11 Расположение переключателей клемм 53 и 54

Для работы функции STO необходима дополнительная проводка преобразователя частоты. Подробнее см. в Инструкции по эксплуатации функции Safe Torque Off в преобразователях частоты VLT®.

#### 4.8.5 Управление механическим тормозом

При использовании привода в оборудовании для подъема/опускания грузов необходима возможность управления электромеханическим тормозом.

- Управление тормозом осуществляется с использованием выхода реле или цифрового выхода (клемма 27 или 29).
- Когда преобразователь частоты не может удерживать двигатель неподвижном состоянии, например когда нагрузка слишком велика, выход должен быть замкнут (напряжение должно отсутствовать).
- Для применений с электромеханическим тормозом следует выбрать [32] Управл.мех.тормозом в группе параметров 5-4\* Реле.
- Тормоз отпущен, когда ток двигателя превышает значение, заданное в параметр 2-20 Ток отпускания тормоза.
- Тормоз срабатывает, если выходная частота меньше частоты, установленной в параметр 2-21 Скорость включения тормоза [об/мин] или параметр 2-22 Скорость включения тормоза [Гц] и только в том случае,

если преобразователь частоты выполняет команду останова.

Если преобразователь частоты находится в аварийном режиме или в возникает перенапряжение, механический тормоз немедленно срабатывает.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Преобразователь частоты не является защитным устройством. Разработчик системы обязан встроить защитные устройства в соответствии с государственными нормами, действующими в отношении кранов/подъемных устройств.

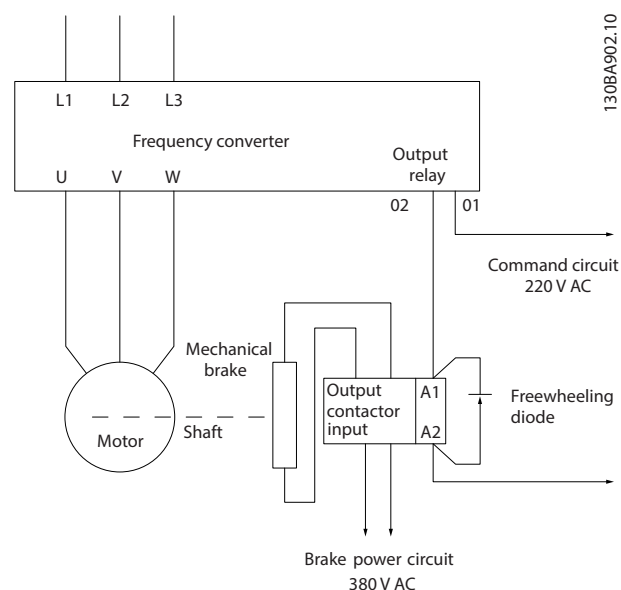


Рисунок 4.12 Подключение механического тормоза к преобразователю частоты

#### 4.8.6 Интерфейс последовательной связи RS485

Подключите провода интерфейса последовательной связи RS485 к клеммам (+)68 и (-)69.

- Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
- Правильное устройство заземления см. в *глава 4.3 Заземление*.

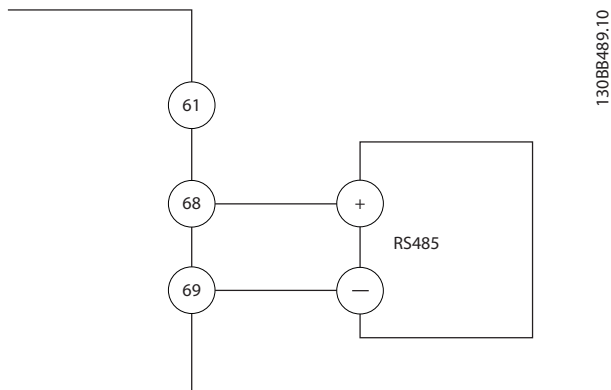


Рисунок 4.13 Схема подключения проводов последовательной связи

Для базовой настройки последовательной связи выберите следующие параметры:

1. Тип протокола в *параметр 8-30 Протокол*.
  2. Адрес преобразователя частоты в *параметр 8-31 Адрес*.
  3. Скорость передачи в *параметр 8-32 Скорость передачи данных*.
- В преобразователе частоты используются два протокола связи.
    - Danfoss FC.
    - Modbus RTU.
  - Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения протокола и соединения RS-485 либо через группу параметров 8-\*\* *Связь и доп. устр.*
  - Выбор конкретного протокола связи приводит к изменению параметров, заданных по умолчанию, для соблюдения спецификаций данного протокола и активации специализированных параметров этого протокола.
  - В преобразователь частоты можно устанавливать дополнительные платы для поддержки дополнительных протоколов связи. Инструкции по установке и эксплуатации дополнительных плат см. в документации к ним.

## 4.9 Перечень монтажных проверок

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, как описано в *Таблица 4.4*. После завершения каждой проверки сделайте соответствующую отметку в списке.

| Осматриваемый компонент                     | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ☑ |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Вспомогательное оборудование                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучите вспомогательное оборудование, переключатели, разъединители, входные предохранители/автоматические выключатели, которые установлены со стороны подключения питания к преобразователю или со стороны подключения к двигателю. Убедитесь, что они готовы к работе в режиме полной скорости.</li> <li>Проверьте установку и функции датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты.</li> <li>Отключите от двигателя все конденсаторы компенсации коэффициента мощности.</li> <li>Отрегулируйте конденсаторы компенсации коэффициента мощности со стороны сети и убедитесь, что они демпфированы.</li> </ul> |   |
| Прокладка кабелей                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что кабели двигателя и проводка цепи управления разделены, экранированы или находятся в трех разных металлических кабелепроводах для изоляции высокочастотных помех.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| Подключение элементов управления            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или слабых соединений.</li> <li>Проверьте, изолирована ли проводка управления от проводов питания и кабелей двигателя; это необходимо для защиты от помех.</li> <li>Если требуется, проверьте источник питания для подаваемых сигналов.</li> </ul> <p>Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| Зазоры для охлаждения                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Измерьте зазоры сверху и снизу устройства и убедитесь, что они достаточны для циркуляции охлаждающего воздуха, см. <i>глава 3.3 Монтаж</i>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| Условия окружающей среды                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что требования к условиям окружающей среды соблюдены.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| Предохранители и автоматические выключатели | <ul style="list-style-type: none"> <li>Необходимо использовать только подходящие предохранители или автоматические выключатели.</li> <li>Убедитесь, что все предохранители надежно установлены и готовы к работе, а все автоматические выключатели находятся в разомкнутом положении.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| Заземление                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь в надежности затяжки контактов подключения заземления и в отсутствии окислений.</li> <li>Заземление на кабелепровод или монтаж задней панели на металлическую поверхность не является достаточным заземлением.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| Подходящие и отходящие провода питания      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь в надежности соединений.</li> <li>Убедитесь в том, что кабели двигателя и сетевые кабели проложены в отдельных кабелепроводах либо используется отдельно проложенные экранированные кабели.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| Внутренние компоненты панели                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте внутренние компоненты на предмет наличия грязи, металлической стружки, влаги и коррозии.</li> <li>Убедитесь, что устройство установлено на неокрашенной металлической поверхности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| Переключатели                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что все переключатели и разъединители установлены в требуемое положение.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| Вибрация                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь в том, что устройство установлено неподвижно либо при необходимости используются амортизирующие устройства.</li> <li>Проверьте оборудование на предмет чрезмерных вибраций.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |

Таблица 4.4 Перечень монтажных проверок

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО ОТКАЗА

Опасность травмирования персонала в случае неправильного закрытия преобразователя частоты.

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

## 5 Ввод в эксплуатацию

### 5.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в главе 2 *Техника безопасности*.

#### **⚠️ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Подключенные к сети переменного тока преобразователи частоты находятся под высоким напряжением. Монтаж, пусконаладочные работы и обслуживание должны осуществляться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- **Монтаж, пусконаладочные работы и обслуживание должны осуществляться только квалифицированным персоналом.**

Перед подключением к сети питания:

1. Закройте крышку надлежащим образом.
2. Убедитесь, что все кабельные уплотнения надежно затянуты.
3. Убедитесь, что входное питание устройства выключено и заблокировано. Расцепители преобразователя частоты сами по себе не являются достаточным средством изоляции входного питания.
4. Убедитесь, что на входных клеммах L1 (91), L2 (92) и L3 (93), а также в линиях «фаза — фаза» и «фаза — земля» отсутствует напряжение.
5. Убедитесь, что на выходных клеммах 96 (U), 97 (V) и 98 (W), а также в линиях «фаза — фаза» и «фаза — земля» отсутствует напряжение.
6. Убедитесь в целостности цепи электродвигателя, измерив значение сопротивления (Ом) в точках U–V (96–97), V–W (97–98) и W–U (98–96).
7. Убедитесь в надлежащем заземлении преобразователя частоты и двигателя.
8. Осмотрите преобразователь частоты на предмет надежности подключения к клеммам.
9. Убедитесь, что напряжение питания соответствует напряжению преобразователя частоты и двигателя.

### 5.2 Подключение к сети питания

Подайте напряжение на преобразователь частоты, выполнив следующие действия.

1. Убедитесь, что входное напряжение находится в пределах 3 % от номинального. В противном случае следует откорректировать входное напряжение перед выполнением дальнейших действий. Повторите процедуру после корректировки напряжения.
2. Убедитесь, что вся проводка дополнительного оборудования соответствует сфере его применения.
3. Убедитесь, что все регуляторы оператора переведены в положение ВЫКЛ. Двери панели должны быть закрыты, а крышки должны быть надежно закреплены.
4. Подключите питание к устройству. Не запускайте преобразователь частоты на данном этапе. Если используются расцепители, переведите их в положение ВКЛ. для подачи питания на преобразователь частоты.

### 5.3 Работа панели местного управления

Панель местного управления (LCP) представляет собой комбинацию дисплея и клавиатуры и расположена на передней части преобразователя.

**LCP выполняет несколько пользовательских функций:**

- Пуск, останов и регулирование скорости в режиме местного управления.
- Отображение рабочих данных, состояния, предупреждений и оповещений.
- Программирование функций преобразователя частоты.
- Ручной сброс преобразователя частоты после сбоя, если автоматический сброс отключен.

Предлагается также дополнительная цифровая панель (NLCP). Принцип работы NLCP аналогичен принципу работы локальной панели. Подробное описание использования NLCP см. в *руководстве по программированию*.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Для использования ПК в процессе ввода в эксплуатацию установите Средство конфигурирования МСТ 10. Это программное обеспечение можно загрузить из Интернета (базовая версия) или заказать с использованием номера для заказа 130B1000 (версия с расширенными возможностями). Для получения дополнительных сведений и загрузки ПО см. [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

## УВЕДОМЛЕНИЕ

В ходе пуска наладки на LCP отображается сообщение **INITIALISING (ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ)**. Когда это сообщение больше не отображается, преобразователь частоты готов к работе. Добавление или удаление дополнительного оборудования может привести к увеличению продолжительности пуска наладки.

### 5.3.1 Расположение элементов управления на графической панели местного управления

Графическая панель местного управления (GLCP) разделена на 4 функциональные зоны (см. Рисунок 5.1).

- A. Дисплей
- B. Кнопки меню дисплея.
- C. Кнопки навигации и световые индикаторы.
- D. Кнопки управления и сброса

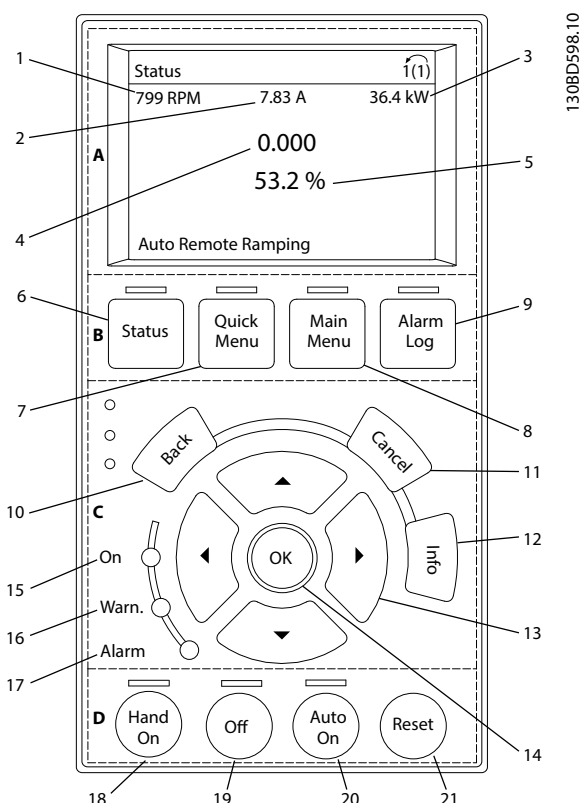


Рисунок 5.1 GLCP

#### A. Область экрана

Дисплей включается при подключении преобразователя частоты к сети питания, клемме шины постоянного тока или внешнему источнику питания 24 В.

Отображаемая на LCP информация может быть настроена в соответствии с требованиями конкретного

применения. Дополнительное оборудование выбирается в быстром меню Q3-13 Настройки дисплея.

| Дисплей | Параметр                                 | Настройка по умолчанию   |
|---------|------------------------------------------|--------------------------|
| 1       | Параметр 0-20 Строк а дисплея 1.1, малая | [1617] Скорость [об/мин] |
| 2       | Параметр 0-21 Строк а дисплея 1.2, малая | [1614] Ток двигателя     |
| 3       | Параметр 0-22 Строк а дисплея 1.3, малая | [1610] Мощность [кВт]    |
| 4       | Параметр 0-23 Строк а дисплея 2, большая | [1613] Частота           |
| 5       | Параметр 0-24 Строк а дисплея 3, большая | [1602] Задание %         |

Таблица 5.1 Пояснения к Рисунок 5.1, Область экрана

#### B. Кнопки меню дисплея

Кнопки меню обеспечивают доступ к установке параметров, позволяют переключать режимы дисплея состояния во время работы и просматривать данные журнала неисправностей.

| Кнопка                      | Функция                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 Status (Состояние)        | Выводит на дисплей рабочую информацию.                                                                                                                             |
| 7 Quick menu (Быстрое меню) | Позволяет получить доступ к инструкциям по программированию параметров для выполнения первичной настройки, а также подробным инструкциям для различных применений. |
| 8 Main Menu (Главное меню)  | Открывает доступ ко всем параметрам программирования.                                                                                                              |
| 9 Alarm Log (Журнал аварий) | Отображает список текущих предупреждений, 10 последних аварийных сигналов и журнал учета технического обслуживания.                                                |

Таблица 5.2 Пояснения к Рисунок 5.1, Кнопки меню дисплея

#### C. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды)

Кнопки навигации используются для программирования функций и перемещения курсора на дисплее. При помощи навигационных кнопок можно также контролировать скорость в режиме местного управления. В этой зоне также расположены три световых индикатора состояния преобразователя частоты.

| Кнопка          | Функция                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|
| 10 Back (Назад) | Позволяет возвратиться к предыдущему шагу или списку в структуре меню. |

|    | Кнопка               | Функция                                                                              |
|----|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Cancel<br>(Отмена)   | Аннулирует последнее внесенное изменение или команду, пока режим дисплея не изменен. |
| 12 | Info<br>(Информация) | Нажмите для описания отображаемой функции.                                           |
| 13 | Навигационные кнопки | Навигационные кнопки позволяют перемещаться по пунктам меню.                         |
| 14 | OK                   | Нажмите для доступа к группам параметров или для подтверждения выбранных значений.   |

Таблица 5.3 Пояснения к Рисунок 5.1, Навигационные кнопки

|    | Индикатор | Цвет    | Функция                                                                                                                                                                     |
|----|-----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | On        | Зеленый | Светодиод включения ON (ВКЛ.) горит, когда на преобразователь частоты поступает напряжение питания от сети, с шины постоянного тока или от внешнего источника питания 24 В. |
| 16 | Warn      | Желтый  | При возникновении условия предупреждения загорается желтый светодиод предупреждения WARN (ПРЕДУПР.) и на дисплее появляется текст, описывающий проблему.                    |
| 17 | Alarm     | Красный | Присутствие неисправности активирует мигающий красный светодиод и отображение текстового описания аварийного сигнала.                                                       |

Таблица 5.4 Пояснения к Рисунок 5.1, Световые индикаторы (светодиоды)

#### D. Кнопки управления и сброса

Кнопки управления находятся в нижней части LCP.

|    | Кнопка                    | Функция                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | Hand On<br>(Ручной режим) | Запускает преобразователь частоты в режиме местного управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Внешний сигнал останова, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления.</li> </ul> |
| 19 | Off (Выкл.)               | Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.                                                                                                                                                                                         |

|    | Кнопка                            | Функция                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | Auto On<br>(Автоматический режим) | Переводит систему в режим дистанционного управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или посредством последовательной связи.</li> </ul> |
| 21 | Reset<br>(Сброс)                  | Выполняет сброс преобразователя частоты вручную после устранения сбоя.                                                                                                                                            |

Таблица 5.5 Пояснения к Рисунок 5.1, Кнопки управления и кнопка сброса

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Контрастность дисплея можно отрегулировать путем нажатия кнопок [Status] (Состояние) и [▲]/[▼].

5

## 5.3.2 Настройки параметров

Правильное программирование устройства согласно применению зачастую подразумевает настройку функций в нескольких связанных между собой параметрах. Сведения о параметрах см. в *глава 9.2 Структура меню параметров*.

Данные программирования хранятся внутри преобразователя частоты.

- Данные можно загрузить в память LCP как резервную копию.
- Для загрузки данных в другой преобразователь частоты подключите к нему LCP и загрузите хранящиеся настройки.
- Возврат преобразователя частоты к настройкам по умолчанию не приводит к изменению данных, хранящихся в памяти LCP.

## 5.3.3 Загрузка/выгрузка данных в LCP и из LCP

- Нажмите [Off] (Выкл.) для остановки двигателя перед загрузкой или выгрузкой данных.
- Нажмите [Main Menu], выберите *параметр 0-50 Копирование с LCP* и нажмите OK].
- Выберите [1] Все в LCP, чтобы загрузить данные в LCP или [2] Все из LCP, чтобы загрузить данные из LCP.
- Нажмите [OK]. Процесс загрузки/выгрузки отображается с помощью индикатора хода операции.
- Нажмите [Hand On] или [Auto On] для возврата к нормальному режиму работы.

### 5.3.4 Изменение настроек параметров

Значения параметров можно просматривать и изменять через *Быстрое меню* или *Главное меню*. Кнопка *Quick Menu* (*Быстрое меню*) обеспечивает доступ только к ограниченному числу параметров.

1. Нажмите кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню) или [Main Menu] (Главное меню) на LCP.
2. Для перехода между группами параметров используйте кнопки со стрелками [▲] [▼]. Нажмите [OK], чтобы выбрать группу.
3. Для перехода между параметрами используйте кнопки со стрелками [▲] [▼]. Для выбора параметра нажмите [OK].
4. Для изменения значения параметра нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
5. Для перехода между разрядами в числовых значениях параметров используйте кнопки со стрелками [◀] [▶] в режиме редактирования параметра.
6. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK].
7. Двойное нажатие кнопки [Back] (Назад) позволяет перейти в меню *Состояние*, а нажатие кнопки [Main Menu] (Главное меню) позволяет перейти в *главное меню*.

#### Просмотр изменений

В *быстром меню Q5*, *Внесенные изменения* отображаются все параметры, которые были изменены по сравнению с заводскими настройками.

- В этом списке показаны только параметры, измененные в текущем редактируемом наборе.
- Параметры, которые были сброшены к значениям по умолчанию, не указаны.
- Сообщение *Empty* (*Пусто*) указывает, что измененных параметров нет.

### 5.3.5 Восстановление настроек по умолчанию

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Существует риск потери запрограммированных параметров, данных двигателя, параметров локализации и записей мониторинга в результате восстановления всех параметров до значений по умолчанию. Перед инициализацией выгрузите данные в LCP, чтобы иметь их резервную копию.

Восстановление настроек по умолчанию для параметров преобразователя частоты выполняется путем инициализации преобразователя частоты.

Инициализация осуществляется с помощью параметр *14-22 Режим работы* (рекомендуется) или вручную.

- При инициализации с использованием параметр *14-22 Режим работы* не сбрасываются данные преобразователя частоты, такие как отработанное время, параметры последовательной связи, настройки персонального меню, журнал регистрации отказов, журнал аварийных сигналов и прочие функции мониторинга.
- Инициализация вручную аннулирует все данные двигателя, программирования, локализации и мониторинга и восстанавливает заводские настройки.

#### Рекомендуемый порядок инициализации с использованием параметр *14-22 Режим работы*

1. Дважды нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам
2. Прокрутите меню до строки параметр *14-22 Режим работы* и нажмите [OK].
3. Выберите *[2] Инициализация* и нажмите [OK].
4. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
5. Подключите питание к устройству.

В ходе пусконаладки установки параметров восстанавливаются до заводских. Пусконаладка может занять немного больше времени, чем обычно.

6. Отображается *аварийный сигнал 80, Привод инициал*.
7. Нажмите [Reset] (Сброс) для возврата в рабочий режим.

#### Процедура инициализации вручную

1. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
2. Нажмите и удерживайте кнопки [Status] (*Состояние*), [Main Menu] (*Главное меню*) и [OK] и одновременно включите устройство в сеть (приблизительно 5 с или пока не послышится щелчок и вентилятор не начнет работать).

В ходе пусконаладки установки параметров восстанавливаются до заводских. Это может занять немного больше времени, чем обычно.

При ручной инициализации в преобразователе частоты не выполняется сброс следующей информации:

- Параметр *15-00 Время работы в часах*.
- Параметр *15-03 Кол-во включений питания*.
- Параметр *15-04 Кол-во перегревов*.
- Параметр *15-05 Кол-во перенапряжений*.

## 5.4 Базовое программирование

### 5.4.1 Пусконаладка с использованием SmartStart

Мастер SmartStart позволяет быстро настроить основные параметры двигателя и приложения.

- При первом включении питания или после инициализации преобразователя частоты мастер SmartStart запускается автоматически.
- Следуйте инструкциям на экране до завершения пусконаладки преобразователя частоты. Чтобы запустить SmartStart повторно, выберите соответствующую команду в *быстром меню Q4, SmartStart*.
- В случае пусконаладки без использования мастера SmartStart см. *глава 5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное Меню) или руководство по программированию*.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для настройки с применением SmartStart необходимо знать характеристики двигателя. Требуемые данные обычно можно найти на паспортной табличке двигателя.

### 5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное Меню)

Рекомендуемые значения параметров предназначены для пусконаладки и проверки устройства. Настройки для конкретных применений могут отличаться.

Вводите данные при ВКЛЮЧЕННОМ питании, но до включения преобразователя частоты.

1. Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное Меню) на LCP.
2. Используйте кнопки навигации для выбора *группы параметров 0-\*\* Управл./Отображ.* и нажмите [OK].

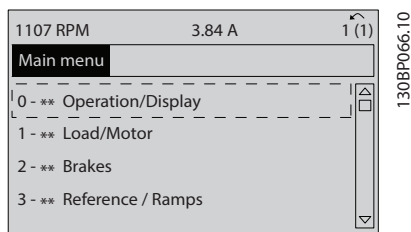


Рисунок 5.2 Main Menu (Главное меню)

3. С помощью кнопок навигации выберите *группу параметров 0-0\* Основные настройки* и нажмите [OK].

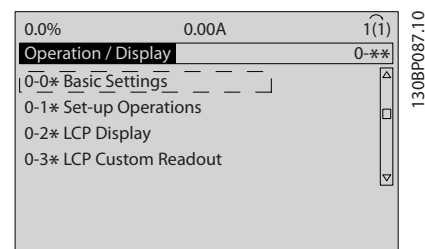


Рисунок 5.3 Управление/отображение

4. Используйте навигационные кнопки для выбора *параметр 0-03 Региональные установки* и нажмите [OK].

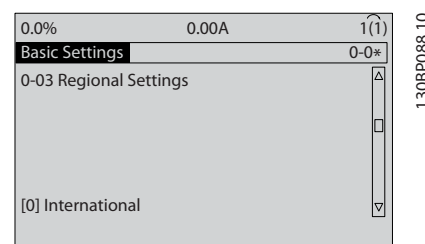


Рисунок 5.4 Основные настройки

5. С помощью навигационных кнопок выберите *[0] Международные* или *[1] Северная Америка* и нажмите [OK]. (При этом изменяются значения по умолчанию для нескольких основных параметров.)
6. Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное Меню) на LCP.
7. С помощью навигационных кнопок перейдите к *параметр 0-01 Язык*.
8. Выберите язык и нажмите [OK].
9. Если между клеммами управления 12 и 27 установлена перемычка, оставьте для параметра *параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход* значение по умолчанию. В противном случае выберите для параметра *параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход* значение *[0] Не используется*.
10. Отрегулируйте настройки, зависящие от применения, в следующих параметрах:
  - 10a *Параметр 3-02 Мин. задание.*
  - 10b *Параметр 3-03 Максимальное задание.*
  - 10c *Параметр 3-41 Время разгона 1.*
  - 10d *Параметр 3-42 Время замедления 1.*
  - 10e *Параметр 3-13 Место задания. Linked to Hand/Auto (Связанное Ручн./Авто), Local (Местное), Remote (Дистанционное)*

### 5.4.3 Настройка асинхронного двигателя

Введите следующие данные двигателя. Эту информацию можно найти на паспортной табличке двигателя.

1. *Параметр 1-20 Мощность двигателя [кВт] или параметр 1-21 Мощность двигателя [л.с.].*
2. *Параметр 1-22 Напряжение двигателя.*
3. *Параметр 1-23 Частота двигателя.*
4. *Параметр 1-24 Ток двигателя.*
5. *Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.*

При работе в режиме магнитного потока или для достижения оптимальной производительности в режиме VVC<sup>+</sup> необходимы дополнительные данные двигателя для настройки следующих параметров. Эти данные можно найти в листе технических данных двигателя (обычно их нет на паспортной табличке двигателя). Выполните полную ААД, используя параметр *параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД) [1] Включ. полной ААД*, или введите параметры вручную. Значение *Параметр 1-36 Сопротивление потерь в стали (Rfe)* всегда вводится вручную.

1. *Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs).*
2. *Параметр 1-31 Сопротивление ротора (Rr).*
3. *Параметр 1-33 Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1).*
4. *Параметр 1-34 Реакт.сопротивл.рассеяния ротора (X2).*
5. *Параметр 1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh).*
6. *Параметр 1-36 Сопротивление потерь в стали (Rfe).*

#### Регулировки, зависящие от применения, при работе VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> является самым надежным режимом управления. В большинстве ситуаций он обеспечивает оптимальную производительность без дополнительной регулировки. Для достижения наилучшей производительности выполните ААД.

#### Регулировки, зависящие от применения, при работе в режиме магнитного потока

Режим магнитного потока является предпочтительным режимом управления для оптимизации характеристик вала в динамических применениях. Поскольку этот режим требует наличия точных данных двигателя, выполните ААД. В зависимости от применения могут потребоваться дополнительные настройки.

Рекомендации, относящиеся к конкретным применениям, см. в *Таблица 5.6*.

| Применение                                                              | Настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Применения с низкой инерцией                                            | Оставьте рассчитанные значения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Применения с высокой инерцией                                           | <i>Параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости.</i><br>Увеличьте ток до значения между значением по умолчанию и максимальным значением применения.<br>Установите время изменения скорости, соответствующее применению. Слишком быстрый разгон вызывает перегрузку по току/крутящему моменту. Слишком быстрое замедление вызывает останов вследствие перенапряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Высокая нагрузка на низкой скорости                                     | <i>Параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости.</i><br>Увеличьте ток до значения между значением по умолчанию и максимальным значением применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Применения с отсутствующей нагрузкой                                    | Скорректируйте <i>параметр 1-18 Min. Current at No Load</i> для достижения более плавной работы двигателя, посредством понижения пульсаций крутящего момента и вибрации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Доступно только для принципа управления магнитным потоком без датчиков. | Отрегулируйте <i>параметр 1-53 Частота сдвига модели</i> .<br>Пример 1. Если двигатель начинает вибрировать на скорости 5 Гц, а динамические характеристики требуют скорости 15 Гц, установите для <i>параметр 1-53 Частота сдвига модели</i> значение 10 Гц.<br>Пример 2. Если приложение связано с изменениями динамической нагрузки на низкой скорости, уменьшите значение <i>параметр 1-53 Частота сдвига модели</i> . Наблюдайте за поведением двигателя и убедитесь, что частота сдвига модели не снижена слишком сильно.<br>Признаками неподходящей частоты сдвига модели являются вибрации двигателя или останов преобразователя частоты. |

Таблица 5.6 Рекомендации для применений с настройкой магнитного потока

#### 5.4.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Параметр действителен только для FC 302.

В данном разделе описывается порядок настройки двигателя с постоянными магнитами.

#### Шаги первоначального программирования

Активируйте режим двигателя с постоянными магнитами, выбрав для пар. параметр 1-10 Конструкция двигателя значение [1] Неявно. с пост. магн.

#### Программирование данных двигателя

После выбора двигателя с постоянными магнитами станут активными параметры этих двигателей в группах параметров 1-2\* Данные двигателя, 1-3\* Доп. данн.двигателя и 1-4\* Adv. Motor Data II (Доп. данные двигателя II).

Данные, необходимые для настройки этих параметров, указаны на паспортной табличке и в листке технических данных двигателя.

Программируйте приведенные ниже параметры в указанном порядке.

1. Параметр 1-24 Ток двигателя.
2. Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.
3. Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя.
4. Параметр 1-39 Число полюсов двигателя.

Запустите полную ААД с помощью параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД) [1] Включ. полной ААД.

В случае неуспешного завершения полной ААД, необходимо настроить вручную следующие параметры.

1. Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs)  
Введите сопротивление обмотки статора между линией и общей точкой (Rs). Когда доступно лишь значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общая точка».
2. Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld)  
Введите индуктивность двигателя с постоянными магнитами по продольной оси от линии к общей точке.  
Когда доступно лишь значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общая точка».
3. Параметр 1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин.  
Введите противо-ЭДС между линиями двигателя с постоянными магнитами при механической скорости 1000 об/мин (эфф. значение). Противо-ЭДС — это напряжение,

создаваемое двигателем с постоянными магнитами при внешнем вращении валов в отсутствие подключенного преобразователя частоты. Противо-ЭДС обычно указывается для номинальной скорости двигателя или для 1000 об/мин при измерении между двумя линиями. Если значение недоступно для скорости двигателя 1000 об/мин, рассчитайте правильное значение следующим образом. Например, если противо-ЭДС при 1800 об/мин составляет 320 В, его можно рассчитать для скорости 1000 об/мин следующим образом.  
Противо-ЭДС = (напряжение / об/мин) x 1000 = (320/1800)\*1000 = 178.

#### Тестирование работы двигателя

1. Запустите двигатель на низкой скорости (100–200 об/мин). Если двигатель не вращается, проверьте монтаж, общее программирование и данные двигателя.
2. Проверьте, соответствует ли функция пуска, заданная в параметр 1-70 Реж. пуска РМ, требованиям применения.

#### Обнаружение ротора

Эту функцию рекомендуется выбирать для применений, в которых двигатель запускается из неподвижного состояния, например при использовании с насосами или конвейерами. В ходе выполнения преобразователем частоты процедуры обнаружения ротора некоторые двигатели могут издавать слышимый звук. Этот звук не приводит к повреждению двигателя.

#### Парковка

Эта функция рекомендуется для применений, в которых двигатель вращается на низкой скорости, например применений со свободным вращением вентилятора. Настраиваются параметры Параметр 2-06 Ток торм. пост. т. и параметр 2-07 Вр. торм. пост. т.. Для применений с высокой инерцией следует увеличить заводские значения этих параметров.

#### Регулировки, зависящие от применения, при работе VVC+

VVC+ является самым надежным режимом управления. В большинстве ситуаций он обеспечивает оптимальную производительность без дополнительной регулировки. Для достижения наилучшей производительности выполните ААД.

Запустите двигатель на номинальной скорости. Если подключенная система работает неправильно, проверьте настройки двигателя с постоянными магнитами в режиме VVC+. Рекомендации для различных применений см. в Таблица 5.7.

| Применение                                                                    | Настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Применения с низкой инерцией<br>$I_{нагр./двиг.} < 5$                         | Увеличьте параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж. с использованием множителя от 5 до 10.<br>Уменьшите параметр 1-14 Усил. подавл..<br>Уменьшите параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости (< 100 %).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Применения с низкой инерцией<br>$50 > I_{нагр./двиг.} > 5$                    | Оставьте значения по умолчанию.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Применения с высокой инерцией<br>$I_{нагр./двиг.} > 50$                       | Увеличьте параметр 1-14 Усил. подавл., параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор. и параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Высокая нагрузка на низкой скорости<br>< 30 % (номинальная скорость вращения) | Увеличьте значение параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж..<br>Увеличьте параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости, чтобы отрегулировать пусковой крутящий момент. Если указать значение 100 %, в качестве пускового крутящего момента будет использоваться номинальный крутящий момент. Этот параметр не зависит от параметр 30-20 High Starting Torque Time [s] и параметр 30-21 High Starting Torque Current [%]. Работа при уровне тока выше 100 % в течение длительного времени может привести к перегреву двигателя. |

Таблица 5.7 Рекомендации для различных применений

Если двигатель начнет вибрировать на определенной скорости, увеличьте параметр 1-14 Усил. подавл..  
Увеличение значения следует выполнять небольшими шагами. Значение этого параметра может быть выше значения по умолчанию на 10–100 % (в зависимости от двигателя).

#### Регулировки, зависящие от применения, при работе в режиме магнитного потока

Режим магнитного потока является предпочтительным режимом управления для оптимизации характеристик вала в динамических применениях. Поскольку этот режим управления требует наличия точных данных двигателя, выполните ААД. В зависимости от применения могут потребоваться дополнительные настройки.

Рекомендации для конкретных применений см. в глава 5.4.3 Настройка асинхронного двигателя.

### 5.4.5 Настройка двигателя SynRM с VVC<sup>+</sup>

В этом разделе описывается порядок настройки двигателя SynRM с VVC<sup>+</sup>.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Мастер SmartStart позволяет быстро настроить основные параметры двигателей SynRM.

#### Шаги первоначального программирования

Чтобы активировать режим двигателя SynRM, выберите [5] Synс. Reluctance (Магн. сопротивление синхронизации) в пар. параметр 1-10 Конструкция двигателя.

#### Программирование данных двигателя

После выполнения шагов первоначального программирования станут активными параметры двигателей SynRM в группах параметров 1-2\* Данные двигателя, 1-3\* Доп. данн.двигателя и 1-4\* Adv. Motor Data II (Доп. данные двигателя II).

Используйте данные с паспортной таблички двигателя и из листка технических данных двигателя и запрограммируйте перечисленные ниже параметры в указанном порядке:

1. Параметр 1-23 Частота двигателя.
2. Параметр 1-24 Ток двигателя.
3. Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.
4. Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя.

Запустите полную ААД с помощью параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД) [1] Включ. полной ААД или введите вручную следующие параметры:

1. Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs).
2. Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld).
3. Параметр 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).
4. Параметр 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).
5. Параметр 1-48 Inductance Sat. Point.

#### Регулировки, зависящие от применения

Запустите двигатель на номинальной скорости. Если подключенная система работает неправильно, проверьте настройки двигателя SynRM в VVC<sup>+</sup>. Рекомендации для конкретных применений приведены в Таблица 5.8.

| Применение                                                                    | Настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Применения с низкой инерцией<br>$I_{нагр./двиг.} < 5$                         | Увеличьте <i>параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.</i> с использованием множителя от 5 до 10.<br>Уменьшите <i>параметр 1-14 Усил. подавл.</i><br>Уменьшите <i>параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости (&lt; 100 %)</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Применения с низкой инерцией<br>$50 > I_{нагр./двиг.} > 5$                    | Оставьте значения по умолчанию.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Применения с высокой инерцией<br>$I_{нагр./двиг.} > 50$                       | Увеличьте <i>параметр 1-14 Усил. подавл.</i> , <i>параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор. и параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Высокая нагрузка на низкой скорости<br>< 30 % (номинальная скорость вращения) | Увеличьте значение <i>параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.</i><br>Увеличьте <i>параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости</i> , чтобы отрегулировать пусковой крутящий момент. Если указать значение 100 %, в качестве пускового крутящего момента будет использоваться номинальный крутящий момент. Этот параметр не зависит от <i>параметр 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> и <i>параметр 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Работа при уровне тока выше 100 % в течение длительного времени может привести к перегреву двигателя. |
| Динамические применения                                                       | Для высокودинамичных применений увеличьте <i>параметр 14-41 Мин. намагничивание АОЭ</i> . Настройка <i>параметр 14-41 Мин. намагничивание АОЭ</i> обеспечивает качественный баланс между энергоэффективностью и динамичностью. В <i>параметр 14-42 Мин. частота АОЭ</i> укажите минимальную частоту, при которой преобразователь частоты должен использовать минимальное намагничивание.                                                                                                                                                              |
| Двигатели менее 18 кВт (24 л. с.)                                             | Избегайте устанавливать короткое время замедления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Таблица 5.8 Рекомендации для различных применений

Если двигатель начнет вибрировать на определенной скорости, увеличьте *параметр 1-14 Усил. подавл.*.  
Увеличьте небольшими шагами значение усиления

подавления. Значение этого параметра может быть выше значения по умолчанию на 10–100 % (в зависимости от двигателя).

## 5.4.6 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)

ААД представляет собой процедуру, при выполнении которой оптимизируется взаимодействие двигателя с преобразователем частоты.

- Преобразователь частоты строит математическую модель двигателя для регулировки выходного тока электродвигателя. В ходе процедуры также выполняется проверка баланса входных фаз питания. При этом производится сравнение характеристик двигателя с данными, введенными с паспортной таблички.
- Во время ААД вал двигателя не проворачивается и электродвигателю не наносится никакого вреда.
- Для некоторых двигателей полную проверку выполнить невозможно. В таком случае следует выбрать [2] *Включ.упрощ. ААД*.
- Если к двигателю подключен выходной фильтр, выберите [2] *Включ.упрощ. ААД*.
- В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.
- Для получения оптимальных результатов процедуру следует выполнять на холодном двигателе.

### Для выполнения ААД

1. Нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам.
2. Выберите *группу параметров 1-\*\* Нагрузка/двигатель* и нажмите [OK].
3. Выберите группу параметров *1-2\* Данные двигателя* и нажмите [OK].
4. Прокрутите меню до строки *параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)* и нажмите [OK].
5. Выберите [1] *Включ. полной ААД* и нажмите [OK].
6. Следуйте инструкциям на дисплее.
7. Тест будет выполнен автоматически; после его завершения на экран выводится соответствующее сообщение.
8. Расширенные данные двигателя вводятся в *группе параметров 1-3\* Доп. данн.двигателя*.

## 5.5 Контроль вращения двигателя

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты проверьте направление вращения двигателя.

1. Нажмите [Hand On] (Ручной режим).
2. Нажмите [▲] для установки положительного задания скорости.
3. Проверьте, что отображается положительная скорость.
4. Проверьте правильность подключения проводки между преобразователем частоты и двигателем.
5. Убедитесь, что направление вращения двигателя соответствует установленному в *параметр 1-06 По часовой стрелке*.
  - 5a Если для *параметр 1-06 По часовой стрелке* установлено значение [0] *Нормальное* (по умолчанию — по час. стрелке):
    - a. Убедитесь, что двигатель вращается по часовой стрелке.
    - b. Убедитесь, что стрелка направления панели LCP показывает направление «по часовой стрелке».
  - 5b Если в *параметр 1-06 По часовой стрелке* установлено значение [1] *Инверсное* (против часовой стрелки):
    - a. Убедитесь, что двигатель вращается против часовой стрелки.
    - b. Убедитесь, что стрелка направления на панели LCP показывает направление «против часовой стрелки».

## 5.6 Проверка вращения энкодера

### 5.6.1 Вращение энкодера

Если используется обратная связь от энкодера, выполните следующие действия:

1. Выберите [0] *Разомкнутый контур* в *параметр 1-00 Режим конфигурирования*.
2. Выберите [1] *Энкодер 24 В* в *параметр 7-00 Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор.*.
3. Нажмите [Hand On] (Ручной режим).

4. Нажмите [►] для установки положительного задания скорости вращения (*параметр 1-06 По часовой стрелке* в значении [0] *Нормальное*).
5. Проверьте в *параметр 16-57 Feedback [RPM]*, что сигнал обратной связи положительный.

Подробнее о дополнительном устройстве энкодера см. руководство дополнительного устройства.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Если сигнал обратной связи отрицательный, энкодер подключен неправильно. Используйте *параметр 5-71 Клеммы 32/33, направление энкодера* или *параметр 17-60 Направление энкодера*, чтобы сменить направление, либо поменяйте местами кабели энкодера. *Параметр 17-60 Направление энкодера* доступен только при наличии дополнительного устройства VLT® Encoder Input MCB 102.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Если с двигателем с постоянными магнитами используется энкодер, см. *глава 6.1.9 Двигатель с постоянными магнитами (PM) с абсолютным энкодером*.

## 5.7 Проверка местного управления

1. Кнопка [Hand On] (Ручной режим) подает на преобразователь частоты местную команду пуска.
2. Разгоните преобразователь частоты до полной скорости нажатием кнопки [▲]. При переводе курсора в левую сторону от десятичной точки вводимые значения изменяются быстрее.
3. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с ускорением.
4. Нажмите [Off] (Выкл.). Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с замедлением.

В случае проблем с разгоном или замедлением см. *глава 7.5 Устранение неисправностей*. Для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения см. *глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.

## 5.8 Пуск системы

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

1. Нажмите [Auto On] (Автоматический режим).
2. Подайте внешнюю команду пуска.
3. Отрегулируйте задание скорости по всему диапазону.
4. Снимите внешнюю команду пуска.
5. Проверьте уровень звука и вибрации двигателя, чтобы убедиться, что система работает правильно.

В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *от главы 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов.*

## 6 Примеры настройки для различных применений

Примеры, приведенные в данном разделе, носят справочный характер для наиболее распространенных случаев применения.

- Настройки параметров являются региональными по умолчанию, если не указано иное (выбирается в параметр 0-03 Региональные установки).
- Параметры, имеющие отношение к клеммам, а также их значения указаны рядом со схемами.
- Показаны также требуемые установки переключателя для аналоговых клемм A53 или A54, приводятся рисунки.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

При использовании поставляемой по заказу функции STO между клеммами 12 (или 13) и 37 может понадобиться перемычка для работы преобразователя частоты с значениями настроек, запрограммированными по умолчанию.

6

### 6.1 Примеры применения

#### 6.1.1 ААД

| Параметры                                                                                                                                                               |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Функция                                                                                                                                                                 | Настройка               |
| Параметр 1-29<br>Авто<br>адаптация<br>двигателя (ААД)                                                                                                                   | 1] Включ.<br>полной ААД |
| Параметр 5-12<br>Клемма 27,<br>цифровой вход                                                                                                                            | 2] Выбег,<br>инверсный  |
| <b>Примечания/комментарии.</b><br>Настройте группу параметров 1-2* Данные двигателя в соответствии с характеристиками двигателя. Цифровой вход D IN 37 является опцией. |                         |

Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27

| Параметры                                                                                                                                                               |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Функция                                                                                                                                                                 | Настройка                  |
| Параметр 1-29<br>Авто<br>адаптация<br>двигателя (ААД)                                                                                                                   | [1] Включ.<br>полной ААД   |
| Параметр 5-12<br>Клемма 27,<br>цифровой вход                                                                                                                            | [0] Не<br>используетс<br>я |
| <b>Примечания/комментарии.</b><br>Настройте группу параметров 1-2* Данные двигателя в соответствии с характеристиками двигателя. Цифровой вход D IN 37 является опцией. |                            |

Таблица 6.2 ААД без подсоединенной кл. 27

## 6.1.2 Скорость

| Параметры                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Функция                                                                     | Настройка |
| Параметр 6-10<br>Клемма 53,<br>низкое<br>напряжение                         | 0,07 В*   |
| Параметр 6-11<br>Клемма 53,<br>высокое<br>напряжение                        | 10 В*     |
| Параметр 6-14<br>Клемма 53,<br>низкое зад./обр.<br>связь                    | 0 Гц      |
| Параметр 6-15<br>Клемма 53,<br>высокое зад./<br>обр. связь                  | 50 Гц     |
| * = Значение по умолчанию                                                   |           |
| <b>Примечания/комментарии.</b><br>Цифровой вход D IN 37<br>является опцией. |           |

FC

+24 V 120

+24 V 130

D IN 180

D IN 190

COM 200

D IN 270

D IN 290

D IN 320

D IN 330

D IN 370

+10 V 500

A IN 530

A IN 540

COM 550

A OUT 420

COM 390

U - I

A53

130BB926.10

+

-10 - +10V

Таблица 6.3 Задание скорости через аналоговый вход (напряжение)

| Параметры                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Функция                                                                     | Настройка |
| Параметр 6-12<br>Клемма 53,<br>малый ток                                    | 4 мА*     |
| Параметр 6-13<br>Клемма 53,<br>большой ток                                  | 20 мА*    |
| Параметр 6-14<br>Клемма 53,<br>низкое зад./обр.<br>связь                    | 0 Гц      |
| Параметр 6-15<br>Клемма 53,<br>высокое зад./<br>обр. связь                  | 50 Гц     |
| * = Значение по умолчанию                                                   |           |
| <b>Примечания/комментарии.</b><br>Цифровой вход D IN 37<br>является опцией. |           |

FC

+24 V 120

+24 V 130

D IN 180

D IN 190

COM 200

D IN 270

D IN 290

D IN 320

D IN 330

D IN 370

+10 V 500

A IN 530

A IN 540

COM 550

A OUT 420

COM 390

U - I

A53

130BB927.10

+

4 - 20mA

Таблица 6.4 Задание скорости через аналоговый вход (ток)

| Параметры                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Функция                                                                     | Настройка |
| Параметр 6-10<br>Клемма 53,<br>низкое<br>напряжение                         | 0,07 В*   |
| Параметр 6-11<br>Клемма 53,<br>высокое<br>напряжение                        | 10 В*     |
| Параметр 6-14<br>Клемма 53,<br>низкое зад./обр.<br>связь                    | 0 Гц      |
| Параметр 6-15<br>Клемма 53,<br>высокое зад./<br>обр. связь                  | 1 500 Гц  |
| * = Значение по умолчанию                                                   |           |
| <b>Примечания/комментарии.</b><br>Цифровой вход D IN 37<br>является опцией. |           |

FC

+24 V 120

+24 V 130

D IN 180

D IN 190

COM 200

D IN 270

D IN 290

D IN 320

D IN 330

D IN 370

+10 V 500

A IN 530

A IN 540

COM 550

A OUT 420

COM 390

U - I

A53

130BB683.10

~5kΩ

Таблица 6.5 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

| Параметры                                                                   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Функция                                                                     | Настройка                   |
| Параметр 5-10<br>Клемма 18,<br>цифровой вход                                | [8] Пуск*                   |
| Параметр 5-12<br>Клемма 27,<br>цифровой вход                                | [19] Зафиксиров.<br>задание |
| Параметр 5-13<br>Клемма 29,<br>цифровой вход                                | [21] Увел.<br>скор.         |
| Параметр 5-14<br>Клемма 32,<br>цифровой вход                                | [22] Сниз.<br>скор.         |
| * = Значение по умолчанию                                                   |                             |
| <b>Примечания/комментарии.</b><br>Цифровой вход D IN 37<br>является опцией. |                             |

FC

+24 V 120

+24 V 130

D IN 180

D IN 190

COM 200

D IN 270

D IN 290

D IN 320

D IN 330

D IN 370

+10 V 500

A IN 530

A IN 540

COM 550

A OUT 420

COM 390

U - I

A53

130BB804.11

Таблица 6.6 Повышение/понижение скорости

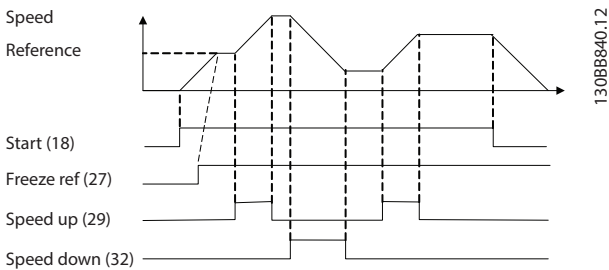


Рисунок 6.1 Повышение/понижение скорости

### 6.1.3 Пуск/останов

| FC                                                                                                                         |    | Параметры     |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|--------------|
|                                                                                                                            |    | Функция       | Настройка    |
| +24 V                                                                                                                      | 12 | Параметр 5-10 | [8] Пуск     |
| +24 V                                                                                                                      | 13 | Клемма 18,    |              |
| D IN                                                                                                                       | 18 | цифровой вход |              |
| D IN                                                                                                                       | 19 | Параметр 5-12 | [0] Не       |
| COM                                                                                                                        | 20 | Клемма 27,    | используетс  |
| D IN                                                                                                                       | 27 | цифровой вход | я            |
| D IN                                                                                                                       | 29 | Параметр 5-19 | [1] Авар.    |
| D IN                                                                                                                       | 32 | Клемма 37,    | сигн. безоп. |
| D IN                                                                                                                       | 33 | безопасный    | ост.         |
| D IN                                                                                                                       | 37 | останов       |              |
| * = Значение по умолчанию                                                                                                  |    |               |              |
| Примечания/комментарии.                                                                                                    |    |               |              |
| Если для параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, перемычка на клемму 27 не требуется. |    |               |              |
| Цифровой вход D IN 37 является опцией.                                                                                     |    |               |              |

Таблица 6.7 Команда пуска/останова с использованием Safe Torque Off

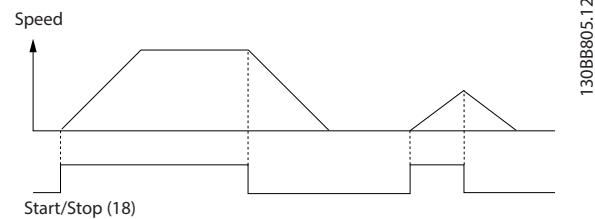


Рисунок 6.2 Команда пуска/останова с Safe Torque Off

| FC    |    | Параметры                                                                                                                  |              |
|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |    | Функция                                                                                                                    | Настройка    |
| +24 V | 12 | Параметр 5-10                                                                                                              | [9]          |
| +24 V | 13 | Клемма 18,                                                                                                                 | Импульсный   |
| D IN  | 18 | цифровой вход                                                                                                              | запуск       |
| D IN  | 19 | Параметр 5-12                                                                                                              | [6] Останов, |
| COM   | 20 | Клемма 27,                                                                                                                 | инверсный    |
| D IN  | 27 | цифровой вход                                                                                                              |              |
| D IN  | 29 | * = Значение по умолчанию                                                                                                  |              |
| D IN  | 32 | Примечания/комментарии.                                                                                                    |              |
| D IN  | 33 | Если для параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, перемычка на клемму 27 не требуется. |              |
| D IN  | 37 | Цифровой вход D IN 37 является опцией.                                                                                     |              |

Таблица 6.8 Импульсный пуск/останов

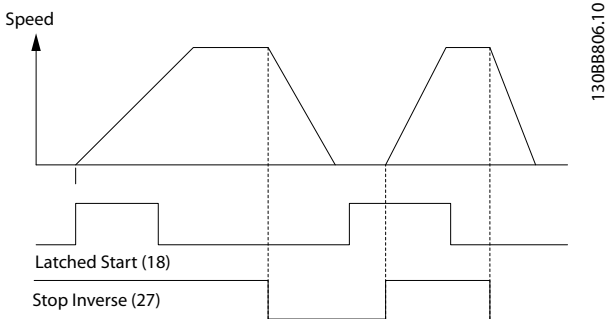


Рисунок 6.3 Импульсный запуск/останов, инверсный

|       |    | Параметры                                                                                                                                                                                  |                              |
|-------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| FC    |    | Функция                                                                                                                                                                                    | Настройка                    |
| +24 V | 12 | Параметр 5-10<br>Клемма 18,<br>цифровой вход                                                                                                                                               | [8] Пуск                     |
| +24 V | 13 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| D IN  | 18 | Параметр 5-11<br>Клемма 19,<br>цифровой вход                                                                                                                                               | [10] Реверс                  |
| D IN  | 19 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| COM   | 20 | Параметр 5-12<br>Клемма 27,<br>цифровой вход                                                                                                                                               | [0] Не<br>используетс<br>я   |
| D IN  | 27 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| D IN  | 29 | Параметр 5-14<br>Клемма 32,<br>цифровой вход                                                                                                                                               | [16] Предуст.<br>зад., бит 0 |
| D IN  | 32 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| D IN  | 33 | Параметр 5-15<br>Клемма 33,<br>цифровой вход                                                                                                                                               | [17] Предуст.<br>зад., бит 1 |
|       |    |                                                                                                                                                                                            |                              |
| +10 V | 50 | Параметр 3-10<br>Предустановлен<br>ное задание<br>Предустановлен<br>ное задание 0<br>Предустановлен<br>ное задание 1<br>Предустановлен<br>ное задание 2<br>Предустановлен<br>ное задание 3 | 25%<br>50%<br>75%<br>100%    |
| A IN  | 53 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| A IN  | 54 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| COM   | 55 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| A OUT | 42 |                                                                                                                                                                                            |                              |
| COM   | 39 |                                                                                                                                                                                            |                              |
|       |    |                                                                                                                                                                                            |                              |
|       |    | * = Значение по умолчанию                                                                                                                                                                  |                              |
|       |    | Примечания/комментарии.<br>Цифровой вход D IN 37<br>является опцией.                                                                                                                       |                              |

Таблица 6.9 Пуск/останов с реверсом и 4  
предустановленными скоростями

### 6.1.4 Внешний сброс аварийной сигнализации

|       |    | Параметры                                                            |           |
|-------|----|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| FC    |    | Функция                                                              | Настройка |
| +24 V | 12 | Параметр 5-11<br>Клемма 19,<br>цифровой вход                         | [1] Сброс |
| +24 V | 13 |                                                                      |           |
| D IN  | 18 |                                                                      |           |
| D IN  | 19 |                                                                      |           |
| COM   | 20 |                                                                      |           |
| D IN  | 27 | * = Значение по умолчанию                                            |           |
| D IN  | 29 |                                                                      |           |
| D IN  | 32 |                                                                      |           |
| D IN  | 33 |                                                                      |           |
| D IN  | 37 |                                                                      |           |
| +10 V | 50 | Примечания/комментарии.<br>Цифровой вход D IN 37<br>является опцией. |           |
| A IN  | 53 |                                                                      |           |
| A IN  | 54 |                                                                      |           |
| COM   | 55 |                                                                      |           |
| A OUT | 42 |                                                                      |           |
| COM   | 39 |                                                                      |           |

130BB928.11

Таблица 6.10 Внешний сброс аварийной сигнализации

## 6.1.5 RS485

| Параметры                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Функция                                                                            | Настройка |
| Параметр 8-30<br>Протокол                                                          | FC*       |
| Параметр 8-31<br>Адрес                                                             | 1*        |
| Параметр 8-32<br>Скорость<br>передачи<br>данных                                    | 9600*     |
| * = Значение по умолчанию                                                          |           |
| Примечания/комментарии.                                                            |           |
| Выберите протокол, адрес и скорость передачи с помощью параметров, указанных выше. |           |
| Цифровой вход D IN 37 является опцией.                                             |           |

FC

+24 V 12

+24 V 13

D IN 18

D IN 19

COM 20

D IN 27

D IN 29

D IN 32

D IN 33

D IN 37

130VB685.10

+10 V 50

A IN 53

A IN 54

COM 55

A OUT 42

COM 39

R1

01

02

03

R2

04

05

06

RS-485

61

68

69

Таблица 6.11 Подключение сети RS485

## 6.1.6 Термистор двигателя

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### ИЗОЛЯЦИЯ ТЕРМИСТОРА

Существует опасность травм или повреждения оборудования.

- Для соответствия требованиям PELV к изоляции используйте только термисторы с усиленной или двойной изоляцией.

| Параметры                                                                                                                 |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Функция                                                                                                                   | Настройка               |
| Параметр 1-90<br>Тепловая<br>защита<br>двигателя                                                                          | [2] Откл. по термистору |
| Параметр 1-93<br>Источник<br>термистора                                                                                   | [1] Аналоговый вход 53  |
| * = Значение по умолчанию                                                                                                 |                         |
| Примечания/комментарии.                                                                                                   |                         |
| Если требуется только предупреждение, следует выбрать [1] Предупр. по термист. в параметр 1-90 Тепловая защита двигателя. |                         |
| Цифровой вход D IN 37 является опцией.                                                                                    |                         |

VLT

+24 V 12

+24 V 13

D IN 18

D IN 19

COM 20

D IN 27

D IN 29

D IN 32

D IN 33

D IN 37

130VB686.12

+10 V 50

A IN 53

A IN 54

COM 55

A OUT 42

COM 39

U-I

A53

Таблица 6.12 Термистор двигателя

## 6.1.7 SLC

|                           |    | Параметры                        |                           |
|---------------------------|----|----------------------------------|---------------------------|
| FC                        |    | Функция                          | Настройка                 |
| +24 V                     | 12 | Параметр 4-30                    | [1]                       |
| +24 V                     | 13 | Функция при потере ОС двигателя  | Предупреждение            |
| D IN                      | 18 | Параметр 4-31                    | 100 об/мин                |
| D IN                      | 19 | Ошибка скорости ОС двигателя     |                           |
| COM                       | 20 | Параметр 4-32                    | 5 с                       |
| D IN                      | 27 | Тайм-аут при потере ОС двигателя |                           |
| D IN                      | 29 | Параметр 7-00                    | [2] MCB 102               |
| D IN                      | 32 | Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор.        |                           |
| D IN                      | 33 | Параметр 17-11                   | 1024*                     |
| D IN                      | 37 | Разрешение (позиции/об)          |                           |
| +10 V                     | 50 | Параметр 13-00                   | [1] Вкл.                  |
| A IN                      | 53 | Режим контроллера SL             |                           |
| A IN                      | 54 | Параметр 13-01                   | [19]                      |
| COM                       | 55 | Событие запуска                  | Предупреждение            |
| A OUT                     | 42 | Параметр 13-02                   | [44] Кнопка сброса        |
| COM                       | 39 | Событие останова                 |                           |
|                           |    | Параметр 13-10                   | [21] № предупреждения     |
|                           |    | Параметр 13-11                   | [1] ≈*                    |
|                           |    | Оператор сравнения               |                           |
|                           |    | Параметр 13-12                   | 90                        |
|                           |    | Результат сравнения              |                           |
|                           |    | Параметр 13-51                   | [22]                      |
|                           |    | Событие контроллера SL           | Компаратор 0              |
|                           |    | Параметр 13-52                   | [32] Ус.н.ур.на цфв.вых.А |
|                           |    | Действие контроллера SL          |                           |
|                           |    | Параметр 5-40                    | [80] Цифр. выход SL A     |
|                           |    | Реле функций                     |                           |
| * = Значение по умолчанию |    |                                  |                           |

Таблица 6.13 Использование SLC для настройки реле

## Примечания/комментарии.

При превышении предела для монитора обратной связи выдается предупреждение 90, Конт. энкодера. SLC отслеживает предупреждение 90, Конт. энкодера и, если предупреждение становится истинным, срабатывает реле 1.

Внешнее оборудование сигнализирует о необходимости обслуживания. Если ошибка обратной связи опускается ниже предела снова в течение 5 секунд, преобразователь частоты продолжает работу и предупреждение исчезает. Однако реле 1 будет активно до нажатия кнопки [Reset] (Сброс) на LCP.

## 6.1.8 Управление механическим тормозом

|       |    | Параметры                           |                                                   |
|-------|----|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| FC    |    | Функция                             | Настройка                                         |
| +24 V | 12 | Параметр 5-40                       | [32]                                              |
| +24 V | 13 | Реле функций                        | Управл.мех.тормозом                               |
| D IN  | 18 | Параметр 5-10                       | [8] Пуск*                                         |
| D IN  | 19 | Клемма 18, цифровой вход            |                                                   |
| COM   | 20 | Параметр 5-11                       | [11] Запуск и реверс                              |
| D IN  | 27 | Клемма 19, цифровой вход            |                                                   |
| D IN  | 29 | Параметр 1-71                       | 0,2                                               |
| D IN  | 32 | Задержка запуска                    |                                                   |
| D IN  | 33 | Параметр 1-72                       | [5] VVC+/Flux по час. ст.                         |
| D IN  | 37 | Параметр 1-76                       | I <sub>m,n</sub>                                  |
| +10 V | 50 | Параметр 2-20                       | Зависит от применения                             |
| A IN  | 53 | Ток отпускания тормоза              |                                                   |
| A IN  | 54 | Параметр 2-21                       | Половина номинального значения при сбое двигателя |
| COM   | 55 | Скорость включения тормоза [об/мин] |                                                   |
| A OUT | 42 | * = Значение по умолчанию           |                                                   |
| COM   | 39 | Примечания/комментарии.             |                                                   |
|       |    | -                                   |                                                   |

Таблица 6.14 Управление механическим тормозом

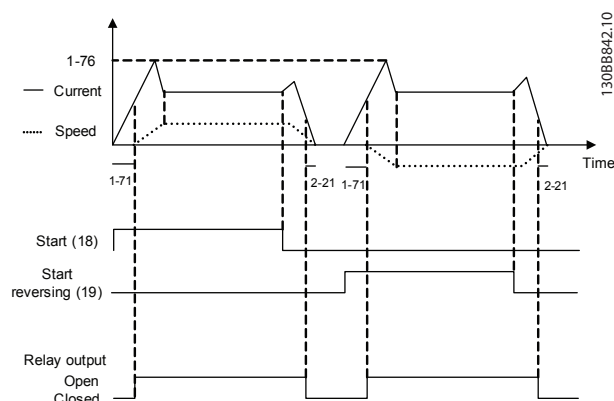


Рисунок 6.4 Управление механическим тормозом

6

### 6.1.9 Двигатель с постоянными магнитами (PM) с абсолютным энкодером

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Не используйте двигатели с постоянными магнитами совместно с инкрементальными энкодерами.

Функция автоматического обнаружения ротора не совместима со всеми двигателями с постоянными магнитами. При использовании двигателя с постоянными магнитами необходимо отрегулировать положение вала двигателя вручную. Для упрощения процесса регулировки можно настроить вывод данных о положении вала (*параметр 16-20 Угол двигателя*) на LCP.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Во время процесса регулировки ротор должен свободно вращаться.

#### Ручная регулировка положения вала двигателя:

1. Определите положение вала двигателя без намагниченности:
  - 1a Установите для *параметр 1-07 Motor Angle Offset Adjust* значение [0] Manual (Вручную).
  - 1b Установите для *параметр 1-41 Смещение угла двигателя* значение 0.
  - 1c Заметьте значение положения вала двигателя в *параметр 16-20 Угол двигателя*.

2. Определите положение вала двигателя с намагниченностью:
  - 2a Установите для *параметр 1-72 Функция запуска* значение [0] Уд. пост. током/вр. зад.
  - 2b Установите для *параметр 1-71 Задержка запуска* значение 15 с.
  - 2c Установите для *параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)* значение 100 %
  - 2d Нажмите [Hand On] (Ручной режим) на LCP с заданной скоростью, равной 0, и включенной функцией удержания постоянным током.
  - 2e Обратите внимание на положение вала двигателя в *параметр 16-20 Угол двигателя*.
3. Вычислите угловое смещение и используйте его в *параметр 1-41 Смещение угла двигателя*:
  - 3a Вычислите угловое смещение по следующей формуле:  
Угловое смещение вала двигателя = положение без намагниченности - положение с намагниченностью.
  - 3b Введите вычисленное значение в *параметр 1-41 Смещение угла двигателя*.
  - 3c Восстановите значения, зависящие от конкретного применения, для функций пуска и удержания постоянным током.

Энкодер теперь совмещен с положением ротора.

## 7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

- Рекомендации по обслуживанию и текущему ремонту;
- Сообщения о состоянии;
- Предупредительная и аварийная сигнализация;
- Поиск и устранение основных неисправностей.

### 7.1 Техобслуживание и текущий ремонт

При нормальных условиях эксплуатации и профилях нагрузки преобразователь частоты не нуждается в техобслуживании на протяжении всего расчетного срока службы. Для предотвращения отказов, опасности для персонала и повреждения оборудования, осматривайте преобразователь частоты через регулярные интервалы времени, зависящие от условий эксплуатации. Заменяйте изношенные и поврежденные детали оригинальными или стандартными запасными частями. За обслуживанием и поддержкой обращайтесь к местному поставщику Danfoss.

### ⚠️ВНИМАНИЕ!

#### НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

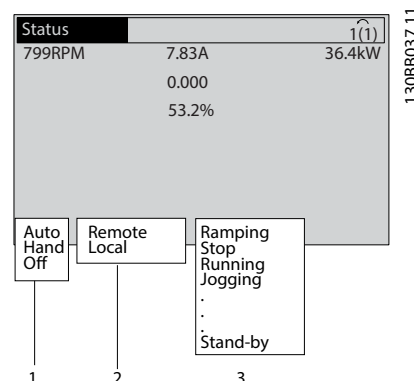
Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, источнику переменного тока или цепи разделения нагрузки, двигатель может включиться в любой момент. Случайный пуск во время программирования, техобслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу, получению серьезных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

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./Сброс).
- Отсоедините преобразователь частоты от сети.
- Следует полностью завершить подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого ведомого оборудования, прежде чем подключать преобразователь частоты к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки.

### 7.2 Сообщения о состоянии

Если преобразователь частоты находится в режиме отображения состояния, сообщения о состоянии будут генерироваться автоматически и отображаться в нижней строке на экране (см. Рисунок 7.1).



|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Режим работы (см. Таблица 7.1)      |
| 2 | Место задания (см. Таблица 7.2)     |
| 3 | Рабочее состояние (см. Таблица 7.3) |

Рисунок 7.1 Отображение состояния

В таблицах с Таблица 7.1 по Таблица 7.3 определяется значение отображаемых сообщений о состоянии.

|                                |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Off (Выкл.)                    | Преобразователь частоты не реагирует на сигналы управления до нажатия на кнопки [Auto On] (Автоматический режим) и [Hand On] (Ручной режим).                                                                                               |
| Auto On (Автоматический режим) | Преобразователь частоты управляется с клемм управления и/или по последовательной связи.                                                                                                                                                    |
| Hand On (Ручной режим)         | Преобразователь частоты управляется с помощью навигационных кнопок на LCP. Команды останова, сброса, реверса, торможения постоянным током, а также другие сигналы, подаваемые на клеммы управления, блокируют команды местного управления. |

Таблица 7.1 Режим работы

|               |                                                                                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дистанционное | Задание скорости подается через внешние сигналы по каналу последовательной связи и внутренние предварительные задания. |
| Местное       | Преобразователь частоты использует управление [Hand On] (Ручной режим) или величины заданий из панели LCP.             |

Таблица 7.2 Место задания

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Торм. пер.ток.  | [2] Торм. перем. током выбрано в параметр 2-10 Функция торможения. При торможении переменным током двигатель перемагничивается для достижения управляемого замедления.                                                                                                                                                                              |
| ААД усп.зав.    | ААД успешно завершена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Готовн.к ААД    | ААД готова к запуску. Нажмите [Hand On] (Ручной режим) для запуска.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Выполнен.ААД    | Выполняется ААД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Торможение      | Тормозной прерыватель функционирует. Генераторная энергия поглощается тормозным резистором.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Макс. тормож.   | Тормозной прерыватель функционирует. Достигнут предел мощности для тормозного резистора, установленный в параметр 2-12 Предельная мощность торможения (кВт).                                                                                                                                                                                        |
| Выбег           | <ul style="list-style-type: none"> <li>В качестве функции для цифрового входа выбран инверсный останов выбегом (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма не подключена.</li> <li>Останов выбегом активирован по каналу последовательной связи.</li> </ul>                                                                     |
| Упр. замедление | <p>[1] Упр. замедление было выбрано в параметр 14-10 Отказ питания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряжение в сети ниже значения напряжения сбоя, заданного в параметр 14-11 Напряжение сети при отказе питания.</li> <li>Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.</li> </ul> |
| Большой ток     | Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в параметр 4-51 Предупреждение: высокий ток.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Низкий ток      | Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в параметр 4-52 Предупреждение: низкая скорость.                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Удерж.п.током                     | [1] Удерж.пост.током выбрано в параметр 1-80 Функция при останове и активирована команда останова. Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Остан.п.током                     | <p>В течение определенного периода времени (параметр 2-02 Время торможения пост. током) двигатель удерживается постоянным током (параметр 2-01 Ток торможения пост. током).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Достигнута скорость включения торможения постоянным током, заданная в параметр 2-03 Скорость включ.торм.пост.током [об/мин], и активна команда останова.</li> <li>[5] Торм.пост.током,инв выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>По каналу последовательной связи активируется торможение постоянным током.</li> </ul> |
| Высокоуровневый сигнал обр. связи | Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в параметр 4-57 Предупреждение: высокий сигн. ОС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Низкоуровневый сигнал обр. связи  | Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в параметр 4-56 Предупреждение: низкий сигнал ОС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Зафиксировать выход               | <p>Активное дистанционное задание поддерживает текущую скорость.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[20] Зафиксировать выход выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только с помощью функций клемм [21] Увел. скор. и [22] Сниж. скор.</li> <li>По каналу последовательной связи активировано удержание изменения скорости.</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| Запрос фиксации                   | Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока не получен сигнал разрешения работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фикс. задания           | [19] Зафиксиров. задание выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение заданного значения теперь возможно только с помощью функций клемм [21] Увел. скор. и [22] Сниз. скор.                                                                                                                                                                                                                                |
| Запрос фиксации частоты | Команда на включение режима фиксированной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не поступит сигнал разрешения работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Фикс. скорость          | <p>Двигатель работает согласно программированию в параметр 3-19 Фикс. скорость [об/мин].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[14] Фикс. част.г выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма (например, клемма 29) активна.</li> <li>Режим фиксации частоты активируется по каналу последовательной связи.</li> <li>В качестве реакции функции мониторинга выбрана функция фиксации частоты (например, когда функция сигнала отсутствует). Активна функция мониторинга.</li> </ul> |
| Провер. электродвиг.    | В пар. параметр 1-80 Функция при останове выбрано значение [2] Провер. электродвиг. Команда останова активна. Чтобы убедиться, что двигатель подключен к преобразователю частоты, подключите к двигателю постоянный испытательный ток.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Уп. при пр. нап         | Функция контроля перенапряжения активируется с помощью параметр 2-17 Контроль перенапряжения, [2] Разрешено. Подключенный двигатель подает генераторную энергию на преобразователь частоты. Функция контроля перенапряжения регулирует соотношение напряжения и частоты для работы двигателя в управляемом режиме и для предотвращения отключения преобразователя частоты.                                                                                                                                                                             |
| Блок пит. выкл.         | (Устанавливается только на преобразователях частоты с внешним питанием 24 В.) Питание преобразователя частоты от сети отключено, но плата управления питается от внешнего источника питания 24 В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Режим защиты     | <p>Активен режим защиты. Устройством было обнаружено критическое состояние (слишком высокий ток или слишком высокое напряжение).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Во избежание отключения частота коммутации сокращена до 4 кГц.</li> <li>При отсутствии препятствий режим защиты отключается приблизительно через 10 секунд.</li> <li>Действие режима защиты можно ограничить в параметр 14-26 Зад. отк. при неисп. инв..</li> </ul> |
| Быстрый останов  | <p>Двигатель замедляется с использованием параметр 3-81 Время замедл. для быстр. останова.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[4] Быстр. останов, инверс. выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>Функция быстрого останова активируется по каналу последовательной связи.</li> </ul>                                                            |
| Измен-е скор.    | Двигатель выполняет ускорение/замедление с использованием активного ускорения/замедления. Задание, пороговая величина или остановка не достигнуты.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Выс. задание     | Сумма всех активных заданий превышает предел задания, установленный в параметр 4-55 Предупреждение: высокое задание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Низк. задание    | Сумма всех активных заданий ниже предела задания, установленного в параметр 4-54 Предупреждение: низкое задание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Раб. в с.с. зад. | Преобразователь частоты работает в диапазоне задания. Значение сигнала обратной связи соответствует установленному значению.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Запрос на работу | Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Работа           | Преобразователь частоты вращает двигатель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Режим ожидания   | Включена функция сбережения энергии. Двигатель остановлен, но автоматически запускается снова, когда это требуется.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Выс. скорость    | Скорость двигателя превышает значение, заданное в параметр 4-53 Предупреждение: высокая скорость.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Низкая скор.     | Скорость двигателя ниже значения, заданного в параметр 4-52 Предупреждение: низкая скорость.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Режим ожидания           | В автоматическом режиме преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.                                                                                                                                                                                      |
| Задержка запуска         | В параметр 1-71 Задержка запуска было установлено время задержки при запуске. Активируется команда пуска, двигатель запускается после истечения времени задержки запуска.                                                                                                                                                                |
| Пуск вперед/назад        | [12] Разреш.запуск вперед и [13] Разреш. запуск назад выбраны в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Двигатель запускается вперед или назад в зависимости от того, какая из клемм будет активирована.                                                                            |
| Останов                  | Преобразователь частоты получил команду останова с панели LCP, цифрового входа или по каналу последовательной связи.                                                                                                                                                                                                                     |
| Отключение               | Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты можно сбросить вручную путем нажатия кнопки [Reset] (Сброс) или удаленно через клеммы управления или по каналу последовательной связи.                                                                    |
| Отключение с блокировкой | Возникло аварийное состояние и двигатель остановился. Когда причина возникновения аварийного сигнала устранена, выключите и снова включите преобразователь частоты. Преобразователь частоты следует перезагрузить вручную нажатием кнопки [Reset] (Сброс), дистанционно с помощью клемм управления или по каналу последовательной связи. |

Таблица 7.3 Рабочее состояние

## УВЕДОМЛЕНИЕ

В автоматическом/дистанционном режиме преобразователь частоты получает внешние команды для выполнения функций.

## 7.3 Типы предупреждений и аварийных сигналов

### Предупреждения

Предупреждение выводится в том случае, если приближается аварийное состояние, или при ненормальной работе оборудования, вследствие которого преобразователь частоты может выдать аварийный сигнал. Предупреждение сбрасывается автоматически при исчезновении аварийного состояния.

### Аварийные сигналы

Аварийный сигнал указывает на присутствие неполадки, требующей немедленного исправления. Неполадка всегда сопровождается отключением или отключением с блокировкой. Перезапустите преобразователь частоты аварийного сигнала.

### Отключение

Аварийный сигнал подается в том случае, если преобразователь частоты отключается, то есть приостанавливает работу для недопущения повреждения самого преобразователя или прочего оборудования системы. Двигатель останавливается выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и контролирует статус преобразователя частоты. После того как сбой ликвидирован, преобразователь частоты можно перезагрузить. После этого он снова будет готов к работе.

### Возврат преобразователя частоты в исходное состояние после отключения/отключения с блокировкой.

Режим отключения можно сбросить четырьмя способами:

- Нажатие кнопки [Reset] (Сброс) на LCP.
- Команда сброса через цифровой вход.
- Команда сброса по интерфейсу последовательной связи.
- Автосброс.

### Отключение с блокировкой

Входное питание отключается и снова включается. Двигатель останавливается выбегом. Преобразователь частоты продолжает контролировать состояние преобразователя частоты. Отключите входное питание от преобразователя частоты и устраните причину неисправности, затем снова подайте питание.

### Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов

- На LCP отображается предупреждение, а также номер предупреждения.
- Аварийный сигнал мигает вместе с кодом аварийного сигнала.

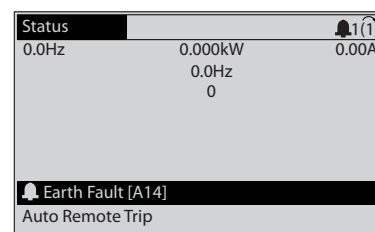
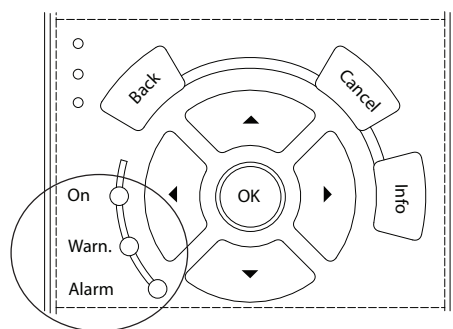


Рисунок 7.2 Пример аварийного сигнала

Кроме вывода текстового сообщения и аварийного кода на LCP используются также три световых индикатора состояния.



13088467.11

|                          | Световой индикатор предупреждения | Световой индикатор аварийной ситуации |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Предупреждение           | Горит                             | Не горит                              |
| Аварийный сигнал         | Не горит                          | Горит (мигает)                        |
| Отключение с блокировкой | Горит                             | Горит (мигает)                        |

Рисунок 7.3 Световые индикаторы состояния

## 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов

Ниже приводится информация о предупреждениях и аварийных сигналах, описывающая условия их возникновения, возможные причины и способ устранения либо процедуру поиска и устранения неисправностей.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, Низкое напряжение источника 10 В

Напряжение с клеммы 50 на плате управления ниже 10 В.

Снимите часть нагрузки с клеммы 50, поскольку источник питающего напряжения 10 В перегружен. Максимум 15 мА или минимум 590 Ом.

Это состояние может быть вызвано коротким замыканием в подключенном потенциометре или неправильным подключением проводов потенциометра.

#### Устранение неисправностей

- Отключите провод от клеммы 50. Если предупреждение исчезает, проблема связана с подключением проводов. Если предупреждение не исчезает, замените плату управления.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, Ошибка действующего нуля

Это предупреждение или аварийный сигнал отображается только если пользователь запрограммировал соответствующую функцию в параметр 6-01 Функция при тайм-ауте нуля. Сигнал на одном из аналоговых входов составляет менее 50 % от минимального значения, запрограммированного для

данного входа. Это состояние может быть вызвано обрывом проводов или неисправностью устройства, посылающего сигнал.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте соединения на всех аналоговых клеммах и клеммах сети питания.
  - Клеммы платы управления 53 и 54 — для сигналов, клемма 55 — общая.
  - Клеммы 11 и 12 платы VLT® General Purpose I/O MCB 101 — для сигналов, клемма 10 — общая.
  - Клеммы 1, 3 и 5 платы VLT® Analog I/O Option MCB 109 — для сигналов, клеммы 2, 4 и 6 — общая.
- Убедитесь, что установки программирования преобразователя частоты и переключателя соответствуют типу аналогового сигнала.
- Выполните тестирование сигнала входной клеммы.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 3, Нет двигателя

К выходу преобразователя частоты не подключен двигатель.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4, Обрыв фазы питания

Отсутствует фаза со стороны источника питания, или слишком велика асимметрия сетевого напряжения. Это сообщение появляется также при отказе входного выпрямителя. Дополнительные устройства программируются в параметр 14-12 Функция при асимметрии сети.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте напряжение питания и токи в цепях питания преобразователя частоты.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, Повышенное напряжение в цепи пост. тока

Напряжение в звене постоянного тока выше, чем предельное повышенное напряжение. Предел зависит от номинального напряжения преобразователя частоты. Устройство остается активным.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6, Пониженное напряжение в цепи пост. тока

Напряжение в цепи постоянного тока ниже значения, при котором формируется предупреждение о низком напряжении. Предел зависит от номинального напряжения преобразователя частоты. Устройство остается активным.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

### СИГНАЛ 7, Повышенное напряжение постоянного тока

Если напряжение в звене постоянного тока превышает предельное значение, преобразователь частоты через некоторое время отключается.

#### Устранение неисправностей

- Подключите тормозной резистор.
- Увеличьте время замедления.
- Выберите тип изменения скорости.
- Включите функции в *параметр 2-10 Функция торможения*.
- Увеличьте *параметр 14-26 Зад. отк. при несп. инв.*
- При появлении аварийного сигнала или предупреждения во время проседания напряжения используйте возврат кинетической энергии (*параметр 14-10 Отказ питания*).

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

##### СИГНАЛ 8, Пониженное напряжение постоянного тока

Если напряжение цепи постоянного тока падает ниже предела достаточности, преобразователь частоты проверяет резервный источник питания 24 В пост. тока. Если резервный источник питания 24 В пост. тока не подключен, преобразователь частоты отключается через заданное время. Это время зависит от размера блока.

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что напряжение источника питания соответствует напряжению преобразователя частоты.
- Выполните проверку входного напряжения.
- Выполните проверку цепи мягкого заряда.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9, Перегруз инверт

Преобразователь частоты работает с перегрузкой более 100 % в течение слишком длительного времени и скоро отключится. Счетчик электронной тепловой защиты инвертора выдает предупреждение при 98 % и отключает преобразователь при 100 %; отключение сопровождается аварийным сигналом. Преобразователь частоты не может быть включен снова, пока сигнал измерительного устройства не опустится ниже 90 %.

#### Устранение неисправностей

- Сравните выходной ток, отображаемый на LCP, с номинальным током преобразователя частоты.
- Сравните выходной ток, отображаемый на LCP, с измеренным током двигателя.
- Отобразите термальную нагрузку преобразователя частоты на LCP и отслеживайте ее значение. При превышении номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика увеличиваются. При значениях ниже номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика уменьшаются.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

##### СИГНАЛ 10, Сработало ЭТР: перегрев двигателя

Электронная тепловая защита (ЭТР) сигнализирует о перегреве двигателя. Выберите, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал при достижении счетчиком показания > 90 %, если в параметре *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* выбрано предупреждение, и должен ли преобразователь частоты отключаться при достижении счетчиком показания 100 %, если в параметре *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* выбрано отключение. Сбой возникает в том случае, когда двигатель находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте, не перегрелся ли двигатель.
- Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.
- Проверьте правильность установки тока двигателя в *параметр 1-24 Ток двигателя*.
- Проверьте правильность установки данных двигателя в *параметрах от 1-20 до 1-25*.
- Если используется внешний вентилятор, убедитесь в том, что он выбран в *параметр 1-91 Внешний вентилятор двигателя*.
- Выполнение ААД с помощью *параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)* позволяет более точно согласовать преобразователь частоты с двигателем и снизить тепловую нагрузку.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11, Сработал термистор: перегрев двигателя

Проверьте, отключен ли термистор. Выберите в *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя*, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте, не перегрелся ли двигатель.
- Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.
- При использовании клемм 53 или 54 убедитесь в правильности подключения термистора между клеммами 53 или 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В). Также проверьте правильно ли выбрано напряжение для клеммы для 53 или 54 на клеммном переключателе. Убедитесь, что в *параметр 1-93 Источник термистора* выбрана клемма 53 или 54.

- При использовании клемм 18, 19, 31, 32 или 33 (цифровые входы) проверьте правильность подключения термистора к используемой клемме цифрового входа (только цифровой вход PNP) и клемме 50. Выберите клемму для использования в *параметр 1-93 Источник термистора*.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12, Предел крутящего момента**

Крутящий момент выше значения, установленного в *параметр 4-16 Двигательн.режим с огранич. момента* или в *параметр 4-17 Генераторн.режим с огранич.момента. Параметр 14-25 Задержка отключ.при пред. моменте* может использоваться для замены типа реакции: вместо простого предупреждения — предупреждение с последующим аварийным сигналом.

##### **Устранение неисправностей**

- Если крутящий момент двигателя превышен при разгоне двигателя, следует увеличить время разгона.
- Если предел крутящего момента генератора превышен при замедлении, следует увеличить время замедления.
- Если во время работы достигается предел крутящего момента, увеличьте предел крутящего момента. Убедитесь в возможности безопасной работы системы при больших значениях крутящего момента.
- Проверьте систему на предмет избыточного увеличения значения тока двигателя.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13, Перегрузка по току**

Превышено пиковое значение тока инвертора (примерно 200 % от номинального значения тока). Предупреждение будет подаваться в течение приблизительно 1,5 с, после чего преобразователь частоты будет отключен с подачей аварийного сигнала. Эта неисправность может быть вызвана ударной нагрузкой или быстрым ускорением с высокими нагрузками инерции. Если ускорение во время изменения скорости быстрое, неисправность может также появляться после возврата кинетической энергии. Если выбран режим расширенного управления механическим тормозом, сигнал отключения может быть сброшен извне.

##### **Устранение неисправностей**

- Отключите питание и проверьте, можно ли провернуть вал двигателя.
- Проверьте, соответствует ли мощность двигателя преобразователю частоты.
- Проверьте правильность данных двигателя в *параметрах от 1-20 до 1-25*.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14, Пробой на землю (нуль)**

Происходит разряд тока с выходных фаз на землю либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе. Замыкание на землю обнаруживается преобразователями тока, измеряющими ток на выходе преобразователя частоты и ток, поступающий в преобразователь частоты от двигателя. Если разница между этими токами слишком велика (ток на выходе преобразователя частоты и ток, поступающий в преобразователь частоты, должны быть равны), выдается аварийный сигнал замыкания на землю.

##### **Устранение неисправностей**

- Выключите питание преобразователя частоты и устраните пробой на землю.
- Проверьте наличие замыкания на землю в двигателе, измерив сопротивление к земле кабелей двигателя и самого двигателя с помощью мегаомметра.
- В преобразователе частоты сбросьте любые потенциальные смещения на каждом из трех преобразователей тока. Выполните ручную инициализацию или полную ААД. Это способ лучше всего действует после смены силовой платы питания.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 15, Несовместимость аппаратных средств**

Установленное дополнительное устройство не работает с существующей платой управления (аппаратно или программно).

Запишите значения следующих параметров и свяжитесь с поставщиком Danfoss.

- *Параметр 15-40 Tun ПЧ.*
- *Параметр 15-41 Силовая часть.*
- *Параметр 15-42 Напряжение.*
- *Параметр 15-43 Версия ПО.*
- *Параметр 15-45 Текущее обозначение.*
- *Параметр 15-49 № версии ПО платы управления.*
- *Параметр 15-50 № версии ПО силовой платы.*
- *Параметр 15-60 Доп. устройство установлено.*
- *Параметр 15-61 Версия прог. обеспеч. доп. устр. (для каждого гнезда дополнительного устройства).*

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16, Короткое замыкание**

В двигателе или проводке двигателя обнаружено короткое замыкание.

##### **Устранение неисправностей**

- Отключите питание преобразователя частоты и устраните короткое замыкание.

## ⚠ ВНИМАНИЕ!

### ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17, Тайм-аут командного слова

Отсутствует связь с преобразователем частоты.

Предупреждение выдается только в том случае, если для параметр 8-04 Функция таймаута командного слова НЕ установлено значение [0] Выкл.

Если для параметр 8-04 Функция таймаута командного слова установлено значение [5] Останов и отключение, появляется предупреждение и преобразователь частоты замедляет вращение до останова, после чего на дисплей выводится аварийный сигнал.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте соединения на кабеле последовательной связи.
- Увеличьте параметр 8-03 Время таймаута командного слова.
- Проверьте работу оборудования связи.
- Проверьте правильность установки в соответствии с требованиями ЭМС.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 20, Ошибка температурного входа

Датчик температуры не подключен.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 21, Ошибка параметра

Параметр не входит в заданный диапазон. Номер параметра отображается на дисплее.

#### Устранение неисправностей

- Установите для параметра действительное значение.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22, Отпущен механический тормоз

Значение этого предупреждения/аварийного сигнала указывает на тип предупреждения/аварийного сигнала. 0 = Задание крутящего момента не достигнуто до тайм-аута (параметр 2-27 Вр. изм. ск-сти кр. мом.).

1 = Ожидаемый сигнал обратной связи торможения не был получен до тайм-аута (параметр 2-23 Задержка включения тормоза, параметр 2-25 Время отпущения тормоза).

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23, Отказ внутреннего вентилятора

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен.

Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью параметра *параметр 14-53 Контроль вентил.* (установив для него значение [0] Запрещено).

У преобразователей частоты с вентиляторами постоянного тока имеется датчик обратной связи, установленный в вентиляторе. Если на вентилятор подается команда вращения, а обратная связь от датчика отсутствует, появляется данный аварийный сигнал. В преобразователях частоты с вентиляторами переменного тока контролируется напряжение, подаваемое на вентилятор.

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь в правильной работе вентилятора.
- Отключите и снова включите питание преобразователя частоты для проверки кратковременной работы вентилятора при включении.
- Проверьте датчики на плате управления.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 24, Отказ внешнего вентилятора

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен.

Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью параметра *параметр 14-53 Контроль вентил.* (установив для него значение [0] Запрещено).

У преобразователей частоты с вентиляторами постоянного тока имеется датчик обратной связи, установленный в вентиляторе. Если на вентилятор подается команда вращения, а обратная связь от датчика отсутствует, появляется данный аварийный сигнал. В преобразователях частоты с вентиляторами переменного тока контролируется напряжение, подаваемое на вентилятор.

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь в правильной работе вентилятора.
- Отключите и снова включите питание преобразователя частоты для проверки кратковременной работы вентилятора при включении.
- Проверьте датчики на радиаторе.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25, Короткое замыкание тормозного резистора

Во время работы осуществляется контроль состояния тормозного резистора. Если происходит короткое замыкание, функция торможения отключается и подается предупреждение. Преобразователь частоты еще работает, но уже без функции торможения.

#### Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и замените тормозной резистор (см. *параметр 2-15 Проверка тормоза*).

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

##### СИГНАЛ 26, Предельная мощность на тормозном резисторе

Мощность, передаваемая на тормозной резистор, рассчитывается как среднее значение за 120 с работы. Расчет основывается на напряжении промежуточной цепи и значении тормозного сопротивления, указанном в *параметр 2-16 Макс.ток торм.пер.ток*.

Предупреждение включается, когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 90 % мощности тормозного резистора. Если в *параметр 2-13 Контроль мощности торможения* выбрано значение [2] *Отключение*, то при достижении рассеиваемой тормозной мощностью уровня 100 % преобразователь частоты отключается.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, Отказ тормозного прерывателя

В процессе работы контролируется тормозной транзистор. Если происходит его короткое замыкание, функция торможения отключается и появляется предупреждение. Преобразователь частоты может продолжать работать, но поскольку тормозной транзистор замкнут накоротко, на тормозной резистор передается значительная мощность, даже если он не включен.

#### Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и снимите тормозной резистор.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28, Тормоз не прошел проверку

Тормозной резистор не подключен или не работает.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте *параметр 2-15 Проверка тормоза*.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29, Температура радиатора

Температура радиатора превысила максимальное значение. Отказ по температуре не может быть сброшен до тех пор, пока температура не окажется ниже значения, заданного для температуры радиатора. Точки отключения и сброса различаются и зависят от мощности преобразователя частоты.

#### Устранение неисправностей

Убедитесь в отсутствии следующих условий:

- Слишком высокая температура окружающего воздуха.
- Слишком длинные кабели двигателя.
- Неправильный воздушный зазор над преобразователем частоты и под ним.
- Блокировка циркуляции воздуха вокруг преобразователя частоты.

- Поврежден вентилятор радиатора.
- Загрязнен вентилятор радиатора.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Отсутствует фаза U двигателя

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

### ▲ВНИМАНИЕ! ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

#### Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу U двигателя.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31, Отсутствует фаза V двигателя

Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем.

### ▲ВНИМАНИЕ! ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

#### Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу V двигателя.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, Отсутствует фаза W двигателя

Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

## ⚠️ ВНИМАНИЕ!

### ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

#### Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу W двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33, Отказ из-за броска тока**  
Слишком много включений питания за короткое время.

#### Устранение неисправностей

- Охладите устройство до рабочей температуры.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 34, Отказ связи по шине периферийной шине**

Не работает сетевая шина на дополнительной плате связи.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 35, Ошибка доп. оборудования**

Получен аварийный сигнал дополнительного устройства. Аварийный сигнал зависит от дополнительного устройства. Наиболее вероятной причиной является сбой включения питания или связи.

**Ramp 1 S-ramp Ratio at Accel. 36, Неисправность сети питания**

Это предупреждение/аварийный сигнал активируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты и если для параметр 14-10 Отказ питания НЕ установлено значение [0] Нет функции.

#### Устранение неисправностей

- Проверьте предохранители преобразователя частоты и сетевое питание устройства.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 37, Перекос фаз**

Между силовыми блоками выявлен дисбаланс токов.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, Внутренняя неисправность**

При возникновении внутренней ошибки отображается определенный в Таблица 7.4 кодовый номер.

#### Устранение неисправностей

- Отключите и включите питание.
- Убедитесь в правильности установки дополнительных устройств.
- Убедитесь в надежности и полноте соединений.

Возможно, потребуется связаться с вашим поставщиком Danfoss или с отделом технического обслуживания. Для дальнейшей работы с целью устранения неисправности следует запомнить ее кодовый номер.

| Номер     | Текст                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0         | Последовательный порт невозможно инициализировать. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.                                                                                                                                                            |
| 256–258   | Данные ЭСППЗУ, относящиеся к питанию, повреждены или устарели. Замените силовую плату питания.                                                                                                                                                                                            |
| 512–519   | Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.                                                                                                                                                                                             |
| 783       | Значение параметра выходит за минимальный/максимальный пределы.                                                                                                                                                                                                                           |
| 1024–1284 | Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.                                                                                                                                                                                             |
| 1299      | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде А устарело.                                                                                                                                                                                                                   |
| 1300      | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде В устарело.                                                                                                                                                                                                                   |
| 1302      | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде С1 устарело.                                                                                                                                                                                                                  |
| 1315      | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде А не поддерживается/не разрешено.                                                                                                                                                                                             |
| 1316      | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде В не поддерживается/не разрешено.                                                                                                                                                                                             |
| 1318      | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде С1 не поддерживается/не разрешено.                                                                                                                                                                                            |
| 1379–2819 | Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.                                                                                                                                                                                             |
| 1792      | Аппаратный сброс цифрового процессора сигналов.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1793      | Параметры, зависящие от двигателя некорректно переданы в цифровой процессор сигналов.                                                                                                                                                                                                     |
| 1794      | Данные питания некорректно переданы в цифровой процессор сигналов при включении питания.                                                                                                                                                                                                  |
| 1795      | Цифровой процессор сигналов получил слишком много неизвестных SPI-телеграмм. Преобразователь частоты также использует этот код неисправности при некорректном питании МСО. Эта ситуация может возникать вследствие плохой защиты в соответствии с ЭМС или из-за неправильного заземления. |
| 1796      | Ошибка копирования ОЗУ.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2561      | Замените плату управления.                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Номер     | Текст                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2820      | Переполнение стека LCP                                                                                             |
| 2821      | Переполнение последовательного порта                                                                               |
| 2822      | Переполнение порта USB                                                                                             |
| 3072–5122 | Значение параметра выходит за допустимые пределы.                                                                  |
| 5123      | Дополнительное устройство в гнезде А: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.  |
| 5124      | Дополнительное устройство в гнезде В: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.  |
| 5125      | Дополнительное устройство в гнезде С0: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления. |
| 5126      | Дополнительное устройство в гнезде С1: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления. |
| 5376–6231 | Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.                      |

Таблица 7.4 Коды внутренних неисправностей

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датчик радиатора

Отсутствует обратная связь от датчика температуры радиатора.

Сигнал с термального датчика IGBT не поступает на силовую плату питания. Проблема может возникнуть на силовой плате питания, на плате драйвера или ленточном кабеле между силовой платой питания и платой привода заслонки.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, Перегрузка цифрового выхода, клемма 27

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устраните короткое замыкание. Проверьте *параметр 5-00 Режим цифрового ввода/вывода* и *параметр 5-01 Клемма 27, режим*.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, Перегрузка цифрового выхода, клемма 29

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 29, или устраните короткое замыкание. Также проверьте *параметр 5-00 Режим цифрового ввода/вывода* и *параметр 5-02 Клемма 29, режим*.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42, Перегрузка цифрового входа X30/6 или перегрузка цифрового входа X30/7

Для клеммы X30/6 проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/6, или устраните короткое замыкание. Также проверьте *параметр 5-32 Клемма X30/6, цифр. выход (MCB 101) (VLT® General Purpose I/O MCB 101)*.

Для клеммы X30/7 проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/7, или устраните короткое замыкание. Проверьте *параметр 5-33 Клемма X30/7, цифр. выход (MCB 101) (VLT® General Purpose I/O MCB 101)*.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 43, Внешн. питание

Дополнительное устройство VLT® Extended Relay Option MCB 113 смонтировано без внешнего источника питания 24 В пост. тока. Подключите внешний источник питания 24 В пост. тока или укажите, что внешний источник питания не используется, с помощью *параметр 14-80 Доп. устр. с num. от вн. 24 В= [0] Нет*. После изменения *параметр 14-80 Доп. устр. с num. от вн. 24 В=* необходимо выключить-включить питание.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45, Пробой на землю 2

Замыкание на землю.

##### Устранение неисправностей

- Убедитесь в правильном подключении заземления и в надежности соединений.
- Убедитесь в правильном выборе размера провода.
- Проверьте кабели двигателя на предмет короткого замыкания или токов утечки на землю.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 46, Питание силовой платы

На силовую плату питания подается питание, не соответствующее установленному диапазону.

Импульсный блок питания (SMPS) на силовой плате питания вырабатывает три питающих напряжения:

- 24 В.
- 5 В.
- $\pm 18$  В.

При питании от VLT® 24 V DC Supply MCB 107, отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трехфазного напряжения сети отслеживаются все три источника.

##### Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности силовой платы питания.
- Убедитесь в исправности платы управления.
- Убедитесь в исправности дополнительной платы.
- Если используется питание 24 В пост. тока, проверьте наличие питания.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Низкое напряжение питания 24 В

На силовую плату питания подается питание, не соответствующее установленному диапазону.

Импульсный блок питания (SMPS) на силовой плате питания вырабатывает три питающих напряжения:

- 24 В.
- 5 В.
- $\pm 18$  В.

##### Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности силовой платы питания.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, Низкое напряжение питания 1,8 В**

Питание от источника 1,8 В пост. тока, использующееся на плате управления, выходит за допустимые пределы. Питание измеряется на плате управления.

##### **Устранение неисправностей**

- Убедитесь в исправности платы управления.
- Если установлена дополнительная плата, убедитесь в отсутствии перенапряжения.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Предел скорости**

Если значение скорости находится вне диапазона, установленного в *параметр 4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]* и *параметр 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]*, выводится предупреждение. Когда значение скорости будет ниже предела, указанного в *параметр 1-86 Низ. скорость откл. [об/мин]* (за исключением периодов запуска и останова), преобразователь частоты отключится.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50, Ошибка калибровки ААД**

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51, ААД: проверить $U_{ном.}$ и $I_{ном.}$**

Значения напряжения двигателя, тока двигателя и мощности двигателя заданы неправильно.

##### **Устранение неисправностей**

- Проверьте значения *параметров* от 1-20 до 1-25.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52, ААД: низкое значение $I_{ном.}$**

Слишком мал ток двигателя.

##### **Устранение неисправностей**

- Проверьте настройки в *параметр 1-24 Ток двигателя*.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: велик двиг**

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: мал.двигат**

Двигатель имеют слишком малую мощность для проведения ААД.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, Диапаз.пар ААД**

Невозможно выполнить ААД, поскольку значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56, ААД прервана**

Выполнение ААД прервано вручную.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, ААД: внутренний отказ**

Попытайтесь перезапустить ААД. При повторных перезапусках возможен перегрев двигателя.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутренняя неисправность**

Обратитесь к поставщику Danfoss.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Предел по току**

Ток двигателя больше значения, установленного в *параметр 4-18 Предел по току*. Проверьте правильность установки данных двигателя в *параметрах* с 1-20 по 1-25. Если необходимо, увеличьте значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешняя блокировка**

Цифровой входной сигнал указывает на отказ за пределами преобразователя частоты. Внешняя блокировка привела к отключению преобразователя частоты. Устраните внешнюю неисправность. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В постоянного тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки, и выполните сброс преобразователя частоты.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61, Ошибка обратной связи**

Вычисленное значение скорости не совпадает с измеренным значением скорости от устройства обратной связи.

##### **Устранение неисправностей**

- Проверьте настройки предупреждения/аварийного сигнала/запрещения в *параметр 4-30 Функция при потере ОС двигателя*.
- Укажите допустимое расхождение в *параметр 4-31 Ошибка скорости ОС двигателя*.
- Укажите допустимое время потери обратной связи в *параметр 4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя*.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Достигнут максимальный предел выходной частоты**

Выходная частота достигла значения, установленного в *параметр 4-19 Макс. выходная частота*. Проверьте возможные причины в системе. Возможно, требуется увеличить предел выходной частоты. Убедитесь в возможности безопасной работы системы с более высокой выходной частотой. Предупреждение сбрасывается, когда частота на выходе падает ниже максимального предела.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63, Низкий ток не позволяет отпустить механический тормоз**

Фактический ток двигателя не превышает значения тока отпускания тормоза в течение времени задержки пуска.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64, Предел напряжения**

Сочетание значений нагрузки и скорости требует такого напряжения двигателя, которое превышает текущее напряжение в цепи постоянного тока.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65, Перегрев платы управления**

Температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 85 °C (185 °F).

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах.
- Удостоверьтесь в отсутствии засорения фильтров.
- Проверьте работу вентилятора.
- Проверьте плату управления.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, Низкая темп. радиатора

Преобразователь частоты слишком холодный для работы. Данное предупреждение основывается на показаниях датчика температуры модуля IGBT. Увеличьте значение температуры окружающей среды. Кроме того, если установить для *параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева* значение 5% и включить *параметр 1-80 Функция при останове*, небольшой ток может подаваться на преобразователь частоты при остановке двигателя.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 67, Изменена конфигурация дополнительных модулей

После последнего выключения питания добавлено или удалено одно или несколько дополнительных устройств. Убедитесь в том, что изменение конфигурации было намеренным, и выполните сброс.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 68, Включен безопасный останов

Активирована функция Safe Torque Off (STO). Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму 37, после чего подайте сигнал сброса (через шину, цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, Температура силовой платы

Температура датчика силовой платы питания либо слишком высокая, либо слишком низкая.

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах.
- Удостоверьтесь в отсутствии засорения фильтров.
- Проверьте работу вентилятора.
- Проверьте силовую плату.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70, Недопустимая конфигурация FC

Плата управления и силовая плата питания несовместимы. Для проверки совместимости обратитесь к поставщику Danfoss и сообщите код типа блока, указанный на паспортной табличке, и номера позиций плат.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 71, PTC 1, безоп. останов

Функция STO активирована платой термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (вследствие перегрева двигателя). Обычная работа может быть возобновлена, когда от MCB 112 заново поступит напряжение 24 В пост. тока на клемму 37 (при понижении температуры

двигателя до приемлемого значения) и когда будет деактивирован цифровой вход со стороны MCB 112. Когда это произойдет, подайте сигнал сброса (по шине, через цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 72, Опасный отказ

STO с отключением с блокировкой. Имело место непредвиденное сочетание команд STO.

- Плата термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 активирует X44/10, но функция STO не разрешена.
- MCB 112 является единственным устройством, использующим функцию Safe Torque Off (STO) (указывается выбором [4] Ав. сигн. PTC 1 или [5] PTC 1 Предупр. в параметр 5-19 Клемма 37, безопасный останов), Safe Torque Off (STO) активирована, а клемма X44/10 — нет.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Автоматический перезапуск при безопасном останове

Активирована функция STO. При включении автоматического перезапуска двигатель может запуститься, если неисправность устранена.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 74, Термистор PTC

Аварийный сигнал, относящийся к плате термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. PTC не работает.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 75, Выбор недопуст. профиля

Не записывайте этот параметр во время работы двигателя. Остановите двигатель перед записью профиля MCO в *параметр 8-10 Профиль командного слова*.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, Настройка модуля мощности

Требуемое количество модулей мощности не соответствует обнаруженному количеству активных модулей мощности.

Такое предупреждение возникает при замене модуля для корпуса размера F, если данные мощности в силовой плате модуля не соответствуют остальным компонентам преобразователя частоты.

#### Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что запасная деталь и силовая плата питания имеют правильные номера по каталогу.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 77, Режим пониженной мощности

Преобразователь частоты работает в режиме пониженной мощности (с меньшим числом секций инвертора по сравнению с допустимым). Это предупреждение формируется при выключении и включении питания, когда преобразователь частоты настроен на работу с меньшим количеством инверторов и не отключается.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 78, Ошибка слежения

Разница между значением уставки и фактическим значением превышает значение, установленное в *параметр 4-35 Ошибка слежения*.

##### Устранение неисправностей

- Отключите данную функцию или выберите аварийный сигнал/предупреждение в *параметр 4-34 Коэф. ошибки слежения*.
- Выполните механическую проверку в зоне нагрузки и двигателя, проверьте подключение обратной связи от энкодера двигателя к преобразователю частоты.
- Выберите функцию ОС двигателя в *параметр 4-30 Функция при потере ОС двигателя*.
- Отрегулируйте диапазон ошибки слежения в *параметр 4-35 Ошибка слежения* и *параметр 4-37 Ошибка слежения, изм-е скорости*.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 79, Недопустимая конфигурация отсека питания

Плата масштабирования имеет неверный номер по каталогу или не установлена. Соединитель МК102 на силовой плате питания не может быть установлен.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80, Привод приведен к значениям по умолчанию

Установки параметров инициализируются до значений по умолчанию после сброса вручную. Для устранения аварийного сигнала выполните сброс.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 81, Файл настроек параметров привода (CSIV) поврежден

В файле CSIV выявлены ошибки синтаксиса.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 82, Ошибка параметра в файле настроек параметров привода

Ошибка инициализации параметра из файла настроек параметров привода (CSIV).

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 83, Недопустимое сочетание дополнительных устройств

Совместная работа смонтированных дополнительных устройств не поддерживается.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 84, Дополнительное защитное устройство отсутствует

Защитное дополнительное устройство удалено без общего сброса. Заново подключите защитное дополнительное устройство.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 88, Обнаружение дополнительного устройства

Обнаружено изменение схемы дополнительных устройств. В *Параметр 14-89 Option Detection* установлено значение [0] *Protect Option Config. (Защита конфигурации доп. устройства)*, а схема дополнительных устройств изменилась.

- Чтобы применить изменение, разрешите внесение изменений конфигурации дополнительных устройств в *параметр 14-89 Option Detection*.

- Как вариант, можно восстановить правильную конфигурацию дополнительных устройств.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 89, Скольжение механического тормоза

Монитор тормоза подъемного устройства обнаружил скорость двигателя больше 10 об/мин.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 90, Монитор ОС

Проверьте подключение энкодера/резолвера и, если необходимо, замените VLT® Encoder Input MCB 102 или VLT® Resolver Input MCB 103.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 91, Неправильные установки аналогового входа 54

Установите переключатель S202 в положение OFF (Выкл.) (вход по напряжению), когда к аналоговому входу, клемма 54, подключен датчик КТУ.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 99, Ротор заблокир.

Ротор заблокирован.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 104, Неисправность смешивающего вентилятора

Вентилятор не работает. Монитор вентилятора проверяет, вращается ли вентилятор при подаче питания или включении вентилятора смешивания. Действие при неисправности вентилятора смешивания можно настроить как предупреждение или аварийное отключение в параметре *параметр 14-53 Контроль вентил.*

##### Устранение неисправностей

- Подайте напряжение на преобразователь частоты, чтобы определить, появляется ли предупреждение или аварийный сигнал.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 122, Неожид. вращение двигателя

Преобразователь частоты выполняет функцию, которая требует неподвижного состояния двигателя, например, посредством удержания постоянным током для двигателей с постоянными магнитами.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 163, АТЕХ ЭТР: предел по току, предупреждение

Преобразователь частоты работал выше кривой характеристики в течение более 50 с. Предупреждение активизируется при достижении 83 % и отключается при 65 % от разрешенной тепловой перегрузки.

#### АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 164, АТЕХ ЭТР: предел по току, аварийный сигнал

Работа выше кривой характеристики в течение более 60 с за период 600 с активирует аварийный сигнал, и преобразователь частоты отключается.

# **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 165, АТЕХ ЭТР: предел частоты, предупреждение**

Преобразователь частоты работает более 50 секунд ниже минимально допустимой частоты (*параметр 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

# **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 166, АТЕХ ЭТР: предел частоты, аварийный сигнал**

Преобразователь частоты проработал более 60 секунд (за период 600 секунд) ниже минимально допустимой частоты (*параметр 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

# **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая запчасть**

Была выполнена замена одного из компонентов в системе привода.

## **Устранение неисправности**

- Перезапустите систему привода для возобновления нормальной работы.

# **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, Новый код типа**

Была заменена силовая плата питания или другие компоненты, и код типа изменился.

## **7.5 Устранение неисправностей**

| Признак                          | Возможная причина                                                                                                                                                   | Проверка                                                                                                                | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисплей не светится/не работает  | Нет входного питания.                                                                                                                                               | См. <i>Таблица 4.4.</i>                                                                                                 | Проверьте источник питания на входе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                  | Отсутствуют или открыты предохранители или отключен автоматический выключатель.                                                                                     | См. в данной таблице возможные причины <i>поломки предохранителей и отключения автоматического выключателя.</i>         | Следуйте приведенным рекомендациям.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                  | Отсутствует питание на LCP.                                                                                                                                         | Убедитесь в правильном подключении кабеля LCP и в отсутствии его повреждений.                                           | Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                  | Замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на всех клеммах управления.                                                                     | Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В на клеммах от 12/13 до 20–39 или напряжения 10 В на клеммах 50–55.        | Подключите клеммы надлежащим образом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                  | Несовместимая панель LCP (LCP от VLT® 2800 или 5000/6000/8000/ FCD или FCM)                                                                                         | –                                                                                                                       | Используйте только LCP 101 (кодový номер 130B1124) или LCP 102 (кодový номер 130B1107).                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                  | Неправильно настроена контрастность.                                                                                                                                | –                                                                                                                       | Нажмите кнопки [Status] (Состояние) + [▲]/[▼] для регулировки контрастности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                  | Дисплей (LCP) неисправен.                                                                                                                                           | Попробуйте подключить другую панель LCP.                                                                                | Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                  | Сбой подачи внутреннего питания или неисправность импульсного блока питания (SMPS).                                                                                 | –                                                                                                                       | Свяжитесь с поставщиком.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Периодическое отключение дисплея | Перегрузка источника питания (импульсный блок питания) в связи с проблемами в подключении элементов управления или с неисправностью самого преобразователя частоты. | Для устранения проблем с проводкой подключения элементов управления отключите все провода, отсоединив клеммные колодки. | Если дисплей продолжает светиться, то проблема заключается именно в подключении элементов управления. Проверьте проводку на предмет замыкания или неправильного подключения. Если дисплей продолжает периодически отключаться, дальнейшие шаги следует выполнять в соответствии с процедурой поиска причины <i>темного/неработающего дисплея</i> , приведенной в этой таблице. |

| Признак                                      | Возможная причина                                                        | Проверка                                                                                                                                                                                                                                                                              | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Двигатель не вращается                       | Сервисный выключатель разомкнут или нет подключения к двигателю.         | Проверьте подключение проводки двигателя и убедитесь в отсутствии разрыва цепи (с помощью сервисного выключателя или другого устройства).                                                                                                                                             | Подключите двигатель и проверьте сервисный выключатель.                                                                                                                                                                                                                             |
|                                              | Отсутствует питание от электросети дополнительной платы 24 В пост. тока. | Если дисплей функционирует, но изображение не выводится, проверьте подачу питания на преобразователь частоты.                                                                                                                                                                         | Для работы устройства требуется подать сетевое питание.                                                                                                                                                                                                                             |
|                                              | Останов с LCP.                                                           | Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off] (Выкл.).                                                                                                                                                                                                                                    | Нажмите [Auto On] (Автоматический режим) или [Hand On] (Ручной режим) (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.                                                                                                                                                     |
|                                              | Отсутствует сигнал к запуску (режим ожидания).                           | Проверьте <i>параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход</i> на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте значения по умолчанию).                                                                                                                                                | Подайте требуемый сигнал пуска на двигатель.                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                              | Активен сигнал выбега двигателя (выбег).                                 | Проверьте <i>параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход</i> на предмет правильной настройки клеммы 27 (используйте значения по умолчанию).                                                                                                                                                | Подайте питание 24 В на клемму 27 или запрограммируйте данную клемму на режим [0] <i>Не используется</i> .                                                                                                                                                                          |
|                                              | Неправильный источник сигнала задания.                                   | Определите, какой тип задания активен (местное, дистанционное или по шине) и проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>Предустановленное задание (активно или нет).</li> <li>Подключение клемм.</li> <li>Масштабирование клемм.</li> <li>Сигнал задания.</li> </ul> | Запрограммируйте нужные параметры. Проверьте <i>параметр 3-13 Место задания</i> . Активируйте предустановленное заданное значение в <i>группе параметров 3-1* Задания</i> . Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания. |
| Двигатель вращается в обратном направлении   | Предел вращения двигателя.                                               | Проверьте правильность программирования <i>параметр 4-10 Направление вращения двигателя</i> .                                                                                                                                                                                         | Запрограммируйте нужные параметры.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                              | Активный сигнал реверса.                                                 | Проверьте, запрограммирована ли для клеммы команда реверса в <i>группе параметров 5-1* Цифровые входы</i> .                                                                                                                                                                           | Деактивируйте сигнал реверса.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                              | Неправильное подключение фаз двигателя.                                  | –                                                                                                                                                                                                                                                                                     | См. <i>глава 5.5 Контроль вращения двигателя</i> .                                                                                                                                                                                                                                  |
| Двигатель не достигает максимальной скорости | Неправильно заданы пределы частоты.                                      | Проверьте пределы выходов в параметрах <i>параметр 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин], параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц] и параметр 4-19 Макс. выходная частота</i> .                                                                                       | Запрограммируйте правильные пределы.                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                              | Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно.                      | Проверьте масштабирование входного сигнала задания в <i>группах параметров 6-0* Реж. аналог.вв/выв и 3-1* Задания</i> .                                                                                                                                                               | Запрограммируйте нужные параметры.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Нестабильная скорость двигателя              | Неправильные настройки параметров.                                       | Проверьте настройки всех параметров двигателя, включая все настройки компенсации двигателя. В случае замкнутого контура проверьте настройки ПИД.                                                                                                                                      | Проверьте настройки в <i>группе параметров 1-6* Настр.,зав. от нагр.</i> В случае замкнутого контура проверьте настройки в <i>группе параметров 20-0* Обратная связь</i> .                                                                                                          |
| Двигатель вращается тяжело                   | Избыточное намагничивание                                                | Проверьте настройки всех параметров двигателя.                                                                                                                                                                                                                                        | Проверьте настройки в <i>группах параметров 1-2* Данные двигателя, 1-3* Доп. данн.двигателя и 1-5* Настр.,зав.от нагр.</i>                                                                                                                                                          |

| Признак                                                                                | Возможная причина                                                                                   | Проверка                                                                                                                                                                          | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Двигатель не тормозится                                                                | Неправильно настроены параметры торможения.<br>Возможно, выбрано слишком короткое время торможения. | Проверьте параметры торможения.<br>Проверьте настройки времени изменения скорости.                                                                                                | Проверьте <i>группы параметров 2-0*</i> <i>Тормож.пост.током</i> и <i>3-0*</i> <i>Пределы задания</i> .                                                                                                                                                                                                            |
| Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка автоматического выключателя | Короткое междофазное замыкание.                                                                     | Между фазами двигателя или панели — короткое замыкание. Проверьте междофазные соединения двигателя и панели, чтобы выявить короткое замыкание.                                    | Устраните любые обнаруженные замыкания.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                        | Перегрузка двигателя.                                                                               | Перегрузка двигателя для выбранного применения.                                                                                                                                   | Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на паспортной табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте соответствие характеристик условиям применения. |
|                                                                                        | Слабые контакты.                                                                                    | Выполните предпусковую проверку для выявления слабых контактов.                                                                                                                   | Затяните слабые контакты.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Дисбаланс тока сети превышает 3 %                                                      | Проблема с сетевым питанием (см. описание <i>аварийного сигнала 4, Обрыв фазы</i> ).                | Поверните силовые кабели на одно положение: А на В, В на С, С на А.                                                                                                               | Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте питание от сети.                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                        | Проблема с преобразователем частоты.                                                                | Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: А на В, В на С, С на А.                                                                                       | Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.                                                                                                                                                                             |
| Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %                                                 | Неисправность двигателя или проводки двигателя.                                                     | Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.                                                                                              | Если несбалансированная ветвь находится за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.                                                                                                                                                                 |
|                                                                                        | Проблема с преобразователем частоты.                                                                | Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.                                                                                              | Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.                                                                                                                                                                            |
| Проблемы, связанные с разгоном преобразователя частоты                                 | Данные двигателя введены неправильно.                                                               | В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. <i>глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов</i> . Убедитесь в правильности введенных данных двигателя. | Увеличьте время разгона в <i>параметр 3-41 Время разгона 1</i> .<br>Увеличьте предел по току в <i>параметр 4-18 Предел по току</i> .<br>Увеличьте предел крутящего момента в <i>параметр 4-16 Двигательн.режим с огранич. момента</i> .                                                                            |
| Проблемы, связанные с замедлением преобразователя частоты                              | Данные двигателя введены неправильно.                                                               | В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. <i>глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов</i> . Убедитесь в правильности введенных данных двигателя. | Увеличьте значение времени замедления в <i>параметр 3-42 Время замедления 1</i> . Включите функцию контроля перенапряжения в <i>параметр 2-17 Контроль перенапряжения</i> .                                                                                                                                        |

Таблица 7.5 Устранение неисправностей

## 8 Технические характеристики

### 8.1 Электрические характеристики

#### 8.1.1 Питание от сети 200–240 В

| Обозначение типа                                                                                                                 | PK25                                       | PK37       | PK55        | PK75       | P1K1      | P1K5      | P2K2      | P3K0      | P3K7      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                                                 | 0,25 (0,34)                                | 0,37 (0,5) | 0,55 (0,75) | 0,75 (1,0) | 1,1 (1,5) | 1,5 (2,0) | 2,2 (3,0) | 3,0 (4,0) | 3,7 (5,0) |
| Класс защиты корпуса IP20 (только FC 301)                                                                                        | A1                                         | A1         | A1          | A1         | A1        | A1        | –         | –         | –         |
| Класс защиты корпуса IP20, IP21                                                                                                  | A2                                         | A2         | A2          | A2         | A2        | A2        | A2        | A3        | A3        |
| Класс защиты корпуса IP55, IP66                                                                                                  | A4/A5                                      | A4/A5      | A4/A5       | A4/A5      | A4/A5     | A4/A5     | A4/A5     | A5        | A5        |
| <b>Выходной ток</b>                                                                                                              |                                            |            |             |            |           |           |           |           |           |
| Непрерывный (200–240 В) [А]                                                                                                      | 1,8                                        | 2,4        | 3,5         | 4,6        | 6,6       | 7,5       | 10,6      | 12,5      | 16,7      |
| Прерывистый (200–240 В) [А]                                                                                                      | 2,9                                        | 3,8        | 5,6         | 7,4        | 10,6      | 12,0      | 17,0      | 20,0      | 26,7      |
| Непрерывная мощность (при 208 В) [кВА]                                                                                           | 0,65                                       | 0,86       | 1,26        | 1,66       | 2,38      | 2,70      | 3,82      | 4,50      | 6,00      |
| <b>Макс. входной ток</b>                                                                                                         |                                            |            |             |            |           |           |           |           |           |
| Непрерывный (200–240 В) [А]                                                                                                      | 1,6                                        | 2,2        | 3,2         | 4,1        | 5,9       | 6,8       | 9,5       | 11,3      | 15,0      |
| Прерывистый (200–240 В) [А]                                                                                                      | 2,6                                        | 3,5        | 5,1         | 6,6        | 9,4       | 10,9      | 15,2      | 18,1      | 24,0      |
| <b>Дополнительные технические характеристики</b>                                                                                 |                                            |            |             |            |           |           |           |           |           |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки [мм <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(минимум 0,2 (24)) |            |             |            |           |           |           |           |           |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                       | 6,4,4 (10,12,12)                           |            |             |            |           |           |           |           |           |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                                               | 21                                         | 29         | 42          | 54         | 63        | 82        | 116       | 155       | 185       |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                                | 0,94                                       | 0,94       | 0,95        | 0,95       | 0,96      | 0,96      | 0,96      | 0,96      | 0,96      |

Таблица 8.1 Питание от сети 200–240 В, PK25–P3K7

| Обозначение типа                                                                                                                       | P5K5             |          | P7K5             |         | P11K             |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------------------|---------|------------------|---------|
| Высокая (НО)/нормальная перегрузка (NO) <sup>1)</sup>                                                                                  | HO               | NO       | HO               | NO      | HO               | NO      |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                                                       | 5,5 (7,5)        | 7,5 (10) | 7,5 (10)         | 11 (15) | 11 (15)          | 15 (20) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                                                              | B3               |          | B3               |         | B4               |         |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66                                                                                                  | B1               |          | B1               |         | B2               |         |
| Выходной ток                                                                                                                           |                  |          |                  |         |                  |         |
| Непрерывный (200–240 В) [А]                                                                                                            | 24,2             | 30,8     | 30,8             | 46,2    | 46,2             | 59,4    |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [А]                                                                                | 38,7             | 33,9     | 49,3             | 50,8    | 73,9             | 65,3    |
| Непрерывная мощность (при 208 В) [кВА]                                                                                                 | 8,7              | 11,1     | 11,1             | 16,6    | 16,6             | 21,4    |
| Макс. входной ток                                                                                                                      |                  |          |                  |         |                  |         |
| Непрерывный (200–240 В) [А]                                                                                                            | 22,0             | 28,0     | 28,0             | 42,0    | 42,0             | 54,0    |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [А]                                                                                | 35,2             | 30,8     | 44,8             | 46,2    | 67,2             | 59,4    |
| Дополнительные технические характеристики                                                                                              |                  |          |                  |         |                  |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 10,10,- (8,8,-)  |          | 10,10,- (8,8,-)  |         | 35,-,- (2,-,-)   |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])            | 16,10,16 (6,8,6) |          | 16,10,16 (6,8,6) |         | 35,-,- (2,-,-)   |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для двигателя, IP21 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                           | 10,10,- (8,8,-)  |          | 10,10,- (8,8,-)  |         | 35,25,25 (2,4,4) |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                             | 16,10,10 (6,8,8) |          |                  |         |                  |         |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                                                     | 239              | 310      | 371              | 514     | 463              | 602     |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                                      | 0,96             |          | 0,96             |         | 0,96             |         |

Таблица 8.2 Питание от сети 200–240 В, P5K5–P11K

| Обозначение типа                                                                                            | P15K                 |              | P18K         |            | P22K       |            | P30K                       |            | P37K                                  |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------------|------------|
| Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>                                                       | HO                   | NO           | HO           | NO         | HO         | NO         | HO                         | NO         | HO                                    | NO         |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                            | 15<br>(20)           | 18,5<br>(25) | 18,5<br>(25) | 22<br>(30) | 22<br>(30) | 30<br>(40) | 30<br>(40)                 | 37<br>(50) | 37<br>(50)                            | 45<br>(60) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                                   | B4                   |              | C3           |            | C3         |            | C4                         |            | C4                                    |            |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66                                                                       | C1                   |              | C1           |            | C1         |            | C2                         |            | C2                                    |            |
| Выходной ток                                                                                                |                      |              |              |            |            |            |                            |            |                                       |            |
| Непрерывный (200–240 В) [А]                                                                                 | 59,4                 | 74,8         | 74,8         | 88,0       | 88,0       | 115        | 115                        | 143        | 143                                   | 170        |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [А]                                                     | 89,1                 | 82,3         | 112          | 96,8       | 132        | 127        | 173                        | 157        | 215                                   | 187        |
| Непрерывная мощность (при 208 В) [кВА]                                                                      | 21,4                 | 26,9         | 26,9         | 31,7       | 31,7       | 41,4       | 41,4                       | 51,5       | 51,5                                  | 61,2       |
| Макс. входной ток                                                                                           |                      |              |              |            |            |            |                            |            |                                       |            |
| Непрерывный (200–240 В) [А]                                                                                 | 54,0                 | 68,0         | 68,0         | 80,0       | 80,0       | 104        | 104                        | 130        | 130                                   | 154        |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [А]                                                     | 81,0                 | 74,8         | 102          | 88,0       | 120        | 114        | 156                        | 143        | 195                                   | 169        |
| Дополнительные технические характеристики                                                                   |                      |              |              |            |            |            |                            |            |                                       |            |
| Макс. поперечное сечение кабеля для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм²] ([AWG]) | 35 (2)               |              | 50 (1)       |            | 50 (1)     |            | 150 (300 MCM)              |            | 150 (300 MCM)                         |            |
| Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])                        | 50 (1)               |              | 50 (1)       |            | 50 (1)     |            | 150 (300 MCM)              |            | 150 (300 MCM)                         |            |
| Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])      | 50 (1)               |              | 50 (1)       |            | 50 (1)     |            | 95 (3/0)                   |            | 95 (3/0)                              |            |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм²] ([AWG])                               | 50, 35, 35 (1, 2, 2) |              |              |            |            |            | 95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0) |            | 185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0) |            |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                          | 624                  | 737          | 740          | 845        | 874        | 1140       | 1143                       | 1353       | 1400                                  | 1636       |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                           | 0,96                 |              | 0,97         |            | 0,97       |            | 0,97                       |            | 0,97                                  |            |

Таблица 8.3 Питание от сети 200–240 В, P15K–P37K

## 8.1.2 Питание от сети 380–500 В

| Обозначение типа                                                                                                                             | PK37                                       | PK55           | PK75          | P1K1         | P1K5         | P2K2         | P3K0         | P4K0         | P5K5         | P7K5        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                                                             | 0,37<br>(0,5)                              | 0,55<br>(0,75) | 0,75<br>(1,0) | 1,1<br>(1,5) | 1,5<br>(2,0) | 2,2<br>(3,0) | 3,0<br>(4,0) | 4,0<br>(5,0) | 5,5<br>(7,5) | 7,5<br>(10) |
| Класс защиты корпуса IP20 (только FC 301)                                                                                                    | A1                                         | A1             | A1            | A1           | A1           | –            | –            | –            | –            | –           |
| Класс защиты корпуса IP20, IP21                                                                                                              | A2                                         | A2             | A2            | A2           | A2           | A2           | A2           | A2           | A3           | A3          |
| Класс защиты корпуса IP55, IP66                                                                                                              | A4/A5                                      | A4/A5          | A4/A5         | A4/A5        | A4/A5        | A4/A5        | A4/A5        | A4/A5        | A5           | A5          |
| <b>Высокая перегрузка по току на выходе — 160 % в течение 1 минуты</b>                                                                       |                                            |                |               |              |              |              |              |              |              |             |
| Выходная мощность на валу [кВт/(л. с.)]                                                                                                      | 0,37<br>(0,5)                              | 0,55<br>(0,75) | 0,75<br>(1,0) | 1,1<br>(1,5) | 1,5<br>(2,0) | 2,2<br>(3,0) | 3,0<br>(4,0) | 4,0<br>(5,0) | 5,5<br>(7,5) | 7,5<br>(10) |
| Непрерывный (380–440 В) [А]                                                                                                                  | 1,3                                        | 1,8            | 2,4           | 3,0          | 4,1          | 5,6          | 7,2          | 10           | 13           | 16          |
| Прерывистый (380–440 В) [А]                                                                                                                  | 2,1                                        | 2,9            | 3,8           | 4,8          | 6,6          | 9,0          | 11,5         | 16           | 20,8         | 25,6        |
| Непрерывный (441–500 В) [А]                                                                                                                  | 1,2                                        | 1,6            | 2,1           | 2,7          | 3,4          | 4,8          | 6,3          | 8,2          | 11           | 14,5        |
| Прерывистый (441–500 В) [А]                                                                                                                  | 1,9                                        | 2,6            | 3,4           | 4,3          | 5,4          | 7,7          | 10,1         | 13,1         | 17,6         | 23,2        |
| Непрерывная мощность (400 В) [кВА]                                                                                                           | 0,9                                        | 1,3            | 1,7           | 2,1          | 2,8          | 3,9          | 5,0          | 6,9          | 9,0          | 11          |
| Непрерывная мощность (460 В) [кВА]                                                                                                           | 0,9                                        | 1,3            | 1,7           | 2,4          | 2,7          | 3,8          | 5,0          | 6,5          | 8,8          | 11,6        |
| <b>Макс. входной ток</b>                                                                                                                     |                                            |                |               |              |              |              |              |              |              |             |
| Непрерывный (380–440 В) [А]                                                                                                                  | 1,2                                        | 1,6            | 2,2           | 2,7          | 3,7          | 5,0          | 6,5          | 9,0          | 11,7         | 14,4        |
| Прерывистый (380–440 В) [А]                                                                                                                  | 1,9                                        | 2,6            | 3,5           | 4,3          | 5,9          | 8,0          | 10,4         | 14,4         | 18,7         | 23          |
| Непрерывный (441–500 В) [А]                                                                                                                  | 1,0                                        | 1,4            | 1,9           | 2,7          | 3,1          | 4,3          | 5,7          | 7,4          | 9,9          | 13          |
| Прерывистый (441–500 В) [А]                                                                                                                  | 1,6                                        | 2,2            | 3,0           | 4,3          | 5,0          | 6,9          | 9,1          | 11,8         | 15,8         | 20,8        |
| <b>Дополнительные технические характеристики</b>                                                                                             |                                            |                |               |              |              |              |              |              |              |             |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP20, IP21 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(минимум 0,2 (24)) |                |               |              |              |              |              |              |              |             |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP55, IP66 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4,4,4 (12,12,12)                           |                |               |              |              |              |              |              |              |             |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                                   | 6,4,4 (10,12,12)                           |                |               |              |              |              |              |              |              |             |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [W] <sup>3)</sup>                                                            | 35                                         | 42             | 46            | 58           | 62           | 88           | 116          | 124          | 187          | 255         |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                                            | 0,93                                       | 0,95           | 0,96          | 0,96         | 0,97         | 0,97         | 0,97         | 0,97         | 0,97         | 0,97        |

Таблица 8.4 Напряжение сети питания 380–500 В (FC 302), 380–480 В (FC 301), PK37–P7K5

| Обозначение типа                                                                                                                        | P11K                 |         | P15K                 |           | P18K                 |         | P22K                 |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|-----------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>                                                                                   | HO                   | NO      | HO                   | NO        | HO                   | NO      | HO                   | NO      |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                                                        | 11 (15)              | 15 (20) | 15 (20)              | 18,5 (25) | 18,5 (25)            | 22 (30) | 22 (30)              | 30 (40) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                                                               | B3                   |         | B3                   |           | B4                   |         | B4                   |         |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66                                                                                                   | B1                   |         | B1                   |           | B2                   |         | B2                   |         |
| Выходной ток                                                                                                                            |                      |         |                      |           |                      |         |                      |         |
| Непрерывный (380–440 В) [А]                                                                                                             | 24                   | 32      | 32                   | 37,5      | 37,5                 | 44      | 44                   | 61      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [А]                                                                                 | 38,4                 | 35,2    | 51,2                 | 41,3      | 60                   | 48,4    | 70,4                 | 67,1    |
| Непрерывный (441–500 В) [А]                                                                                                             | 21                   | 27      | 27                   | 34        | 34                   | 40      | 40                   | 52      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [А]                                                                                 | 33,6                 | 29,7    | 43,2                 | 37,4      | 54,4                 | 44      | 64                   | 57,2    |
| Непрерывная мощность (400 В) [кВА]                                                                                                      | 16,6                 | 22,2    | 22,2                 | 26        | 26                   | 30,5    | 30,5                 | 42,3    |
| Непрерывная мощность (460 В) [кВА]                                                                                                      | –                    | 21,5    | –                    | 27,1      | –                    | 31,9    | –                    | 41,4    |
| Макс. входной ток                                                                                                                       |                      |         |                      |           |                      |         |                      |         |
| Непрерывный (380–440 В) [А]                                                                                                             | 22                   | 29      | 29                   | 34        | 34                   | 40      | 40                   | 55      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [А]                                                                                 | 35,2                 | 31,9    | 46,4                 | 37,4      | 54,4                 | 44      | 64                   | 60,5    |
| Непрерывный (441–500 В) [А]                                                                                                             | 19                   | 25      | 25                   | 31        | 31                   | 36      | 36                   | 47      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [А]                                                                                 | 30,4                 | 27,5    | 40                   | 34,1      | 49,6                 | 39,6    | 57,6                 | 51,7    |
| Дополнительные технические характеристики                                                                                               |                      |         |                      |           |                      |         |                      |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 16, 10, 16 (6, 8, 6) |         | 16, 10, 16 (6, 8, 6) |           | 35,-,-(2,-,-)        |         | 35,-,-(2,-,-)        |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                | 10, 10,- (8, 8,-)    |         | 10, 10,- (8, 8,-)    |           | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |         | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])  | 10, 10,- (8, 8,-)    |         | 10, 10,- (8, 8,-)    |           | 35,-,-(2,-,-)        |         | 35,-,-(2,-,-)        |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                              | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |         |                      |           |                      |         |                      |         |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                                                      | 291                  | 392     | 379                  | 465       | 444                  | 525     | 547                  | 739     |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                                       | 0,98                 |         | 0,98                 |           | 0,98                 |         | 0,98                 |         |

Таблица 8.5 Питание от сети 380–500 В (FC 302), 380–480 В (FC 301), P11K–P22K

| Обозначение типа                                                                                       | P30K                 |         | P37K    |         | P45K    |         | P55K                       |          | P75K                                  |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
| Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>                                                  | HO                   | NO      | HO      | NO      | HO      | NO      | HO                         | NO       | HO                                    | NO       |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                       | 30 (40)              | 37 (50) | 37 (50) | 45 (60) | 45 (60) | 55 (75) | 55 (75)                    | 75 (100) | 75 (100)                              | 90 (125) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                              | B4                   |         | C3      |         | C3      |         | C4                         |          | C4                                    |          |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66                                                                  | C1                   |         | C1      |         | C1      |         | C2                         |          | C2                                    |          |
| Выходной ток                                                                                           |                      |         |         |         |         |         |                            |          |                                       |          |
| Непрерывный (380–440 В) [А]                                                                            | 61                   | 73      | 73      | 90      | 90      | 106     | 106                        | 147      | 147                                   | 177      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [А]                                                | 91,5                 | 80,3    | 110     | 99      | 135     | 117     | 159                        | 162      | 221                                   | 195      |
| Непрерывный (441–500 В) [А]                                                                            | 52                   | 65      | 65      | 80      | 80      | 105     | 105                        | 130      | 130                                   | 160      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [А]                                                | 78                   | 71,5    | 97,5    | 88      | 120     | 116     | 158                        | 143      | 195                                   | 176      |
| Непрерывная мощность (400 В) [кВА]                                                                     | 42,3                 | 50,6    | 50,6    | 62,4    | 62,4    | 73,4    | 73,4                       | 102      | 102                                   | 123      |
| Непрерывная мощность (460 В) [кВА]                                                                     | –                    | 51,8    | –       | 63,7    | –       | 83,7    | –                          | 104      | –                                     | 128      |
| Макс. входной ток                                                                                      |                      |         |         |         |         |         |                            |          |                                       |          |
| Непрерывный (380–440 В) [А]                                                                            | 55                   | 66      | 66      | 82      | 82      | 96      | 96                         | 133      | 133                                   | 161      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [А]                                                | 82,5                 | 72,6    | 99      | 90,2    | 123     | 106     | 144                        | 146      | 200                                   | 177      |
| Непрерывный (441–500 В) [А]                                                                            | 47                   | 59      | 59      | 73      | 73      | 95      | 95                         | 118      | 118                                   | 145      |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [А]                                                | 70,5                 | 64,9    | 88,5    | 80,3    | 110     | 105     | 143                        | 130      | 177                                   | 160      |
| Дополнительные технические характеристики                                                              |                      |         |         |         |         |         |                            |          |                                       |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP20 [мм²] ([AWG])                               | 35 (2)               |         | 50 (1)  |         | 50 (1)  |         | 150 (300 MCM)              |          | 150 (300 MCM)                         |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм²] ([AWG])             | 35 (2)               |         | 50 (1)  |         | 50 (1)  |         | 95 (4/0)                   |          | 95 (4/0)                              |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])                   | 50 (1)               |         | 50 (1)  |         | 50 (1)  |         | 150 (300 MCM)              |          | 150 (300 MCM)                         |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG]) | 50 (1)               |         | 50 (1)  |         | 50 (1)  |         | 95 (3/0)                   |          | 95 (3/0)                              |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя сети [мм²] ([AWG])                     | 50, 35, 35 (1, 2, 2) |         |         |         |         |         | 95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0) |          | 185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0) |          |
| Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                   | 570                  | 698     | 697     | 843     | 891     | 1083    | 1022                       | 1384     | 1232                                  | 1474     |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                      | 0,98                 |         | 0,98    |         | 0,98    |         | 0,98                       |          | 0,99                                  |          |

Таблица 8.6 Питание от сети 380–500 В (FC 302), 380–480 В (FC 301), P30K–P75K

### 8.1.3 Питание от сети 525–600 В (только FC 302)

| Обозначение типа                                                                                                                 | PK75                                       | P1K1      | P1K5      | P2K2      | P3K0    | P4K0    | P5K5      | P7K5     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|----------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                                                 | 0,75 (1)                                   | 1,1 (1,5) | 1,5 (2,0) | 2,2 (3,0) | 3 (4,0) | 4 (5,0) | 5,5 (7,5) | 7,5 (10) |
| Класс защиты корпуса IP20, IP21                                                                                                  | A3                                         | A3        | A3        | A3        | A3      | A3      | A3        | A3       |
| Класс защиты корпуса IP55                                                                                                        | A5                                         | A5        | A5        | A5        | A5      | A5      | A5        | A5       |
| <b>Выходной ток</b>                                                                                                              |                                            |           |           |           |         |         |           |          |
| Непрерывный (525–550 В) [А]                                                                                                      | 1,8                                        | 2,6       | 2,9       | 4,1       | 5,2     | 6,4     | 9,5       | 11,5     |
| Прерывистый (525–550 В) [А]                                                                                                      | 2,9                                        | 4,2       | 4,6       | 6,6       | 8,3     | 10,2    | 15,2      | 18,4     |
| Непрерывный (551–600 В) [А]                                                                                                      | 1,7                                        | 2,4       | 2,7       | 3,9       | 4,9     | 6,1     | 9,0       | 11,0     |
| Прерывистый (551–600 В) [А]                                                                                                      | 2,7                                        | 3,8       | 4,3       | 6,2       | 7,8     | 9,8     | 14,4      | 17,6     |
| Непрерывная мощность (525 В) [кВА]                                                                                               | 1,7                                        | 2,5       | 2,8       | 3,9       | 5,0     | 6,1     | 9,0       | 11,0     |
| Непрерывная мощность (575 В) [кВА]                                                                                               | 1,7                                        | 2,4       | 2,7       | 3,9       | 4,9     | 6,1     | 9,0       | 11,0     |
| <b>Макс. входной ток</b>                                                                                                         |                                            |           |           |           |         |         |           |          |
| Непрерывный (525–600 В) [А]                                                                                                      | 1,7                                        | 2,4       | 2,7       | 4,1       | 5,2     | 5,8     | 8,6       | 10,4     |
| Прерывистый (525–600 В) [А]                                                                                                      | 2,7                                        | 3,8       | 4,3       | 6,6       | 8,3     | 9,3     | 13,8      | 16,6     |
| <b>Дополнительные технические характеристики</b>                                                                                 |                                            |           |           |           |         |         |           |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки [мм <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(минимум 0,2 (24)) |           |           |           |         |         |           |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                       | 6,4,4 (10,12,12)                           |           |           |           |         |         |           |          |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                                               | 35                                         | 50        | 65        | 92        | 122     | 145     | 195       | 261      |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                                | 0,97                                       | 0,97      | 0,97      | 0,97      | 0,97    | 0,97    | 0,97      | 0,97     |

Таблица 8.7 Питание от сети 525–600 В (только FC 302), PK75–P7K5

| Обозначение типа                                                                                                           | P11K                 |         | P15K                 |           | P18K                 |         | P22K                 |         | P30K           |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|-----------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------|---------|
| Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>                                                                                  | HO                   | NO      | HO                   | NO        | HO                   | NO      | HO                   | NO      | HO             | NO      |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                                           | 11 (15)              | 15 (20) | 15 (20)              | 18,5 (25) | 18,5 (25)            | 22 (30) | 22 (30)              | 30 (40) | 30 (40)        | 37 (50) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                                                  | B3                   |         | B3                   |           | B4                   |         | B4                   |         | B4             |         |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66                                                                                      | B1                   |         | B1                   |           | B2                   |         | B2                   |         | C1             |         |
| Выходной ток                                                                                                               |                      |         |                      |           |                      |         |                      |         |                |         |
| Непрерывный (525–550 В) [А]                                                                                                | 19                   | 23      | 23                   | 28        | 28                   | 36      | 36                   | 43      | 43             | 54      |
| Прерывистый (525–550 В) [А]                                                                                                | 30                   | 25      | 37                   | 31        | 45                   | 40      | 58                   | 47      | 65             | 59      |
| Непрерывный (551–600 В) [А]                                                                                                | 18                   | 22      | 22                   | 27        | 27                   | 34      | 34                   | 41      | 41             | 52      |
| Прерывистый (551–600 В) [А]                                                                                                | 29                   | 24      | 35                   | 30        | 43                   | 37      | 54                   | 45      | 62             | 57      |
| Непрерывная мощность (550 В) [кВА]                                                                                         | 18,1                 | 21,9    | 21,9                 | 26,7      | 26,7                 | 34,3    | 34,3                 | 41,0    | 41,0           | 51,4    |
| Непрерывная мощность (575 В) [кВА]                                                                                         | 17,9                 | 21,9    | 21,9                 | 26,9      | 26,9                 | 33,9    | 33,9                 | 40,8    | 40,8           | 51,8    |
| Макс. входной ток                                                                                                          |                      |         |                      |           |                      |         |                      |         |                |         |
| Непрерывный при 550 В [А]                                                                                                  | 17,2                 | 20,9    | 20,9                 | 25,4      | 25,4                 | 32,7    | 32,7                 | 39      | 39             | 49      |
| Прерывистый при 550 В [А]                                                                                                  | 28                   | 23      | 33                   | 28        | 41                   | 36      | 52                   | 43      | 59             | 54      |
| Непрерывный при 575 В [А]                                                                                                  | 16                   | 20      | 20                   | 24        | 24                   | 31      | 31                   | 37      | 37             | 47      |
| Прерывистый при 575 В [А]                                                                                                  | 26                   | 22      | 32                   | 27        | 39                   | 34      | 50                   | 41      | 56             | 52      |
| Дополнительные технические характеристики                                                                                  |                      |         |                      |           |                      |         |                      |         |                |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм²] ([AWG])  | 10, 10,- (8, 8,-)    |         | 10, 10,- (8, 8,-)    |           | 35,-,-(2,-,-)        |         | 35,-,-(2,-,-)        |         | 35,-,-(2,-,-)  |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG]) | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |         | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |           | 35,-,-(2,-,-)        |         | 35,-,-(2,-,-)        |         | 50,-,- (1,-,-) |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])                                | 10, 10,- (8, 8,-)    |         | 10, 10,- (8, 8,-)    |           | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |         | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |         | 50,-,- (1,-,-) |         |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм²] ([AWG])                                              | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |         |                      |           |                      |         |                      |         |                |         |
| Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                                       | 220                  | 300     | 300                  | 370       | 370                  | 440     | 440                  | 600     | 600            | 740     |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                          | 0,98                 |         | 0,98                 |           | 0,98                 |         | 0,98                 |         | 0,98           |         |

Таблица 8.8 Питание от сети 525–600 В (только FC 302), P11K–P30K

| Обозначение типа                                                                                       | P37K                    |         | P45K    |         | P55K                          |          | P75K                                     |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|-------------------------------|----------|------------------------------------------|----------|
| Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>                                                              | HO                      | NO      | HO      | NO      | HO                            | NO       | HO                                       | NO       |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                       | 37 (50)                 | 45 (60) | 45 (60) | 55 (75) | 55 (75)                       | 75 (100) | 75 (100)                                 | 90 (125) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                              | C3                      | C3      | C3      |         | C4                            |          | C4                                       |          |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66                                                                  | C1                      | C1      | C1      |         | C2                            |          | C2                                       |          |
| <b>Выходной ток</b>                                                                                    |                         |         |         |         |                               |          |                                          |          |
| Непрерывный (525–550 В) [А]                                                                            | 54                      | 65      | 65      | 87      | 87                            | 105      | 105                                      | 137      |
| Прерывистый (525–550 В) [А]                                                                            | 81                      | 72      | 98      | 96      | 131                           | 116      | 158                                      | 151      |
| Непрерывный (551–600 В) [А]                                                                            | 52                      | 62      | 62      | 83      | 83                            | 100      | 100                                      | 131      |
| Прерывистый (551–600 В) [А]                                                                            | 78                      | 68      | 93      | 91      | 125                           | 110      | 150                                      | 144      |
| Непрерывная мощность (550 В) [кВА]                                                                     | 51,4                    | 61,9    | 61,9    | 82,9    | 82,9                          | 100,0    | 100,0                                    | 130,5    |
| Непрерывная мощность (575 В) [кВА]                                                                     | 51,8                    | 61,7    | 61,7    | 82,7    | 82,7                          | 99,6     | 99,6                                     | 130,5    |
| <b>Макс. входной ток</b>                                                                               |                         |         |         |         |                               |          |                                          |          |
| Непрерывный при 550 В [А]                                                                              | 49                      | 59      | 59      | 78,9    | 78,9                          | 95,3     | 95,3                                     | 124,3    |
| Прерывистый при 550 В [А]                                                                              | 74                      | 65      | 89      | 87      | 118                           | 105      | 143                                      | 137      |
| Непрерывный при 575 В [А]                                                                              | 47                      | 56      | 56      | 75      | 75                            | 91       | 91                                       | 119      |
| Прерывистый при 575 В [А]                                                                              | 70                      | 62      | 85      | 83      | 113                           | 100      | 137                                      | 131      |
| <b>Дополнительные технические характеристики</b>                                                       |                         |         |         |         |                               |          |                                          |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP20 [мм²] ([AWG])                               | 50 (1)                  |         |         |         | 150 (300 MCM)                 |          |                                          |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм²] ([AWG])             | 50 (1)                  |         |         |         | 95 (4/0)                      |          |                                          |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])                   | 50 (1)                  |         |         |         | 150 (300 MCM)                 |          |                                          |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG]) | 50 (1)                  |         |         |         | 95 (4/0)                      |          |                                          |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя сети [мм²] ([AWG])                     | 50, 35, 35<br>(1, 2, 2) |         |         |         | 95, 70, 70<br>(3/0, 2/0, 2/0) |          | 185, 150, 120<br>(350 MCM, 300 MCM, 4/0) |          |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>                     | 740                     | 900     | 900     | 1100    | 1100                          | 1500     | 1500                                     | 1800     |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                      | 0,98                    |         | 0,98    |         | 0,98                          |          | 0,98                                     |          |

Таблица 8.9 Питание от сети 525–600 В, P37K–P75K (только FC 302), P37K–P75K

Номиналы предохранителей см. в глава 8.7 Предохранители и автоматические выключатели.

1) Высокая перегрузка (HO) = 150-процентный или 160-процентный крутящий момент в течение 60 с. Нормальная перегрузка (NO) = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с.

2) Три значения макс. сечения кабеля приводятся соответственно для одножильного кабеля, гибкого провода и гибкого провода с концевыми кабельными муфтами.

3) Относится к мощности охлаждения преобразователя частоты. Если частота коммутации превышает установленную по умолчанию, возможен существенный рост потерь. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency)

4) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 8.4 Условия окружающей среды. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

#### 8.1.4 Питание от сети 525–690 В (только FC 302)

| Обозначение типа                                                                                                                 | P1K1                                    | P1K5      | P2K2      | P3K0      | P4K0      | P5K5      | P7K5     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>                                                                            | НО/НО                                   | НО/НО     | НО/НО     | НО/НО     | НО/НО     | НО/НО     | НО/НО    |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт (л. с.)]                                                                                 | 1,1 (1,5)                               | 1,5 (2,0) | 2,2 (3,0) | 3,0 (4,0) | 4,0 (5,0) | 5,5 (7,5) | 7,5 (10) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                                                        | A3                                      | A3        | A3        | A3        | A3        | A3        | A3       |
| <b>Выходной ток</b>                                                                                                              |                                         |           |           |           |           |           |          |
| Непрерывный (525–550 В) [А]                                                                                                      | 2,1                                     | 2,7       | 3,9       | 4,9       | 6,1       | 9,0       | 11,0     |
| Прерывистый (525–550 В) [А]                                                                                                      | 3,4                                     | 4,3       | 6,2       | 7,8       | 9,8       | 14,4      | 17,6     |
| Непрерывный (551–690 В) [А]                                                                                                      | 1,6                                     | 2,2       | 3,2       | 4,5       | 5,5       | 7,5       | 10,0     |
| Прерывистый (551–690 В) [А]                                                                                                      | 2,6                                     | 3,5       | 5,1       | 7,2       | 8,8       | 12,0      | 16,0     |
| Непрерывная мощность (525 В) [кВА]                                                                                               | 1,9                                     | 2,5       | 3,5       | 4,5       | 5,5       | 8,2       | 10,0     |
| Непрерывная мощность (690 В) [кВА]                                                                                               | 1,9                                     | 2,6       | 3,8       | 5,4       | 6,6       | 9,0       | 12,0     |
| <b>Макс. входной ток</b>                                                                                                         |                                         |           |           |           |           |           |          |
| Непрерывный (525–550 В) [А]                                                                                                      | 1,9                                     | 2,4       | 3,5       | 4,4       | 5,5       | 8,1       | 9,9      |
| Прерывистый (525–550 В) [А]                                                                                                      | 3,0                                     | 3,9       | 5,6       | 7,0       | 8,8       | 12,9      | 15,8     |
| Непрерывный (551–690 В) [А]                                                                                                      | 1,4                                     | 2,0       | 2,9       | 4,0       | 4,9       | 6,7       | 9,0      |
| Прерывистый (551–690 В) [А]                                                                                                      | 2,3                                     | 3,2       | 4,6       | 6,5       | 7,9       | 10,8      | 14,4     |
| <b>Дополнительные технические характеристики</b>                                                                                 |                                         |           |           |           |           |           |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки [мм <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4, 4, 4 (12, 12, 12) (минимум 0,2 (24)) |           |           |           |           |           |          |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])                                       | 6, 4, 4 (10, 12, 12)                    |           |           |           |           |           |          |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке (Вт/3)                                                           | 44                                      | 60        | 88        | 120       | 160       | 220       | 300      |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                                | 0,96                                    | 0,96      | 0,96      | 0,96      | 0,96      | 0,96      | 0,96     |

Таблица 8.10 Корпус A3, питание от сети 525–690 В перем. тока, IP20/защищенное шасси, P1K1–P7K5

| Обозначение типа                                                                                                   | P11K                 |            | P15K       |              | P18K         |              | P22K         |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>                                                              | НО                   | НО         | НО         | НО           | НО           | НО           | НО           | НО         |
| Типичная выходная мощность на валу при 550 В [кВт/(л. с.)]                                                         | 7,5<br>(10)          | 11<br>(15) | 11<br>(15) | 15<br>(20)   | 15<br>(20)   | 18,5<br>(25) | 18,5<br>(25) | 22<br>(30) |
| Типичная выходная мощность на валу при 690 В [кВт/(л. с.)]                                                         | 11<br>(15)           | 15<br>(20) | 15<br>(20) | 18,5<br>(25) | 18,5<br>(25) | 22<br>(30)   | 22<br>(30)   | 30<br>(40) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                                                          | B4                   |            | B4         |              | B4           |              | B4           |            |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55                                                                                    | B2                   |            | B2         |              | B2           |              | B2           |            |
| Выходной ток                                                                                                       |                      |            |            |              |              |              |              |            |
| Непрерывный (525–550 В) [А]                                                                                        | 14,0                 | 19,0       | 19,0       | 23,0         | 23,0         | 28,0         | 28,0         | 36,0       |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (525–550 В) [А]                                                            | 22,4                 | 20,9       | 30,4       | 25,3         | 36,8         | 30,8         | 44,8         | 39,6       |
| Непрерывный (551–690 В) [А]                                                                                        | 13,0                 | 18,0       | 18,0       | 22,0         | 22,0         | 27,0         | 27,0         | 34,0       |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (551–690 В) [А]                                                            | 20,8                 | 19,8       | 28,8       | 24,2         | 35,2         | 29,7         | 43,2         | 37,4       |
| Непрерывный, мощность (при 550 В) [кВА]                                                                            | 13,3                 | 18,1       | 18,1       | 21,9         | 21,9         | 26,7         | 26,7         | 34,3       |
| Непрерывный, мощность (при 690 В) [кВА]                                                                            | 15,5                 | 21,5       | 21,5       | 26,3         | 26,3         | 32,3         | 32,3         | 40,6       |
| Макс. входной ток                                                                                                  |                      |            |            |              |              |              |              |            |
| Непрерывный (при 550 В) [А]                                                                                        | 15,0                 | 19,5       | 19,5       | 24,0         | 24,0         | 29,0         | 29,0         | 36,0       |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [А]                                                              | 23,2                 | 21,5       | 31,2       | 26,4         | 38,4         | 31,9         | 46,4         | 39,6       |
| Непрерывный (при 690 В) (А)                                                                                        | 14,5                 | 19,5       | 19,5       | 24,0         | 24,0         | 29,0         | 29,0         | 36,0       |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 690 В) [А]                                                              | 23,2                 | 21,5       | 31,2       | 26,4         | 38,4         | 31,9         | 46,4         | 39,6       |
| Дополнительные технические характеристики                                                                          |                      |            |            |              |              |              |              |            |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для сети/двигателя, цепи разделения нагрузки и тормоза [мм²] ([AWG]) | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |            |            |              |              |              |              |            |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя сети [мм²] ([AWG])                                 | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |            |            |              |              |              |              |            |
| Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке (Вт) <sup>3)</sup>                                 | 150                  | 220        | 220        | 300          | 300          | 370          | 370          | 440        |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                                                  | 0,98                 |            | 0,98       |              | 0,98         |              | 0,98         |            |

Таблица 8.11 Корпус B2/B4, питание от сети 525–690 В пер. тока, IP20/IP21/IP55 — шасси/NEMA 1/NEMA 12 (только FC 302), P11K–P22K

| Обозначение типа                                                                     | P30K                          |            | P37K       |            | P45K       |            | P55K                                     |             | P75K        |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>                                | НО                            | НО         | НО         | НО         | НО         | НО         | НО                                       | НО          | НО          | НО          |
| Типичная выходная мощность на валу при 550 В [кВт/(л. с.)]                           | 22<br>(30)                    | 30<br>(40) | 30<br>(40) | 37<br>(50) | 37<br>(50) | 45<br>(60) | 45<br>(60)                               | 55<br>(75)  | 55<br>(75)  | 75<br>(100) |
| Типичная выходная мощность на валу при 690 В [кВт/(л. с.)]                           | 30<br>(40)                    | 37<br>(50) | 37<br>(50) | 45<br>(60) | 45<br>(60) | 55<br>(75) | 55<br>(75)                               | 75<br>(100) | 75<br>(100) | 90<br>(125) |
| Класс защиты корпуса IP20                                                            | B4                            |            | C3         |            | C3         |            | D3h                                      |             | D3h         |             |
| Класс защиты корпуса IP21, IP55                                                      | C2                            |            | C2         |            | C2         |            | C2                                       |             | C2          |             |
| Выходной ток                                                                         |                               |            |            |            |            |            |                                          |             |             |             |
| Непрерывный (525–550 В) [А]                                                          | 36,0                          | 43,0       | 43,0       | 54,0       | 54,0       | 65,0       | 65,0                                     | 87,0        | 87,0        | 105         |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (525–550 В) [А]                              | 54,0                          | 47,3       | 64,5       | 59,4       | 81,0       | 71,5       | 97,5                                     | 95,7        | 130,5       | 115,5       |
| Непрерывный (551–690 В) [А]                                                          | 34,0                          | 41,0       | 41,0       | 52,0       | 52,0       | 62,0       | 62,0                                     | 83,0        | 83,0        | 100         |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (551–690 В) [А]                              | 51,0                          | 45,1       | 61,5       | 57,2       | 78,0       | 68,2       | 93,0                                     | 91,3        | 124,5       | 110         |
| Непрерывная мощность (при 550 В) [кВА]                                               | 34,3                          | 41,0       | 41,0       | 51,4       | 51,4       | 61,9       | 61,9                                     | 82,9        | 82,9        | 100         |
| Непрерывная мощность (при 690 В) [кВА]                                               | 40,6                          | 49,0       | 49,0       | 62,1       | 62,1       | 74,1       | 74,1                                     | 99,2        | 99,2        | 119,5       |
| Макс. входной ток                                                                    |                               |            |            |            |            |            |                                          |             |             |             |
| Непрерывный (при 550 В) [А]                                                          | 36,0                          | 49,0       | 49,0       | 59,0       | 59,0       | 71,0       | 71,0                                     | 87,0        | 87,0        | 99,0        |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [А]                                | 54,0                          | 53,9       | 72,0       | 64,9       | 87,0       | 78,1       | 105,0                                    | 95,7        | 129         | 108,9       |
| Непрерывный (при 690 В) [А]                                                          | 36,0                          | 48,0       | 48,0       | 58,0       | 58,0       | 70,0       | 70,0                                     | 86,0        | –           | –           |
| Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 690 В) [А]                                | 54,0                          | 52,8       | 72,0       | 63,8       | 87,0       | 77,0       | 105                                      | 94,6        | –           | –           |
| Дополнительные технические характеристики                                            |                               |            |            |            |            |            |                                          |             |             |             |
| Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя [мм²] ([AWG])                   | 150 (300 MCM)                 |            |            |            |            |            |                                          |             |             |             |
| Макс. поперечное сечение кабеля для цепи разделения нагрузки и тормоза [мм²] ([AWG]) | 95 (3/0)                      |            |            |            |            |            |                                          |             |             |             |
| Макс. поперечное сечение кабеля <sup>2)</sup> для разъединителя сети [мм²] ([AWG])   | 95, 70, 70<br>(3/0, 2/0, 2/0) |            |            |            |            |            | 185, 150, 120<br>(350 MCM, 300 MCM, 4/0) |             | –           |             |
| Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>3)</sup> | 600                           | 740        | 740        | 900        | 900        | 1100       | 1100                                     | 1500        | 1500        | 1800        |
| КПД <sup>4)</sup>                                                                    | 0,98                          |            | 0,98       |            | 0,98       |            | 0,98                                     |             | 0,98        |             |

**Таблица 8.12 Корпуса B4, C2, C3, питание от сети 525–690 В пер. тока, IP20/IP21/IP55 — шасси/NEMA1/NEMA 12 (только FC 302), P30K–P75K**

Номиналы предохранителей см. в глава 8.7 Предохранители и автоматические выключатели.

1) Высокая перегрузка (НО) = 150-процентный или 160-процентный крутящий момент в течение 60 с. Нормальная перегрузка (НО) = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с.

2) Три значения макс. сечения кабеля приводятся соответственно для одножильного кабеля, гибкого провода и гибкого провода с концевыми кабельными муфтами.

3) Относится к мощности охлаждения преобразователя частоты. Если частота коммутации превышает установленную по умолчанию, возможен существенный рост потерь. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency)

4) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 8.4 Условия окружающей среды. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 8.2 Питание от сети

### Питание от сети

|                                |                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------|
| Питающие клеммы (6-импульсн.)  | L1, L2, L3                                |
| Питающие клеммы (12-импульсн.) | L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2        |
| Напряжение питания             | 200–240 В ±10 %                           |
| Напряжение питания             | FC 301: 380–480 В/FC 302: 380–500 В ±10 % |
| Напряжение питания             | FC 302: 525–600 В ±10 %                   |
| Напряжение питания             | FC 302: 525–690 В ±10 %                   |

Низкое напряжение сети/пропадание напряжения:

При низком напряжении сети или при пропадании напряжения сети преобразователь частоты продолжает работать, пока напряжение в звене постоянного тока не снизится до минимального уровня, при котором происходит выключение преобразователя; обычно напряжение отключения на 15 % ниже минимального номинального напряжения питания преобразователя. Включение и полный крутящий момент невозможны при напряжении в сети меньше 10 % минимального номинального напряжения питания преобразователя.

|                                                                                     |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Частота питания                                                                     | 50/60 Гц ±5 %                                         |
| Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания                                   | 3,0 % от номинального напряжения питающей сети        |
| Коэффициент активной мощности ( $\lambda$ )                                         | ≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке  |
| Коэффициент реактивной мощности ( $\cos \phi$ )                                     | Около 1 (> 0,98)                                      |
| Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≤ 7,5 кВт (10 л. с.)       | Не более 2 раз в минуту.                              |
| Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≤ 11–75 кВт (15–101 л. с.) | Не более 1 раза в минуту.                             |
| Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≥ 90 кВт (121 л. с.)       | Не более 1 раза за 2 минуты.                          |
| Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1           | Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2 |

Устройство пригодно для использования в схеме, способной подавать симметричный ток не более 100 000 А (эфф.) при максимальном напряжении 240/500/600/690 В.

## 8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя

### Мощность двигателя (U, V, W<sup>1)</sup>)

|                                             |                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------|
| Выходное напряжение                         | 0–100 % от напряжения питания |
| Вых. частота                                | 0–590 Гц                      |
| Выходная частота в режиме магнитного потока | 0–300 Гц                      |
| Число коммутаций на выходе                  | Без ограничения               |
| Длительность изменения скорости             | 0,01–3600 с                   |

### Характеристики крутящего момента

|                                                                                                             |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент)                                                       | Макс. 160 % в течение 1 минуты <sup>1)</sup> , один раз за 10 минут |
| Пусковой крутящий момент/крутящий момент перегрузки (переменный крутящий момент)                            | Макс. 110 % в течение 0,5 с <sup>1)</sup> один раз за 10 минут      |
| Время нарастания крутящего момента в режиме управления магнитным потоком (для част. перекл. $f_{sw}$ 5 кГц) | 1 мс                                                                |
| Время нарастания крутящего момента в VVC <sup>+</sup> (независимое от частоты переключения $f_{sw}$ )       | 10 мс                                                               |

1) Значения в процентах относятся к номинальному крутящему моменту.

## 8.4 Условия окружающей среды

### Окружающая среда

|                                                                                    |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Корпус                                                                             | IP 20/шасси, IP21/Тип 1, IP55/Тип 12, IP66/Тип 4X                   |
| Испытание на вибрацию                                                              | 1,0 г                                                               |
| Макс. значение нелинейных искажений напряжения (THDv)                              | 10%                                                                 |
| Макс. относительная влажность                                                      | 5–93 % (IEC 721-3-3; класс 3K3 (без конденсации)) во время работы   |
| Агрессивная среда (IEC 60068-2-43), тест H:S                                       | Класс Kd                                                            |
| Температура окружающей среды <sup>1)</sup>                                         | Не более 50 °C (122 °F)(средняя за 24 часа не более 45 °C (113 °F)) |
| Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой               | 0 °C (32 °F)                                                        |
| Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью      | -10 °C (14 °F)                                                      |
| Температура при хранении/транспортировке                                           | от -25 до +65/70 °C (от -13 до +149/158 °F)                         |
| Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик <sup>1)</sup> | 1000 м (3280 футов)                                                 |
| Стандарты ЭМС, излучение                                                           | EN 61800-3                                                          |
| Стандарты ЭМС, помехоустойчивость                                                  | EN 61800-3                                                          |
| Класс энергоэффективности <sup>2)</sup>                                            | IE2                                                                 |

1) См. в разделе об особых условиях в руководстве по проектированию следующую информацию:

- снижение номинальных параметров при высокой температуре окружающей среды.
- снижение номинальных характеристик с увеличением высоты над уровнем моря.

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

- Номинальная нагрузка.
- Частота 90 % от номинальной.
- Заводская настройка частоты коммутации.
- Заводская настройка метода коммутации.

## 8.5 Технические характеристики кабелей

### Длина и сечение кабелей управления<sup>1)</sup>

|                                                                                                                                                 |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Макс. длина кабеля двигателя, экранированный                                                                                                    | FC 301: 50 м (164 фута)/FC 302: 150 м (492 фута)  |
| Макс. длина кабеля двигателя, неэкранированный                                                                                                  | FC 301: 75 м (246 футов)/FC 302: 300 м (984 фута) |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким/жестким проводом без концевых кабельных муфт                       | 1,5 мм <sup>2</sup> /16 AWG                       |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами                            | 1 мм <sup>2</sup> /18 AWG                         |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами, имеющими кольцевой буртик | 0,5 мм <sup>2</sup> /20 AWG                       |
| Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления                                                                                        | 0,25 мм <sup>2</sup> /24 AWG                      |

1) Данные о кабелях питания приведены в таблицах электрических характеристик в глава 8.1 Электрические характеристики.

## 8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления

### Цифровые входы

|                                                      |                                                          |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Программируемые цифровые входы                       | FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 4 (6) <sup>1)</sup> |
| Номер клеммы                                         | 18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33     |
| Логика                                               | PNP или NPN                                              |
| Уровень напряжения                                   | 0–24 В пост. тока                                        |
| Уровень напряжения, логический «0» PNP               | < 5 В пост. тока                                         |
| Уровень напряжения, логическая «1» PNP               | > 10 В пост. тока                                        |
| Уровень напряжения, логический «0» NPN <sup>2)</sup> | > 19 В пост. тока                                        |
| Уровень напряжения, логическая «1» NPN <sup>2)</sup> | < 14 В пост. тока                                        |
| Максимальное напряжение на входе                     | 28 В пост. тока                                          |
| Диапазон частоты повторения импульсов                | 0–110 кГц                                                |

|                                            |                      |
|--------------------------------------------|----------------------|
| (Рабочий цикл) мин. длительность импульсов | 4,5 мс               |
| Входное сопротивление, $R_i$               | приблизительно 4 кОм |

- 1) Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как выходные.
- 2) Кроме клеммы 37 входа STO.

Клемма STO 37<sup>1, 2)</sup> (клемма 37 является фиксированной клеммой логики PNP)

|                                         |                   |
|-----------------------------------------|-------------------|
| Уровень напряжения                      | 0–24 В пост. тока |
| Уровень напряжения, логический «0» PNP  | < 4 В пост. тока  |
| Уровень напряжения, логическая «1» PNP  | > 20 В пост. тока |
| Максимальное напряжение на входе        | 28 В пост. тока   |
| Типовой входной ток при напряжении 24 В | 50 мА (эфф.)      |
| Типовой входной ток при напряжении 20 В | 60 мА (эфф.)      |
| Входная емкость                         | 400 нФ            |

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

- 1) Более подробную информацию о клемме 37 и STO см. в глава 4.8.5 Safe Torque Off (STO)/
- 2) При использовании контактора с дросселем постоянного тока в сочетании с функцией STO необходимо обеспечить обратное поступление тока из дросселя при его отключении. Это может быть сделано посредством размещения диода свободного хода (или, как вариант, сервоклапана 30 или 50 В для сокращения времени отклика) в катушке. Стандартные контакторы могут приобретаться в комплекте с таким диодом.

#### Аналоговые входы

|                                           |                                              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Количество аналоговых входов              | 2                                            |
| Номер клеммы                              | 53, 54                                       |
| Режимы                                    | Напряжение или ток                           |
| Выбор режима                              | Переключатели S201 и S202                    |
| Режим напряжения                          | Переключатель S201/S202 = OFF (U) — выключен |
| Уровень напряжения                        | от -10 В до +10 В (масштабируемый)           |
| Входное сопротивление, $R_i$              | Приблизительно 10 кОм                        |
| Максимальное напряжение                   | ±20 В                                        |
| Режим тока                                | Переключатель S201/S202 = ON (I) — включен   |
| Уровень тока                              | От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)             |
| Входное сопротивление, $R_i$              | Приблизительно 200 Ом                        |
| Максимальный ток                          | 30 мА                                        |
| Разрешающая способность аналоговых входов | 10 битов (+ знак)                            |
| Точность аналоговых входов                | Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы   |
| Полоса частот                             | 100 Гц                                       |

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

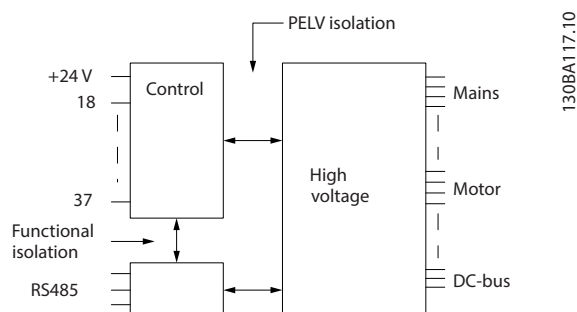


Рисунок 8.1 Изоляция PELV

#### Импульсные входы/выходы энкодера

|                                                  |                                                                          |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Программируемые импульсные входы/выходы энкодера | 2/1                                                                      |
| Номер клеммы импульсного входа/выхода энкодера   | 29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> /32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup> |
| Максимальная частота на клемме 29, 32, 33        | 110 кГц (двухтактное управление)                                         |
| Максимальная частота на клемме 29, 32, 33        | 5 кГц (открытый коллектор)                                               |
| Мин. частота на клеммах 29, 32, 33               | 4 Гц                                                                     |

|                                          |                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Уровень напряжения                       | См. раздел 5-1* Цифровые входы в руководстве по программированию. |
| Максимальное напряжение на входе         | 28 В пост. тока                                                   |
| Входное сопротивление, $R_i$             | Приблизительно 4 кОм                                              |
| Точность на импульсном входе (0,1–1 кГц) | Максимальная погрешность: 0,1 % от полной шкалы                   |
| Точность на входе энкодера (1–11 кГц)    | Максимальная погрешность: 0,05 % от полной шкалы                  |

Импульсные входы и входы энкодера (клеммы 29, 32, 33) гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

1) Только FC 302

2) Импульсные входы: 29 и 33.

3) Входы энкодера: 32=A, 33=B.

#### Цифровой выход

|                                                   |                                                 |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Программируемые цифровые/импульсные выходы:       | 2                                               |
| Номер клеммы                                      | 27, 29 <sup>1)</sup>                            |
| Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе   | 0–24 В                                          |
| Макс. выходной ток (потребитель или источник)     | 40 мА                                           |
| Макс. нагрузка на частотном выходе                | 1 кОм                                           |
| Макс. емкостная нагрузка на частотном выходе      | 10 нФ                                           |
| Минимальная выходная частота на частотном выходе  | 0 Гц                                            |
| Максимальная выходная частота на частотном выходе | 32 кГц                                          |
| Точность частотного выхода                        | Максимальная погрешность: 0,1 % от полной шкалы |
| Разрешающая способность частотных выходов         | 12 бит                                          |

1) Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как входные.

Цифровой выход гальванически изолирован от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

#### Аналоговый выход

|                                                    |                                                 |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Количество программируемых аналоговых выходов      | 1                                               |
| Номер клеммы                                       | 42                                              |
| Диапазон тока аналогового выхода                   | от 0/4 до 20 мА                                 |
| Макс. нагрузка на землю на аналоговом выходе менее | 500 Ом                                          |
| Точность на аналоговом выходе                      | Максимальная погрешность: 0,5 % от полной шкалы |
| Разрешающая способность на аналоговом выходе       | 12 бит                                          |

Аналоговый выход гальванически изолирован от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

#### Плата управления, выход 24 В пост. тока

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Номер клеммы          | 12, 13        |
| Выходное напряжение   | 24 В +1, -3 В |
| Максимальная нагрузка | 200 мА        |

Источник напряжения 24 В пост. тока гальванически изолирован от напряжения питания (PELV), но у него тот же потенциал, что у аналоговых и цифровых входов и выходов.

#### Плата управления, выход 10 В пост. тока

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Номер клеммы          | ±50           |
| Выходное напряжение   | 10,5 В ±0,5 В |
| Максимальная нагрузка | 15 мА         |

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

#### Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS485

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| Номер клеммы    | 68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-) |
| Клемма номер 61 | Общий для клемм 68 и 69            |

Схема последовательной связи RS485 функционально отделена от других центральных схем и гальванически изолирована от напряжения питания (PELV).

Плата управления, последовательная связь через порт USB

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Стандартный порт USB | 1.1 (полная скорость) |
| Разъем USB           | Разъем USB типа B     |

Подключение ПК осуществляется стандартным кабелем USB (хост/устройство).

Соединение USB гальванически изолировано от напряжения питания (с защитой PELV) и других высоковольтных клемм.

Заземление USB соединения не изолировано гальванически от защитного заземления. К разъему связи USB на преобразователе частоты может подключаться только изолированный переносной персональный компьютер.

Выходы реле

|                                                                                                                                                                         |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Программируемые выходы реле                                                                                                                                             | FC 301 (все типоразмеры по мощности): 1/FC 302 (все типоразмеры по мощности): 2 |
| Номера клемм Реле 01                                                                                                                                                    | 1–3 (размыкание), 1–2 (замыкание)                                               |
| Макс. нагрузка (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)                            | 240 В перем. тока, 2 А                                                          |
| Макс. нагрузка на клемме (AC-15) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)                                                                                      | 240 В перем. тока, 0,2 А                                                        |
| Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)                            | 60 В пост. тока, 1 А                                                            |
| Макс. нагрузка на клемме (DC-13) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка)                                                                                                   | 24 В пост. тока, 0,1 А                                                          |
| Номер клеммы реле 02 (только для FC 302)                                                                                                                                | 4–6 (размыкание), 4–5 (замыкание)                                               |
| Макс. нагрузка (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) <sup>2)3)</sup> , перенапряжение, кат. II                     | 400 В перем. тока, 2 А                                                          |
| Макс. нагрузка (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)                                                 | 240 В перем. тока, 0,2 А                                                        |
| Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)                                                               | 80 В пост. тока, 2 А                                                            |
| Макс. нагрузка (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)                                                              | 24 В пост. тока, 0,1 А                                                          |
| Макс. нагрузка (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)                                                                 | 240 В перем. тока, 2 А                                                          |
| Макс. нагрузка (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)                                                 | 240 В перем. тока, 0,2 А                                                        |
| Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)                                                                 | 50 В пост. тока, 2 А                                                            |
| Макс. нагрузка (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)                                                                | 24 В пост. тока, 0,1 А                                                          |
| Мин. нагрузка на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 4–6 (нормально замкнутый контакт), 4–5 (нормально разомкнутый контакт) | 24 В пост. тока, 1 мА, 24 В перем. тока, 20 мА                                  |
| Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1                                                                                                                   | Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2                           |

1) IEC 60947, части 4 и 5

Контакты реле имеют гальваническую развязку от остальной части схемы благодаря усиленной изоляции (PELV).

2) Категория по перенапряжению II.

3) Аттестованные по UL применения при 300 В перем. тока, 2 А.

Рабочие характеристики платы управления

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Интервал сканирования | 1 мс |
|-----------------------|------|

Характеристики управления

|                                                                                                                            |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–590 Гц                                                              | ±0,003 Гц                                                |
| Точность повторения прецизионного пуска/останова (клеммы 18, 19)                                                           | ≤±0,1 мс                                                 |
| Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33)                                                                      | ≤ 2 мс                                                   |
| Диапазон регулирования скорости (разомкнутый контур)                                                                       | 1:100 синхронной скорости вращения                       |
| Диапазон регулирования скорости вращения (замкнутый контур)                                                                | 1:1000 синхронной скорости вращения                      |
| Точность регулирования скорости вращения (разомкнутый контур)                                                              | 30–4000 об/мин: погрешность ±8 об/мин                    |
| Точность регулирования скорости (в замкнутом контуре) в зависимости от разрешающей способности устройства в обратной связи | 0–6000 об/мин: погрешность ±0,15 об/мин                  |
| Точность регулирования крутящего момента (обратная связь по скорости)                                                      | Макс. погрешность ±5 % от номинального крутящего момента |

Все характеристики регулирования относятся к управлению 4-полюсным асинхронным двигателем.

## 8.7 Предохранители и автоматические выключатели

На случай выхода из строя компонентов внутри преобразователя частоты (первая неисправность) в качестве защиты используйте предохранители и/или автоматические выключатели на стороне питания.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

#### **Рекомендации**

- Предохранители типа gG.
- Автоматические выключатели типа Moeller. При использовании автоматических выключателей других типов убедитесь, что энергия, получаемая преобразователем частоты, равна или меньше энергии, выдаваемой автоматическими выключателями типа Moeller.

Использование рекомендуемых предохранителей и автоматических выключателей позволяет ограничить возможные повреждения преобразователя частоты лишь его внутренними повреждениями. Дополнительную информацию см. в *Примечании по применению «Предохранители и автоматические выключатели»*.

Предохранители, перечисленные в главах с *глава 8.7.1 Соответствие требованиям ЕС* по *глава 8.7.2 Соответствие техническим условиям UL*, могут использоваться в схеме, способной, в зависимости от номинального напряжения преобразователя частоты, выдавать эффективный ток 100 000 А (симметричный). При использовании правильных предохранителей номинальный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100 000 А (эфф.).

## 8.7.1 Соответствие требованиям ЕС

### 200–240 В

| Корпус | Мощность [кВт] | Рекомендуемый ток предохранителя                 | Рекомендуемые максимальные токи предохранителей | Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller | Макс. уровень защитного отключения [A] |
|--------|----------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| A1     | 0,25–1,5       | gG-10                                            | gG-25                                           | PKZM0-16                                         | 16                                     |
| A2     | 0,25–2,2       | gG-10 (0,25–1,5)<br>gG-16 (2,2)                  | gG-25                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A3     | 3,0–3,7        | gG-16 (3)<br>gG-20 (3,7)                         | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A4     | 0,25–2,2       | gG-10 (0,25–1,5)<br>gG-16 (2,2)                  | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A5     | 0,25–3,7       | gG-10 (0,25–1,5)<br>gG-16 (2,2–3)<br>gG-20 (3,7) | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| B1     | 5,5–7,5        | gG-25 (5,5)<br>gG-32 (7,5)                       | gG-80                                           | PKZM4-63                                         | 63                                     |
| B2     | 11             | gG-50                                            | gG-100                                          | NZMB1-A100                                       | 100                                    |
| B3     | 5,5            | gG-25                                            | gG-63                                           | PKZM4-50                                         | 50                                     |
| B4     | 7,5–15         | gG-32 (7,5)<br>gG-50 (11)<br>gG-63 (15)          | gG-125                                          | NZMB1-A100                                       | 100                                    |
| C1     | 15–22          | gG-63 (15)<br>gG-80 (18,5)<br>gG-100 (22)        | gG-160 (15–18,5)<br>aR-160 (22)                 | NZMB2-A200                                       | 160                                    |
| C2     | 30–37          | aR-160 (30)<br>aR-200 (37)                       | aR-200 (30)<br>aR-250 (37)                      | NZMB2-A250                                       | 250                                    |
| C3     | 18,5–22        | gG-80 (18,5)<br>aR-125 (22)                      | gG-150 (18,5)<br>aR-160 (22)                    | NZMB2-A200                                       | 150                                    |
| C4     | 30–37          | aR-160 (30)<br>aR-200 (37)                       | aR-200 (30)<br>aR-250 (37)                      | NZMB2-A250                                       | 250                                    |

Таблица 8.13 200–240 В, размеры корпуса А, В и С

### 380–500 В

| Корпус | Мощность [кВт] | Рекомендуемый ток предохранителя         | Рекомендуемые максимальные токи предохранителей | Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller | Макс. уровень защитного отключения [А] |
|--------|----------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| A1     | 0,37–1,5       | gG-10                                    | gG-25                                           | PKZM0-16                                         | 16                                     |
| A2     | 0,37–4,0       | gG-10 (0,37–3)<br>gG-16 (4)              | gG-25                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A3     | 5,5–7,5        | gG-16                                    | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A4     | 0,37–4         | gG-10 (0,37–3)<br>gG-16 (4)              | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A5     | 0,37–7,5       | gG-10 (0,37–3)<br>gG-16 (4–7,5)          | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| B1     | 11–15          | gG-40                                    | gG-80                                           | PKZM4-63                                         | 63                                     |
| B2     | 18,5–22        | gG-50 (18,5)<br>gG-63 (22)               | gG-100                                          | NZMB1-A100                                       | 100                                    |
| B3     | 11–15          | gG-40                                    | gG-63                                           | PKZM4-50                                         | 50                                     |
| B4     | 18,5–30        | gG-50 (18,5)<br>gG-63 (22)<br>gG-80 (30) | gG-125                                          | NZMB1-A100                                       | 100                                    |
| C1     | 30–45          | gG-80 (30)<br>gG-100 (37)<br>gG-160 (45) | gG-160                                          | NZMB2-A200                                       | 160                                    |
| C2     | 55–75          | aR-200 (55)<br>aR-250 (75)               | aR-250                                          | NZMB2-A250                                       | 250                                    |
| C3     | 37–45          | gG-100 (37)<br>gG-160 (45)               | gG-150 (37)<br>gG-160 (45)                      | NZMB2-A200                                       | 150                                    |
| C4     | 55–75          | aR-200 (55)<br>aR-250 (75)               | aR-250                                          | NZMB2-A250                                       | 250                                    |

Таблица 8.14 380–500 В, размеры корпуса А, В и С

## 525–600 В

| Корпус | Мощность [кВт] | Рекомендуемый ток предохранителя         | Рекомендуемые максимальные токи предохранителей | Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller | Макс. уровень защитного отключения [А] |
|--------|----------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| A2     | 0–7,5–4,0      | gG-10                                    | gG-25                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A3     | 5,5–7,5        | gG-10 (5,5)<br>gG-16 (7,5)               | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| A5     | 0,75–7,5       | gG-10 (0,75–5,5)<br>gG-16 (7,5)          | gG-32                                           | PKZM0-25                                         | 25                                     |
| B1     | 11–18          | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)<br>gG-40 (18,5) | gG-80                                           | PKZM4-63                                         | 63                                     |
| B2     | 22–30          | gG-50 (22)<br>gG-63 (30)                 | gG-100                                          | NZMB1-A100                                       | 100                                    |
| B3     | 11–15          | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)                 | gG-63                                           | PKZM4-50                                         | 50                                     |
| B4     | 18,5–30        | gG-40 (18,5)<br>gG-50 (22)<br>gG-63 (30) | gG-125                                          | NZMB1-A100                                       | 100                                    |
| C1     | 37–55          | gG-63 (37)<br>gG-100 (45)<br>aR-160 (55) | gG-160 (37–45)<br>aR-250 (55)                   | NZMB2-A200                                       | 160                                    |
| C2     | 75             | aR-200 (75)                              | aR-250                                          | NZMB2-A250                                       | 250                                    |
| C3     | 37–45          | gG-63 (37)<br>gG-100 (45)                | gG-150                                          | NZMB2-A200                                       | 150                                    |
| C4     | 55–75          | aR-160 (55)<br>aR-200 (75)               | aR-250                                          | NZMB2-A250                                       | 250                                    |

Таблица 8.15 525–600 В, размеры корпуса А, В и С

## 525–690 В

| Корпус | Мощность [кВт]                            | Рекомендуемый ток предохранителя                         | Рекомендуемые максимальные токи предохранителей             | Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller | Макс. уровень защитного отключения [А] |
|--------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| A3     | 1,1<br>1,5<br>2,2<br>3<br>4<br>5,5<br>7,5 | gG-6<br>gG-6<br>gG-6<br>gG-10<br>gG-10<br>gG-16<br>gG-16 | gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25 | PKZM0-16                                         | 16                                     |
| B2/B4  | 11<br>15<br>18<br>22                      | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)<br>gG-32 (18)<br>gG-40 (22)     | gG-63                                                       | –                                                | –                                      |
| B4/C2  | 30                                        | gG-63 (30)                                               | gG-80 (30)                                                  | –                                                | –                                      |
| C2/C3  | 37<br>45                                  | gG-63 (37)<br>gG-80 (45)                                 | gG-100 (37)<br>gG-125 (45)                                  | –                                                | –                                      |
| C2     | 55<br>75                                  | gG-100 (55)<br>gG-125 (75)                               | gG-160 (55–75)                                              | –                                                | –                                      |

Таблица 8.16 525–690 В, размеры корпуса А, В и С

## 8.7.2 Соответствие техническим условиям UL

### 200–240 В

| Мощность<br>[кВт] | Рекомендуемый макс. ток предохранителя |                   |                   |                    |                    |                    |
|-------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                   | Bussmann<br>Тип RK1 <sup>1)</sup>      | Bussmann<br>Тип J | Bussmann<br>Тип T | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC |
| 0,25–0,37         | KTN-R-05                               | JKS-05            | JJN-05            | FNQ-R-5            | KTK-R-5            | LP-CC-5            |
| 0,55–1,1          | KTN-R-10                               | JKS-10            | JJN-10            | FNQ-R-10           | KTK-R-10           | LP-CC-10           |
| 1,5               | KTN-R-15                               | JKS-15            | JJN-15            | FNQ-R-15           | KTK-R-15           | LP-CC-15           |
| 2,2               | KTN-R-20                               | JKS-20            | JJN-20            | FNQ-R-20           | KTK-R-20           | LP-CC-20           |
| 3,0               | KTN-R-25                               | JKS-25            | JJN-25            | FNQ-R-25           | KTK-R-25           | LP-CC-25           |
| 3,7               | KTN-R-30                               | JKS-30            | JJN-30            | FNQ-R-30           | KTK-R-30           | LP-CC-30           |
| 5,5               | KTN-R-50                               | KS-50             | JJN-50            | –                  | –                  | –                  |
| 7,5               | KTN-R-60                               | JKS-60            | JJN-60            | –                  | –                  | –                  |
| 11                | KTN-R-80                               | JKS-80            | JJN-80            | –                  | –                  | –                  |
| 15–18,5           | KTN-R-125                              | JKS-125           | JJN-125           | –                  | –                  | –                  |
| 22                | KTN-R-150                              | JKS-150           | JJN-150           | –                  | –                  | –                  |
| 30                | KTN-R-200                              | JKS-200           | JJN-200           | –                  | –                  | –                  |
| 37                | KTN-R-250                              | JKS-250           | JJN-250           | –                  | –                  | –                  |

Таблица 8.17 200–240 В, размеры корпуса А, В и С

8

| Мощность<br>[кВт] | Рекомендуемый макс. ток предохранителя |                       |                              |                                             |                                     |                     |                                           |                         |
|-------------------|----------------------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-------------------------|
|                   | SIBA<br>Тип RK1                        | Littelfuse<br>Тип RK1 | Ferraz-<br>Shawmut<br>Тип CC | Ferraz-<br>Shawmut<br>Тип RK1 <sup>3)</sup> | Bussmann<br>Тип JFHR2 <sup>2)</sup> | Littelfuse<br>JFHR2 | Ferraz-<br>Shawmut<br>JFHR2 <sup>4)</sup> | Ferraz-<br>Shawmut<br>J |
| 0,25–0,37         | 5017906-005                            | KLN-R-05              | ATM-R-05                     | A2K-05-R                                    | FWX-5                               | –                   | –                                         | HSJ-6                   |
| 0,55–1,1          | 5017906-010                            | KLN-R-10              | ATM-R-10                     | A2K-10-R                                    | FWX-10                              | –                   | –                                         | HSJ-10                  |
| 1,5               | 5017906-016                            | KLN-R-15              | ATM-R-15                     | A2K-15-R                                    | FWX-15                              | –                   | –                                         | HSJ-15                  |
| 2,2               | 5017906-020                            | KLN-R-20              | ATM-R-20                     | A2K-20-R                                    | FWX-20                              | –                   | –                                         | HSJ-20                  |
| 3,0               | 5017906-025                            | KLN-R-25              | ATM-R-25                     | A2K-25-R                                    | FWX-25                              | –                   | –                                         | HSJ-25                  |
| 3,7               | 5012406-032                            | KLN-R-30              | ATM-R-30                     | A2K-30-R                                    | FWX-30                              | –                   | –                                         | HSJ-30                  |
| 5,5               | 5014006-050                            | KLN-R-50              | –                            | A2K-50-R                                    | FWX-50                              | –                   | –                                         | HSJ-50                  |
| 7,5               | 5014006-063                            | KLN-R-60              | –                            | A2K-60-R                                    | FWX-60                              | –                   | –                                         | HSJ-60                  |
| 11                | 5014006-080                            | KLN-R-80              | –                            | A2K-80-R                                    | FWX-80                              | –                   | –                                         | HSJ-80                  |
| 15–18,5           | 2028220-125                            | KLN-R-125             | –                            | A2K-125-R                                   | FWX-125                             | –                   | –                                         | HSJ-125                 |
| 22                | 2028220-150                            | KLN-R-150             | –                            | A2K-150-R                                   | FWX-150                             | L25S-150            | A25X-150                                  | HSJ-150                 |
| 30                | 2028220-200                            | KLN-R-200             | –                            | A2K-200-R                                   | FWX-200                             | L25S-200            | A25X-200                                  | HSJ-200                 |
| 37                | 2028220-250                            | KLN-R-250             | –                            | A2K-250-R                                   | FWX-250                             | L25S-250            | A25X-250                                  | HSJ-250                 |

Таблица 8.18 200–240 В, размеры корпуса А, В и С

- 1) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей KTN можно применять плавкие предохранители KTS производства Bussmann.
- 2) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей FWX можно применять плавкие предохранители FWH производства Bussmann.
- 3) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A2KR можно применять плавкие предохранители A6KR производства Ferraz-Shawmut.
- 4) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A25X можно применять плавкие предохранители A50X производства Ferraz-Shawmut.

## 380–500 В

|                | Рекомендуемый макс. ток предохранителя |                   |                   |                    |                    |                    |
|----------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Мощность [кВт] | Bussmann<br>Тип RK1                    | Bussmann<br>Тип J | Bussmann<br>Тип T | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC |
| 0,37–1,1       | KTS-R-6                                | JKS-6             | JJS-6             | FNQ-R-6            | KTk-R-6            | LP-CC-6            |
| 1,5–2,2        | KTS-R-10                               | JKS-10            | JJS-10            | FNQ-R-10           | KTk-R-10           | LP-CC-10           |
| 3              | KTS-R-15                               | JKS-15            | JJS-15            | FNQ-R-15           | KTk-R-15           | LP-CC-15           |
| 4              | KTS-R-20                               | JKS-20            | JJS-20            | FNQ-R-20           | KTk-R-20           | LP-CC-20           |
| 5,5            | KTS-R-25                               | JKS-25            | JJS-25            | FNQ-R-25           | KTk-R-25           | LP-CC-25           |
| 7,5            | KTS-R-30                               | JKS-30            | JJS-30            | FNQ-R-30           | KTk-R-30           | LP-CC-30           |
| 11             | KTS-R-40                               | JKS-40            | JJS-40            | –                  | –                  | –                  |
| 15             | KTS-R-50                               | JKS-50            | JJS-50            | –                  | –                  | –                  |
| 18             | KTS-R-60                               | JKS-60            | JJS-60            | –                  | –                  | –                  |
| 22             | KTS-R-80                               | JKS-80            | JJS-80            | –                  | –                  | –                  |
| 30             | KTS-R-100                              | JKS-100           | JJS-100           | –                  | –                  | –                  |
| 37             | KTS-R-125                              | JKS-125           | JJS-125           | –                  | –                  | –                  |
| 45             | KTS-R-150                              | JKS-150           | JJS-150           | –                  | –                  | –                  |
| 55             | KTS-R-200                              | JKS-200           | JJS-200           | –                  | –                  | –                  |
| 75             | KTS-R-250                              | JKS-250           | JJS-250           | –                  | –                  | –                  |

Таблица 8.19 380–500 В, размеры корпуса А, В и С

|                | Рекомендуемый макс. ток предохранителя |                       |                             |                              |                   |                                              |                                          |                     |
|----------------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| Мощность [кВт] | SIBA<br>Тип RK1                        | Littelfuse<br>Тип RK1 | Ferraz<br>Shawmut<br>Тип CC | Ferraz<br>Shawmut<br>Тип RK1 | Bussmann<br>JFHR2 | Ferraz<br>Shawmut<br>JFerraz<br>Shawmut<br>J | Ferraz<br>Shawmut<br>JFHR2 <sup>1)</sup> | Littelfuse<br>JFHR2 |
| 0,37–1,1       | 5017906-006                            | KLS-R-6               | ATM-R-6                     | A6K-6-R                      | FWH-6             | HSJ-6                                        | –                                        | –                   |
| 1,5–2,2        | 5017906-010                            | KLS-R-10              | ATM-R-10                    | A6K-10-R                     | FWH-10            | HSJ-10                                       | –                                        | –                   |
| 3              | 5017906-016                            | KLS-R-15              | ATM-R-15                    | A6K-15-R                     | FWH-15            | HSJ-15                                       | –                                        | –                   |
| 4              | 5017906-020                            | KLS-R-20              | ATM-R-20                    | A6K-20-R                     | FWH-20            | HSJ-20                                       | –                                        | –                   |
| 5,5            | 5017906-025                            | KLS-R-25              | ATM-R-25                    | A6K-25-R                     | FWH-25            | HSJ-25                                       | –                                        | –                   |
| 7,5            | 5012406-032                            | KLS-R-30              | ATM-R-30                    | A6K-30-R                     | FWH-30            | HSJ-30                                       | –                                        | –                   |
| 11             | 5014006-040                            | KLS-R-40              | –                           | A6K-40-R                     | FWH-40            | HSJ-40                                       | –                                        | –                   |
| 15             | 5014006-050                            | KLS-R-50              | –                           | A6K-50-R                     | FWH-50            | HSJ-50                                       | –                                        | –                   |
| 18             | 5014006-063                            | KLS-R-60              | –                           | A6K-60-R                     | FWH-60            | HSJ-60                                       | –                                        | –                   |
| 22             | 2028220-100                            | KLS-R-80              | –                           | A6K-80-R                     | FWH-80            | HSJ-80                                       | –                                        | –                   |
| 30             | 2028220-125                            | KLS-R-100             | –                           | A6K-100-R                    | FWH-100           | HSJ-100                                      | –                                        | –                   |
| 37             | 2028220-125                            | KLS-R-125             | –                           | A6K-125-R                    | FWH-125           | HSJ-125                                      | –                                        | –                   |
| 45             | 2028220-160                            | KLS-R-150             | –                           | A6K-150-R                    | FWH-150           | HSJ-150                                      | –                                        | –                   |
| 55             | 2028220-200                            | KLS-R-200             | –                           | A6K-200-R                    | FWH-200           | HSJ-200                                      | A50-P-225                                | L50-S-225           |
| 75             | 2028220-250                            | KLS-R-250             | –                           | A6K-250-R                    | FWH-250           | HSJ-250                                      | A50-P-250                                | L50-S-250           |

Таблица 8.20 380–500 В, размеры корпуса А, В и С

1) Плавкие предохранители A50QS производства Ferraz Shawmut можно применять вместо предохранителей A50P.

## 525–600 В

| Мощность<br>[кВт] | Рекомендуемый макс. ток предохранителя |                   |                   |                    |                    |                    |                 |                       |                              |                            |
|-------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|
|                   | Bussmann<br>Тип RK1                    | Bussmann<br>Тип J | Bussmann<br>Тип T | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC | SIBA<br>Тип RK1 | Littelfuse<br>Тип RK1 | Ferraz<br>Shawmut<br>Тип RK1 | Ferraz<br>Shawmut<br>Тип J |
| 0,75–1,1          | KTS-R-5                                | JKS-5             | JJS-6             | FNQ-R-5            | КТК-R-5            | LP-CC-5            | 5017906-005     | KLS-R-005             | A6K-5-R                      | HSJ-6                      |
| 1,5–2,2           | KTS-R-10                               | JKS-10            | JJS-10            | FNQ-R-10           | КТК-R-10           | LP-CC-10           | 5017906-010     | KLS-R-010             | A6K-10-R                     | HSJ-10                     |
| 3                 | KTS-R-15                               | JKS-15            | JJS-15            | FNQ-R-15           | КТК-R-15           | LP-CC-15           | 5017906-016     | KLS-R-015             | A6K-15-R                     | HSJ-15                     |
| 4                 | KTS-R-20                               | JKS-20            | JJS-20            | FNQ-R-20           | КТК-R-20           | LP-CC-20           | 5017906-020     | KLS-R-020             | A6K-20-R                     | HSJ-20                     |
| 5,5               | KTS-R-25                               | JKS-25            | JJS-25            | FNQ-R-25           | КТК-R-25           | LP-CC-25           | 5017906-025     | KLS-R-025             | A6K-25-R                     | HSJ-25                     |
| 7,5               | KTS-R-30                               | JKS-30            | JJS-30            | FNQ-R-30           | КТК-R-30           | LP-CC-30           | 5017906-030     | KLS-R-030             | A6K-30-R                     | HSJ-30                     |
| 11                | KTS-R-35                               | JKS-35            | JJS-35            | –                  | –                  | –                  | 5014006-040     | KLS-R-035             | A6K-35-R                     | HSJ-35                     |
| 15                | KTS-R-45                               | JKS-45            | JJS-45            | –                  | –                  | –                  | 5014006-050     | KLS-R-045             | A6K-45-R                     | HSJ-45                     |
| 18                | KTS-R-50                               | JKS-50            | JJS-50            | –                  | –                  | –                  | 5014006-050     | KLS-R-050             | A6K-50-R                     | HSJ-50                     |
| 22                | KTS-R-60                               | JKS-60            | JJS-60            | –                  | –                  | –                  | 5014006-063     | KLS-R-060             | A6K-60-R                     | HSJ-60                     |
| 30                | KTS-R-80                               | JKS-80            | JJS-80            | –                  | –                  | –                  | 5014006-080     | KLS-R-075             | A6K-80-R                     | HSJ-80                     |
| 37                | KTS-R-100                              | JKS-100           | JJS-100           | –                  | –                  | –                  | 5014006-100     | KLS-R-100             | A6K-100-R                    | HSJ-100                    |
| 45                | KTS-R-125                              | JKS-125           | JJS-125           | –                  | –                  | –                  | 2028220-125     | KLS-R-125             | A6K-125-R                    | HSJ-125                    |
| 55                | KTS-R-150                              | JKS-150           | JJS-150           | –                  | –                  | –                  | 2028220-150     | KLS-R-150             | A6K-150-R                    | HSJ-150                    |
| 75                | KTS-R-175                              | JKS-175           | JJS-175           | –                  | –                  | –                  | 2028220-200     | KLS-R-175             | A6K-175-R                    | HSJ-175                    |

Таблица 8.21 525–600 В, размеры корпуса А, В и С

## 525–690 В

| Мощность<br>[кВт] | Рекомендуемый макс. ток предохранителя |                   |                   |                    |                    |                    |
|-------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                   | Bussmann<br>Тип RK1                    | Bussmann<br>Тип J | Bussmann<br>Тип T | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC | Bussmann<br>Тип CC |
| 1,1               | KTS-R-5                                | JKS-5             | JJS-6             | FNQ-R-5            | КТК-R-5            | LP-CC-5            |
| 1,5–2,2           | KTS-R-10                               | JKS-10            | JJS-10            | FNQ-R-10           | КТК-R-10           | LP-CC-10           |
| 3                 | KTS-R-15                               | JKS-15            | JJS-15            | FNQ-R-15           | КТК-R-15           | LP-CC-15           |
| 4                 | KTS-R-20                               | JKS-20            | JJS-20            | FNQ-R-20           | КТК-R-20           | LP-CC-20           |
| 5,5               | KTS-R-25                               | JKS-25            | JJS-25            | FNQ-R-25           | КТК-R-25           | LP-CC-25           |
| 7,5               | KTS-R-30                               | JKS-30            | JJS-30            | FNQ-R-30           | КТК-R-30           | LP-CC-30           |
| 11                | KTS-R-35                               | JKS-35            | JJS-35            | –                  | –                  | –                  |
| 15                | KTS-R-45                               | JKS-45            | JJS-45            | –                  | –                  | –                  |
| 18                | KTS-R-50                               | JKS-50            | JJS-50            | –                  | –                  | –                  |
| 22                | KTS-R-60                               | JKS-60            | JJS-60            | –                  | –                  | –                  |
| 30                | KTS-R-80                               | JKS-80            | JJS-80            | –                  | –                  | –                  |
| 37                | KTS-R-100                              | JKS-100           | JJS-100           | –                  | –                  | –                  |
| 45                | KTS-R-125                              | JKS-125           | JJS-125           | –                  | –                  | –                  |
| 55                | KTS-R-150                              | JKS-150           | JJS-150           | –                  | –                  | –                  |
| 75                | KTS-R-175                              | JKS-175           | JJS-175           | –                  | –                  | –                  |

Таблица 8.22 525–690 В, размеры корпуса А, В и С

| Мощность<br>[кВт] | Рекомендуемый макс. ток предохранителя      |                                |                             |                             |                             |                                  |                                                |                                     |
|-------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                   | Макс.<br>входног<br>о<br>предохр<br>анителя | Bussmann<br>E52273<br>RK1/JDDZ | Bussmann<br>E4273<br>J/JDDZ | Bussmann<br>E4273<br>T/JDDZ | SIBA<br>E180276<br>RK1/JDDZ | Littelfuse<br>E81895<br>RK1/JDDZ | Ferraz<br>Shawmut<br>E163267/E2137<br>RK1/JDDZ | Ferraz<br>Shawmut<br>E2137<br>J/HSJ |
| 11                | 30 A                                        | KTS-R-30                       | JKS-30                      | JKJS-30                     | 5017906-030                 | KLS-R-030                        | A6K-30-R                                       | HST-30                              |
| 15–18,5           | 45 A                                        | KTS-R-45                       | JKS-45                      | JJS-45                      | 5014006-050                 | KLS-R-045                        | A6K-45-R                                       | HST-45                              |
| 22                | 60 A                                        | KTS-R-60                       | JKS-60                      | JJS-60                      | 5014006-063                 | KLS-R-060                        | A6K-60-R                                       | HST-60                              |
| 30                | 80 A                                        | KTS-R-80                       | JKS-80                      | JJS-80                      | 5014006-080                 | KLS-R-075                        | A6K-80-R                                       | HST-80                              |
| 37                | 90 A                                        | KTS-R-90                       | JKS-90                      | JJS-90                      | 5014006-100                 | KLS-R-090                        | A6K-90-R                                       | HST-90                              |
| 45                | 100 A                                       | KTS-R-100                      | JKS-100                     | JJS-100                     | 5014006-100                 | KLS-R-100                        | A6K-100-R                                      | HST-100                             |
| 55                | 125 A                                       | KTS-R-125                      | JKS-125                     | JJS-125                     | 2028220-125                 | KLS-150                          | A6K-125-R                                      | HST-125                             |
| 75                | 150 A                                       | KTS-R-150                      | JKS-150                     | JJS-150                     | 2028220-150                 | KLS-175                          | A6K-150-R                                      | HST-150                             |

Таблица 8.23 525–690 В, размеры корпуса В и С

## 8.8 Моменты затяжки контактов

| Размер корпуса | 200–240 В [кВт] | 380–500 В [кВт] | 525–690 В [кВт] | Назначение                                                                        | Момент затяжки [Н·м] (дюйм-фунт)                                                        |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A2             | 0,25–2,2        | 0,37–4          | –               | Кабели питающей сети, тормозного резистора, цепи разделения нагрузки и двигателя. | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
| A3             | 3–3,7           | 5,5–7,5         | 1,1–7,5         |                                                                                   |                                                                                         |
| A4             | 0,25–2,2        | 0,37–4          | –               |                                                                                   |                                                                                         |
| A5             | 3–3,7           | 5,5–7,5         | –               |                                                                                   |                                                                                         |
| B1             | 5,5–7,5         | 11–15           | –               | Кабели питающей сети, тормозного резистора, цепи разделения нагрузки и двигателя. | 1,8 (15,9)                                                                              |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |
| B2             | 11              | 18,5–22         | 11–22           | Кабели питающей сети, тормозного резистора, цепи разделения нагрузки.             | 4,5 (39,8)                                                                              |
|                |                 |                 |                 | Кабели двигателей.                                                                | 4,5 (39,8)                                                                              |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |
| B3             | 5,5–7,5         | 11–15           | –               | Кабели питающей сети, тормозного резистора, цепи разделения нагрузки и двигателя. | 1,8 (15,9)                                                                              |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |
| B4             | 11–15           | 18,5–30         | 11–30           | Кабели питающей сети, тормозного резистора, цепи разделения нагрузки и двигателя. | 4,5 (39,8)                                                                              |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |
| C1             | 15–22           | 30–45           | –               | Кабели питающей сети, тормозного резистора, цепи разделения нагрузки.             | 10 (89)                                                                                 |
|                |                 |                 |                 | Кабели двигателей.                                                                | 10 (89)                                                                                 |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |
| C2             | 30–37           | 55–75           | 30–75           | Кабели питающей сети, двигателя.                                                  | 14 (124) (до 95 мм <sup>2</sup> (3 AWG))<br>24 (212) (свыше 95 мм <sup>2</sup> (3 AWG)) |
|                |                 |                 |                 | Кабели цепи распределения нагрузки, тормоза.                                      | 14 (124)                                                                                |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |
| C3             | 18,5–22         | 30–37           | 37–45           | Кабели питающей сети, тормозного резистора, цепи разделения нагрузки и двигателя. | 10 (89)                                                                                 |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |
| C4             | 37–45           | 55–75           | 11–22           | Кабели питающей сети, двигателя.                                                  | 14 (124) (до 95 мм <sup>2</sup> (3 AWG))<br>24 (212) (свыше 95 мм <sup>2</sup> (3 AWG)) |
|                |                 |                 |                 | Кабели цепи распределения нагрузки, тормоза.                                      | 14 (124)                                                                                |
|                |                 |                 |                 | Реле                                                                              | 0,5–0,6 (4,4–5,3)                                                                       |
|                |                 |                 |                 | Земля.                                                                            | 2–3 (17,7–26,6)                                                                         |

Таблица 8.24 Усилие затяжки для кабелей

## 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры

| Размер корпуса                           |                 | A1                   | A2                   | A3                  | A4                   | A5                   | B1                  | B2                 | B3                  | B4                 | C1               | C2                | C3                 | C4                | D3h               |
|------------------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Номинальная мощность<br>[кВт<br>(л. с.)] | 200–240 В       | 0,25–1,5<br>(0,34–2) | 0,25–2,2<br>(0,34–3) | 3–3,7<br>(4–5)      | 0,25–2,2<br>(0,34–3) | 0,25–3,7<br>(0,34–5) | 5,5–7,5<br>(7,5–10) | 15                 | 5,5–7,5<br>(7,5–10) | 11–15<br>(15–20)   | 15–22<br>(20–30) | 30–37<br>(40–50)  | 18,5–22<br>(25–30) | 30–37<br>(40–50)  | –                 |
|                                          | 380–480/500 В   | 0,37–1,5<br>(0,5–2)  | 0,37–4<br>(0,5–5)    | 5,5–7,5<br>(7,5–10) | 0,37–4<br>(0,5–5)    | 0,37–7,5<br>(0,5–10) | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–22<br>(25–30) | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–30<br>(25–40) | 30–45<br>(40–60) | 55–75<br>(75–100) | 37–45<br>(50–60)   | 55–75<br>(75–100) | –                 |
|                                          | 525–600 В       | –                    | –                    | 0,75–7,5<br>(1–10)  | –                    | 0,75–7,5<br>(1–10)   | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–22<br>(25–30) | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–30<br>(25–40) | 30–45<br>(40–60) | 55–90<br>(75–125) | 37–45<br>(50–60)   | 55–90<br>(75–125) | –                 |
|                                          | 525–690 В       | –                    | –                    | 1,1–7,5<br>(1,5–10) | –                    | –                    | –                   | 11–22<br>(15–30)   | –                   | 11–30<br>(15–40)   | –                | 30–75<br>(40–100) | 37–45<br>(50–60)   | 37–45<br>(50–60)  | 55–75<br>(75–100) |
| IP                                       |                 | 20                   | 20                   | 20                  | 20                   | 21                   | 21                  | 21                 | 21                  | 21                 | 21               | 21                | 21                 | 21                | 21                |
| NEMA                                     | –               | Шасси                | Шасси                | Шасси               | Шасси                | Шасси                | Шасси               | Шасси              | Шасси               | Шасси              | Шасси            | Шасси             | Шасси              | Шасси             | Шасси             |
| Высота [мм (дюйм)]                       |                 |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                    |                     |                    |                  |                   |                    |                   |                   |
| Высота монтажной пластины                | A <sup>1)</sup> | 200<br>(7,9)         | 268<br>(10,6)        | 375<br>(14,8)       | 390<br>(15,4)        | 420<br>(16,5)        | 480<br>(18,9)       | 650<br>(25,6)      | 399<br>(15,7)       | 520<br>(20,5)      | 680<br>(26,8)    | 770<br>(30,3)     | 550<br>(21,7)      | 660<br>(26)       | 909<br>(35,8)     |
|                                          | A               | 316<br>(12,4)        | 374<br>(14,7)        | –                   | –                    | –                    | –                   | –                  | 420<br>(16,5)       | 595<br>(23,4)      | –                | –                 | 630<br>(24,8)      | 800<br>(31,5)     | –                 |
|                                          | a               | 190<br>(7,5)         | 257<br>(10,1)        | 350<br>(13,8)       | 401<br>(15,8)        | 402<br>(15,8)        | 454<br>(17,9)       | 624<br>(24,6)      | 380<br>(15)         | 495<br>(19,5)      | 648<br>(25,5)    | 739<br>(29,1)     | 521<br>(20,5)      | 631<br>(24,8)     | –                 |
| Ширина [мм (дюйм)]                       |                 |                      |                      |                     |                      |                      |                     |                    |                     |                    |                  |                   |                    |                   |                   |
| Ширина монтажной пластины                | B               | 75<br>(3)            | 90<br>(3,5)          | 130<br>(5,1)        | 200<br>(7,9)         | 242<br>(9,5)         | 242<br>(9,5)        | 242<br>(9,5)       | 165<br>(6,5)        | 230<br>(9,1)       | 308<br>(12,1)    | 370<br>(14,6)     | 308<br>(12,1)      | 370<br>(14,6)     | 250<br>(9,8)      |
|                                          | B               | –                    | 130<br>(5,1)         | 170<br>(6,7)        | –                    | 242<br>(9,5)         | 242<br>(9,5)        | 242<br>(9,5)       | 205<br>(8,1)        | 230<br>(9,1)       | 308<br>(12,1)    | 370<br>(14,6)     | 308<br>(12,1)      | 370<br>(14,6)     | –                 |
|                                          | B               | –                    | 150<br>(5,9)         | 190<br>(7,5)        | –                    | 242<br>(9,5)         | 242<br>(9,5)        | 242<br>(9,5)       | 225<br>(8,9)        | 230<br>(9,1)       | 308<br>(12,1)    | 370<br>(14,6)     | 308<br>(12,1)      | 370<br>(14,6)     | –                 |

| Размер корпуса                                       |                        | A1                | A2                | A3               | A4                | A5                | B1               | B2              | B3               | B4              | C1            | C2             | C3              | C4             | D3h            |
|------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Номинальная мощность [кВт (л. с.)]                   | 200-240 В              | 0,25-1,5 (0,34-2) | 0,25-2,2 (0,34-3) | 3-3,7 (4-5)      | 0,25-2,2 (0,34-3) | 0,25-3,7 (0,34-5) | 5,5-7,5 (7,5-10) | 15              | 5,5-7,5 (7,5-10) | 11-15 (15-20)   | 15-22 (20-30) | 30-37 (40-50)  | 18,5-22 (25-30) | 30-37 (40-50)  | -              |
|                                                      | 380-480/500 В          | 0,37-1,5 (0,5-2)  | 0,37-4 (0,5-5)    | 5,5-7,5 (7,5-10) | 0,37-4 (0,5-5)    | 0,37-7,5 (0,5-10) | 11-15 (15-20)    | 18,5-22 (25-30) | 11-15 (15-20)    | 18,5-30 (25-40) | 30-45 (40-60) | 55-75 (75-100) | 37-45 (50-60)   | 55-75 (75-100) | -              |
|                                                      | 525-600 В              | -                 | -                 | 0,75-7,5 (1-10)  | -                 | 0,75-7,5 (1-10)   | 11-15 (15-20)    | 18,5-22 (25-30) | 11-15 (15-20)    | 18,5-30 (25-40) | 30-45 (40-60) | 55-90 (75-125) | 37-45 (50-60)   | 55-90 (75-125) | -              |
|                                                      | 525-690 В              | -                 | -                 | 1,1-7,5 (1,5-10) | -                 | -                 | -                | 11-22 (15-30)   | -                | 11-30 (15-40)   | -             | 30-75 (40-100) | 37-45 (50-60)   | 37-45 (50-60)  | 55-75 (75-100) |
| Расстояние между монтажными отверстиями              |                        | 60 (2,4)          | 70 (2,8)          | 110 (4,3)        | 171 (6,7)         | 215 (8,5)         | 210 (8,3)        | 210 (8,3)       | 140 (5,5)        | 200 (7,9)       | 272 (10,7)    | 334 (13,1)     | 270 (10,6)      | 330 (13)       | -              |
| Глубина [мм (дюйм)]                                  |                        |                   |                   |                  |                   |                   |                  |                 |                  |                 |               |                |                 |                |                |
| Глубина без доп. устройства A/B                      | C                      | 207 (8,1)         | 207 (8,1)         | 205 (8,1)        | 175 (6,9)         | 200 (7,9)         | 260 (10,2)       | 260 (10,2)      | 249 (9,8)        | 242 (9,5)       | 310 (12,2)    | 335 (13,2)     | 333 (13,1)      | 333 (13,1)     | 375 (14,8)     |
|                                                      | C доп. устройством A/B | 222 (8,7)         | 222 (8,7)         | 220 (8,7)        | 175 (6,9)         | 200 (7,9)         | 260 (10,2)       | 260 (10,2)      | 262 (10,3)       | 242 (9,5)       | 310 (12,2)    | 335 (13,2)     | 333 (13,1)      | 333 (13,1)     | 375 (14,8)     |
| Отверстия под винты [мм (дюйм)]                      |                        |                   |                   |                  |                   |                   |                  |                 |                  |                 |               |                |                 |                |                |
| c                                                    | c                      | 6,0 (0,24)        | 8,0 (0,31)        | 8,0 (0,31)       | 8,25 (0,32)       | 8,25 (0,32)       | 12 (0,47)        | 12 (0,47)       | 8 (0,31)         | -               | 12,5 (0,49)   | 12,5 (0,49)    | -               | -              | -              |
|                                                      | d                      | ø8 (ø0,31)        | ø11 (ø0,43)       | ø11 (ø0,43)      | ø12 (ø0,47)       | ø12 (ø0,47)       | ø19 (ø0,75)      | ø19 (ø0,75)     | 12 (0,47)        | -               | ø19 (ø0,75)   | ø19 (ø0,75)    | -               | -              | -              |
| e                                                    | e                      | ø5 (ø0,2)         | ø5,5 (ø0,22)      | ø5,5 (ø0,22)     | ø6,5 (ø0,26)      | ø6,5 (ø0,26)      | ø9 (ø0,35)       | ø9 (ø0,35)      | 6,8 (0,27)       | 8,5 (0,33)      | ø9 (ø0,35)    | ø9 (ø0,35)     | 8,5 (0,33)      | 8,5 (0,33)     | -              |
|                                                      | f                      | 5 (0,2)           | 9 (0,35)          | 6,5 (0,26)       | 6 (0,24)          | 9 (0,35)          | 9 (0,35)         | 9 (0,35)        | 7,9 (0,31)       | 15 (0,59)       | 9,8 (0,39)    | 9,8 (0,39)     | 17 (0,67)       | 17 (0,67)      | -              |
| Макс. масса [кг (фунт)]                              |                        | 2,7 (6)           | 4,9 (10,8)        | 6,6 (14,6)       | 9,7 (21,4)        | 13,5/14,2 (30/31) | 23 (51)          | 27 (60)         | 12 (26,5)        | 23,5 (52)       | 45 (99)       | 65 (143)       | 35 (77)         | 50 (110)       | 62 (137)       |
|                                                      |                        |                   |                   |                  |                   |                   |                  |                 |                  |                 |               |                |                 |                |                |
| Момент затяжки для передней крышки [Н·м (дюйм-фунт)] |                        |                   |                   |                  |                   |                   |                  |                 |                  |                 |               |                |                 |                |                |
| Пластмассовая крышка (низкие IP)                     |                        | Зашелка           | Зашелка           | Зашелка          | -                 | -                 | Зашелка          | Зашелка         | Зашелка          | Зашелка         | Зашелка       | Зашелка        | Зашелка         | 2 (17,7)       | -              |
|                                                      |                        |                   |                   |                  |                   |                   |                  |                 |                  |                 |               |                |                 |                |                |

| Размер корпуса                     | A1                   | A2                   | A3                  | A4                   | A5                   | B1                  | B2                 | B3                  | B4                 | C1               | C2                | C3                 | C4                | D3h               |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Номинальная мощность [кВт (л. с.)] | 0,25–1,5<br>(0,34–2) | 0,25–2,2<br>(0,34–3) | 3–3,7<br>(4–5)      | 0,25–2,2<br>(0,34–3) | 0,25–3,7<br>(0,34–5) | 5,5–7,5<br>(7,5–10) | 15                 | 5,5–7,5<br>(7,5–10) | 11–15<br>(15–20)   | 15–22<br>(20–30) | 30–37<br>(40–50)  | 18,5–22<br>(25–30) | 30–37<br>(40–50)  | –                 |
| 380–480/500 В                      | 0,37–1,5<br>(0,5–2)  | 0,37–4<br>(0,5–5)    | 5,5–7,5<br>(7,5–10) | 0,37–4<br>(0,5–5)    | 0,37–7,5<br>(0,5–10) | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–22<br>(25–30) | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–30<br>(25–40) | 30–45<br>(40–60) | 55–75<br>(75–100) | 37–45<br>(50–60)   | 55–75<br>(75–100) | –                 |
| 525–600 В                          | –                    | –                    | 0,75–7,5<br>(1–10)  | –                    | 0,75–7,5<br>(1–10)   | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–22<br>(25–30) | 11–15<br>(15–20)    | 18,5–30<br>(25–40) | 30–45<br>(40–60) | 55–90<br>(75–125) | 37–45<br>(50–60)   | 55–90<br>(75–125) | –                 |
| 525–690 В                          | –                    | –                    | 1,1–7,5<br>(1,5–10) | –                    | –                    | –                   | 11–22<br>(15–30)   | –                   | 11–30<br>(15–40)   | –                | 30–75<br>(40–100) | 37–45<br>(50–60)   | 37–45<br>(50–60)  | 55–75<br>(75–100) |
| Металлическая крышка (IP55/66)     | –                    | –                    | –                   | 1,5 (13,3)           | 1,5 (13,3)           | 2,2 (19,5)          | 2,2 (19,5)         | –                   | –                  | 2,2 (19,5)       | 2,2 (19,5)        | 2 (17,7)           | 2 (17,7)          | –                 |

1) Верхнее и нижнее монтажные отверстия показаны на Рисунке 3.4 и Рисунке 3.5.

Таблица 8.25 Номинальная мощность, масса и размеры

## 9 Приложение

### 9.1 Символы, сокращения и условные обозначения

|                |                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| °C             | Градусы Цельсия                                                    |
| °F             | Градусы Фаренгейта                                                 |
| Перем. ток     | Переменный ток                                                     |
| АОЭ            | Автоматическая оптимизация энергопотребления                       |
| AWG            | Американский сортамент проводов                                    |
| ААД            | Автоматическая адаптация двигателя                                 |
| Пост. ток      | Постоянный ток                                                     |
| ЭМС            | Электромагнитная совместимость                                     |
| ЭТР            | Электронное тепловое реле                                          |
| $f_{M,N}$      | Номинальная частота двигателя                                      |
| ПЧ             | Преобразователь частоты                                            |
| $I_{INV}$      | Номинальный выходной ток инвертора                                 |
| $I_{LIM}$      | Предел по току                                                     |
| $I_{M,N}$      | Номинальный ток двигателя                                          |
| $I_{VLT,MAX}$  | Максимальный выходной ток                                          |
| $I_{VLT,N}$    | Номинальный выходной ток, обеспечиваемый преобразователем частоты. |
| IP             | Защита корпуса                                                     |
| LCP            | Панель местного управления                                         |
| MCT            | Служебная программа управления движением                           |
| $n_s$          | Скорость синхронного двигателя                                     |
| $P_{M,N}$      | Номинальная мощность двигателя                                     |
| PELV           | Защитное сверхнизкое напряжение                                    |
| PCB            | Печатная плата                                                     |
| Двигатель с ПМ | С двигателем с постоянными магнитами                               |
| PWM            | Широтно-импульсная модуляция                                       |
| об/мин         | Число оборотов в минуту                                            |
| Рекуперация    | Клеммы рекуперации                                                 |
| $T_{LIM}$      | Предел крутящего момента                                           |
| $U_{M,N}$      | Номинальное напряжение двигателя                                   |

Таблица 9.1 Символы и сокращения

#### Условные обозначения

Нумерованные списки обозначают процедуры.

Маркированные списки обозначают другую информацию.

Текст, выделенный курсивом, обозначает:

- перекрестную ссылку;
- веб-ссылку;
- название параметра.
- название группы параметров;
- значение параметра;
- сноску.

Все размеры на чертежах даны в [мм] (дюймах).

### 9.2 Структура меню параметров

## 9.2.1 Версия ПО 7.XX

|      |                                                                                      |      |                                                               |      |                                          |      |                                                                                              |      |                                        |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|
| 0-0* | Управл.отображ.                                                                      | 1-0* | Общие настройки                                               | 1-58 | Имп.ток при пров.пускс хода              | 2-11 | Тормозной резистор (Om)                                                                      | 3-41 | Время разгона 1                        |
| 0-0* | Основные настройки                                                                   | 1-00 | Режим конфигурирования                                        | 1-59 | Ч-та имп.при пров.пускс хода             | 2-12 | Предельная мощность торможения (кВт)                                                         | 3-42 | Время замедления 1                     |
| 0-01 | Язык                                                                                 | 1-01 | Принцип управления двигателем                                 | 1-60 | Настр.,зав. Настройка                    | 2-13 | Контроль мощности торможения                                                                 | 3-45 | Сoot.S-рам.1 в начале Пуск             |
| 0-02 | Единица измер. скор. вращ. двигат.                                                   | 1-02 | Flux — источник ОС двигателя                                  | 1-60 | Компенсация нагрузки на низк.скорости    | 2-15 | Проверка тормоза                                                                             | 3-46 | Сoot.S-рам.1 в начале замедл.          |
| 0-03 | Региональные установки                                                               | 1-03 | Хар-ка момента нагрузки                                       | 1-61 | Компенсация нагрузки на выс. скорости    | 2-16 | Максток торм.перток                                                                          | 3-47 | Сoot.S-рам.1 в нач. Пуск               |
| 0-04 | Рабочее состояние при включении питания (ручн.)                                      | 1-04 | Режим перегрузки                                              | 1-61 | Компенсация нагрузки на выс. скорости    | 2-17 | Контроль перенапряжения                                                                      | 3-48 | Сoot.S-рам.1 в нач. замедл.            |
| 0-09 | Контроль работы                                                                      | 1-05 | Конфиг. режима местного упр.                                  | 1-62 | Компенсация скольжения                   | 2-18 | Режим проверки тормоза                                                                       | 3-5* | Изменение скорости 2                   |
| 0-10 | Активный набор                                                                       | 1-06 | По часовой стрелке                                            | 1-63 | Пост. времени компенсации скольжения     | 2-19 | Коэффициент усиления перенапряжения                                                          | 3-50 | Изменение скор., тип 2                 |
| 0-11 | Изменяемый набор                                                                     | 1-07 | Motor Angle Offset Adjust (Настройка смещения угла двигателя) | 1-63 | Пост. времени компенсации скольжения     | 2-20 | Механический тормоз                                                                          | 3-51 | Время разгона 2                        |
| 0-12 | Этот набор связан с                                                                  | 1-10 | Выбор двигателя                                               | 1-64 | Поддавление резонанса                    | 2-21 | Ток отключения тормоза [Гц]                                                                  | 3-52 | Время замедления 2                     |
| 0-13 | Показание: связанные наборы                                                          | 1-11 | Конструкция двигателя                                         | 1-65 | Постоянная времени подавл. резонанса     | 2-22 | Скорость включения тормоза [Гц]                                                              | 3-55 | Сoot.S-рам.2 в начале Пуск             |
| 0-14 | Показание: редакт. конфигурации/канал                                                | 1-12 | Усил. подавл.                                                 | 1-66 | Мин. ток при низкой скорости             | 2-23 | Задержка включения тормоза                                                                   | 3-56 | Сoot.S-рам.2 в начале замедл.          |
| 0-15 | Показание: текущий набор                                                             | 1-13 | Пост. вр. фил./низк. скор.                                    | 1-67 | Тип нагрузки                             | 2-24 | Задержка останова                                                                            | 3-57 | Сoot.S-рам.2 в нач. замедл.            |
| 0-20 | Дисплей LCP                                                                          | 1-14 | Пост. вр. фил./выс. скор.                                     | 1-68 | Мин. инерция                             | 2-25 | Время отключения тормоза                                                                     | 3-6* | Изменение скорости 3                   |
| 0-21 | Строка дисплея 1.1, малая                                                            | 1-15 | Пост. вр. фил./низк. скор.                                    | 1-69 | Максимальная инерция                     | 2-26 | Задание крутящ. момента                                                                      | 3-61 | Изменение скор., тип 3                 |
| 0-22 | Строка дисплея 1.2, малая                                                            | 1-16 | Пост. вр. фил./выс. скор.                                     | 1-70 | Регулировки пуска                        | 2-27 | Время отключения тормоза                                                                     | 3-62 | Время замедления 3                     |
| 0-23 | Строка дисплея 1.3, малая                                                            | 1-17 | Пост. вр. фил./низк. скор.                                    | 1-71 | Регулировки пуска                        | 2-28 | Задание крутящ. момента                                                                      | 3-65 | Сoot.S-рам.3 в начале Пуск             |
| 0-24 | Строка дисплея 2, большая                                                            | 1-18 | Пост. вр. фил./выс. скор.                                     | 1-72 | Задержки пуска PM                        | 2-29 | Время отключения тормоза                                                                     | 3-66 | Сoot.S-рам.3 в начале замедл.          |
| 0-25 | Моё личное меню                                                                      | 1-19 | Пост. вр. фил./низк. скор.                                    | 1-73 | Функция пуска                            | 2-30 | Коэф. форсирования усиления                                                                  | 3-67 | Сoot.S-рам.3 в нач. Пуск               |
| 0-30 | Показ.MPU/выб.плз.                                                                   | 1-20 | Мощность двигателя [кВт]                                      | 1-74 | Начальная скорость [об/мин]              | 2-31 | Torque Ramp Down Time (Вр. замедления кр. мом.)                                              | 3-7* | Изменение скорости 4                   |
| 0-31 | Едизм.показания,выб.польз.                                                           | 1-21 | Мощность двигателя [л. с.]                                    | 1-75 | Начальная скорость [Гц]                  | 2-32 | Adv. Mech Brake (Расш. управл.мех.тормозом)                                                  | 3-70 | Изменение скор., тип 4                 |
| 0-32 | Мак.знач.показанием,зад.пользователем                                                | 1-22 | Частота двигателя                                             | 1-76 | Пусковой ток                             | 2-33 | Position P Start Proportional Gain (Коэф. усиления пропорц. звена при запуске)               | 3-71 | Время замедления 4                     |
| 0-33 | Source for User-defined Readout (Источник для показаний, определенных пользователем) | 1-23 | Ток двигателя                                                 | 1-77 | Функция при останове                     | 2-34 | Speed PID Start Proportional Gain (Коэф. усиления пропорц. звена ПИД-регулятора при запуске) | 3-72 | Сoot.S-рам.4 в начале Пуск             |
| 0-37 | Текст 1 на дисплее                                                                   | 1-24 | Номинальная скорость двигателя                                | 1-78 | Функция при останове                     | 2-35 | Speed PID Start Integral Time (Время интегр-я ПИД-регулят. скор. при запуске)                | 3-73 | Сoot.S-рам.4 в нач. Пуск               |
| 0-38 | Текст 2 на дисплее                                                                   | 1-25 | Длительный ном. момент двигателя                              | 1-79 | Функция при останове                     | 2-36 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-74 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-39 | Текст 3 на дисплее                                                                   | 1-26 | Автоматическая адаптация двигателя (AAD)                      | 1-80 | Функция при останове                     | 2-37 | Speed PID Start Proportional Gain (Коэф. усиления пропорц. звена ПИД-регулятора при запуске) | 3-75 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-4* | Клавиатура LCP                                                                       | 1-27 | Доп. данн.двигателя                                           | 1-81 | Функция при останове                     | 2-38 | Speed PID Start Integral Time (Время интегр-я ПИД-регулят. скор. при запуске)                | 3-76 | Сoot.S-рам.4 в нач. Пуск               |
| 0-40 | Кнопка [Hand On] на LCP                                                              | 1-28 | Соппротивление статора (Rs)                                   | 1-82 | Мин.ск. д.функци.при ост. [Гц]           | 2-39 | Speed PID Start Proportional Gain (Коэф. усиления пропорц. звена ПИД-регулятора при запуске) | 3-77 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-41 | Кнопка [Off] на MPU                                                                  | 1-29 | Соппротивл.ротора (Rr)                                        | 1-83 | Функция точного останова                 | 2-40 | Speed PID Start Integral Time (Время интегр-я ПИД-регулят. скор. при запуске)                | 3-78 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-42 | Кнопка [Auto On] на LCP                                                              | 1-30 | Реакт. сопот. рассеяния статора (X1)                          | 1-84 | Значение счетчика точных остановов       | 2-41 | Speed PID Start Integral Time (Время интегр-я ПИД-регулят. скор. при запуске)                | 3-79 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-43 | Кнопка [Reset] на LCP                                                                | 1-31 | Реакт. сопот. рассеяния ротора (X2)                           | 1-85 | Задержка для компенс. скор. точн. остан. | 2-42 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-80 | Сoot.S-рам.4 в нач. Пуск               |
| 0-44 | Кнопка [Off/Reset] на LCP                                                            | 1-32 | Основное реактивное сопротивление (Xh)                        | 1-86 | Темпер.двигателя                         | 2-43 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-81 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-45 | Кноп. [Drive Bypass] на LCP                                                          | 1-33 | Соппротивление потерь в стали (Rfe)                           | 1-87 | Темпер.двигателя                         | 2-44 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-82 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-50 | Копир./Сохранить                                                                     | 1-34 | Индуктивность по оси d (Ld)                                   | 1-88 | Темпер.двигателя                         | 2-45 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-83 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-51 | Копирование с LCP                                                                    | 1-35 | Индуктивность по оси q (Lq)                                   | 1-89 | Темпер.двигателя                         | 2-46 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-84 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-52 | Копировать набор                                                                     | 1-36 | Число полюсов двигателя                                       | 1-90 | Темпер.двигателя                         | 2-47 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-85 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-60 | Пароль главного меню                                                                 | 1-37 | Противо-ЭДС при 1000 об/мин                                   | 1-91 | Темпер.двигателя                         | 2-48 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-86 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-61 | Доступ к главному меню без пароля                                                    | 1-38 | Смещение угла двигателя                                       | 1-92 | Темпер.двигателя                         | 2-49 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-87 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-66 | Пароль персонального меню                                                            | 1-39 | Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)                      | 1-93 | Темпер.двигателя                         | 2-50 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-88 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-67 | Доступ к быстрому меню без пароля                                                    | 1-40 | Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)                      | 1-94 | Темпер.двигателя                         | 2-51 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-89 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-68 | Пароль к шине по паролю безопасности                                                 | 1-41 | Полож. усилен. подавл.                                        | 1-95 | Темпер.двигателя                         | 2-52 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-90 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 0-69 | Защита параметров безопасности паролем                                               | 1-42 | Калибровка крут. мом. на мал. об.                             | 1-96 | Темпер.двигателя                         | 2-53 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-91 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
| 1-*  | Нагрузка/двигатель                                                                   | 1-43 | Точка насыщения индуктивности                                 | 1-97 | Темпер.двигателя                         | 2-54 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-92 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-44 | Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]                      | 1-98 | Темпер.двигателя                         | 2-55 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-93 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-45 | Мин. скорость нормального намагничивания [Гц]                 | 1-99 | Темпер.двигателя                         | 2-56 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-94 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-46 | Частота сдвига модели                                         | 2-*  | Торможение                               | 2-57 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-95 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-47 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-0* | Торможение                               | 2-58 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-96 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-48 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-01 | Торможение                               | 2-59 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-97 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-49 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-02 | Торможение                               | 2-60 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-98 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-50 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-03 | Торможение                               | 2-61 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 3-99 | Сoot.S-рам.4 в нач. замедл.            |
|      |                                                                                      | 1-51 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-04 | Торможение                               | 2-62 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 4-*  | Цифровой датчик                        |
|      |                                                                                      | 1-52 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-05 | Торможение                               | 2-63 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 4-1* | Пределы двигателя                      |
|      |                                                                                      | 1-53 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-06 | Торможение                               | 2-64 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 4-10 | Направление вращения двигателя         |
|      |                                                                                      | 1-54 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-07 | Торможение                               | 2-65 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 4-11 | Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]     |
|      |                                                                                      | 1-55 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-08 | Торможение                               | 2-66 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 4-12 | Нижний предел скорости двигателя [Гц]  |
|      |                                                                                      | 1-56 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-09 | Торможение                               | 2-67 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 4-13 | Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]   |
|      |                                                                                      | 1-57 | Пароль к шине по паролю безопасности                          | 2-10 | Торможение                               | 2-68 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.филт.низк.част.ПИД-рег.скор. при запуске)            | 4-14 | Верхний предел скорости двигателя [Гц] |

|      |                                                                               |      |                                 |       |                                            |      |                                                                                   |      |                                                                                        |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------|-------|--------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 4-16 | Двигательн.режим с огранич. момента                                           | 5-11 | Клемма 19, цифровой вход        | 5-95  | Имп. Вых №29, управление шиной             | 6-64 | Клемма X30/8, знач. на выходе при тайм-ауте                                       | 7-39 | Зона соответствия заданию                                                              |
| 4-17 | Генераторн. режим с огранич. момента                                          | 5-12 | Клемма 27, цифровой вход        | 5-96  | Имп. выход №29, предуст. тайм-аута         | 6-7* | <b>Аналог. выход 3</b>                                                            | 7-40 | <b>Доп. ПИД-рег. пр. I</b>                                                             |
| 4-18 | Предел по току                                                                | 5-13 | Клемма 29, цифровой вход        | 5-97  | Имп. вых. №X30/6, управление шиной         | 6-70 | Клемма X45/1, выход                                                               | 7-41 | Сброс 1 части ПИД-рег. пр.                                                             |
| 4-19 | Макс. выходная частота                                                        | 5-14 | Клемма 32, цифровой вход        | 5-98  | Имп. Выход № X30/6, предуст. тайм-аута     | 6-71 | Клемма X45/1 Мин. масштаб                                                         | 7-42 | Отр. выход ПИД-рег. пр. зажим                                                          |
| 4-2* | <b>Limit Factors (Пределыные коэф.)</b>                                       | 5-15 | Клемма 33, цифровой вход        | 6-6*  | <b>Аналоговый/выход</b>                    | 6-72 | Клемма X45/1 Макс. масштаб                                                        | 7-43 | Пол. выход ПИД-рег. пр. зажим                                                          |
| 4-20 | Источн.пределн.коэф.момента                                                   | 5-16 | Клемма X30/2, цифровой вход     | 6-00  | Реж. аналог.вв/выв                         | 6-73 | Клемма X45/1 Макс. масштаб                                                        | 7-44 | Масштаб усил. ПИД-рег. пр. на мин. зад.                                                |
| 4-21 | Источник пределн.коэф.скорости                                                | 5-17 | Клемма X30/3, цифровой вход     | 6-00  | Время тайм-аута нуля                       | 6-74 | Клемма X45/1 Макс. масштаб                                                        | 7-45 | М-б ус. ПИД-рег. пр. на макс. зад.                                                     |
| 4-23 | Brake Check Limit Factor Source (Источн. пределн. коэф. при проверке тормоза) | 5-18 | Клемма 37, безопасный останов   | 6-01  | Функция при тайм-ауте нуля                 | 6-8* | <b>Аналог. выход 4</b>                                                            | 7-46 | Ресурс пр. св. ПИД-рег. пр.                                                            |
| 4-24 | Brake Check Limit Factor (Пределн. коэф. при проверке тормоза)                | 5-19 | Клемма X46/1, цифровой вход     | 6-1*  | <b>Аналоговый вход 1</b>                   | 6-80 | Клемма X45/3, выход                                                               | 7-47 | ПИД-рег.проц., прям.связь, норм./инв. Упр.                                             |
| 4-3* | <b>Контр. ск-сти вращ.двиг.</b>                                               | 5-20 | Клемма X46/2, цифровой вход     | 6-11  | Клемма 53, низкое напряжение               | 6-81 | Клемма X45/3 Мин. масштаб                                                         | 7-48 | Прямая связь РСД                                                                       |
| 4-30 | Функция при потере ОС двигателя                                               | 5-21 | Клемма X46/3, цифровой вход     | 6-12  | Клемма 53, высокое напряжение              | 6-82 | Клемма X45/3 Макс. масштаб                                                        | 7-49 | Выход ПИД-рег. пр. норм./инв. упр.                                                     |
| 4-31 | Ошибка скорости ОС двигателя                                                  | 5-22 | Клемма X46/5, цифровой вход     | 6-13  | Клемма 53, большой ток                     | 6-83 | Клемма X45/3, знач. на вых. при тайм-ауте                                         | 7-5* | <b>Рсш. ПИДрег.пр. II</b>                                                              |
| 4-32 | Тайм-аут при потере ОС двигателя                                              | 5-23 | Клемма X46/9, цифровой вход     | 6-14  | Клемма 53, низкое зад./обр. связь          | 7-0* | <b>7-0* Controllers (Контроллеры)</b>                                             | 7-50 | ПИД-рег. проц., расш. ПИД-рег.                                                         |
| 4-33 | Коэф. ошибки слежения                                                         | 5-24 | Клемма X46/11, цифровой вход    | 6-15  | Клемма 53, высокое зад./обр. связь         | 7-01 | <b>Speed PI Ctrl. (ПИД-регулятор скор.)</b>                                       | 7-51 | Увел. пр. св. ПИД-рег. проц.                                                           |
| 4-34 | Ошибка слежения                                                               | 5-25 | Клемма X46/13, цифровой вход    | 6-16  | Клемма 53, постоянн.времени фильтра        | 7-00 | Ист. сигн. ОС ПИД-рег. скор.                                                      | 7-52 | Разгон пр. св. ПИД-рег. пр.                                                            |
| 4-35 | Ошибка слежения                                                               | 5-26 | <b>Цифровые выходы</b>          | 6-2*  | <b>Аналоговый вход 2</b>                   | 7-01 | Ослабление ПИД-регулирувания скорости                                             | 7-53 | Замедл. пр. св. ПИД-рег. пр.                                                           |
| 4-36 | Ошибка слежения, тайм-аут                                                     | 5-27 | Клемма 27, цифровой выход       | 6-20  | Клемма 54, низкое напряжение               | 7-02 | Усил.пропорц.звена ПИД-регулятор.скор                                             | 7-56 | Зад. ПИД-рег. проц., бл. предохран. вр. фильтра                                        |
| 4-37 | Ошибка слежения, изм-е скорости                                               | 5-28 | Клемма 29, цифровой выход (МСВ) | 6-21  | Клемма 54, высокое напряжение              | 7-03 | Постоянн. интегр-я ПИД-регулят. скор.                                             | 8-3* | <b>Связь и доп. устр.</b>                                                              |
| 4-38 | Ошибка слеж-я, тайм-аут изм-я ск-сти                                          | 5-29 | Клемма X30/6, цифр. выход (МСВ) | 6-22  | Клемма 54, малый ток                       | 7-04 | Постоянн. дифф-я ПИД-регулят. скор.                                               | 8-0* | <b>Общие настройки</b>                                                                 |
| 4-39 | Ошибк. слеж-я, тайм-аут после изм. ск-сти                                     | 5-30 | Клемма X30/7, цифр. выход (МСВ) | 6-23  | Клемма 54, большой ток                     | 7-05 | Пр. усил. в цепи дифф-я усиления дифф. звена                                      | 8-01 | Место управления                                                                       |
| 4-4* | <b>Мониторинг скорости</b>                                                    | 5-31 | Реле функций                    | 6-24  | Клемма 54, низкое зад./обр. связь          | 7-06 | Постар.фильм.ж.част.ПИД-рег.скор.                                                 | 8-02 | Источник командного слова                                                              |
| 4-43 | Motor Speed Monitor Function (Функция мониторинга скорости двигателя)         | 5-32 | Клемма 29, макс. частота        | 6-25  | Клемма 54, высокое зад./обр. связь         | 7-07 | Перед-е отн-е ОС для ПИД ск-сти                                                   | 8-03 | Время таймаута командного слова                                                        |
| 4-44 | Motor Speed Monitor Max (Мониторинг макс. скорости двигателя)                 | 5-33 | Клемма 33, мин. частота         | 6-26  | Клемма 54, высокое зад./обр. связь         | 7-08 | Коэфф. пр. св. ПИД-рег. скор.                                                     | 8-04 | Функция таймаута командного слова                                                      |
| 4-45 | Motor Speed Monitor Function (Таймаут мониторинга скорости двигателя)         | 5-34 | Клемма 33, макс. частота        | 6-3*  | <b>Аналог. вход 3</b>                      | 7-09 | Исправление ошибки скорости вращения ПИД-регулятора путем изменения скорости      | 8-05 | Сброс таймаута командного слова                                                        |
| 4-5* | <b>Настр. Предупреждения</b>                                                  | 5-35 | Клемма 33, мин. частота         | 6-30  | Клемма X30/11, мин. знач. напряжения       | 7-10 | Упр-е кр. мом. PI                                                                 | 8-07 | Запуск диагностики                                                                     |
| 4-50 | Предупреждение: низкий ток                                                    | 5-36 | Клемма 33, макс. частота        | 6-31  | Клемма X30/11, макс.знач.напряжения        | 7-11 | Torque PI Feedback Source (Источн. ОС ПИ-регулирувания кр. момента)               | 8-08 | Фильт.счит.данных                                                                      |
| 4-51 | Предупреждение: высокий ток                                                   | 5-37 | Клемма 29, макс. частота        | 6-34  | Клемма X30/11, мин.знач.задан./обр. связь  | 7-12 | Torque PI Feed Forward Factor (Коэф. упр. упр-я для рег-я прпрц-интегр. кр. мом.) | 8-1* | <b>Ctrl. Word Settings (Настр. командн. сл.)</b>                                       |
| 4-52 | Предупреждение: высокая скорость                                              | 5-38 | Клемма 29, макс. частота        | 6-35  | Клемма X30/11, макс.знач.задан./обр. связь | 7-13 | Torque PI Lowpass Filter Time (Время фильтра н. частот ПИ-рег. кр. мом.)          | 8-10 | Профиль командного слова                                                               |
| 4-53 | Предупреждение: низкое задание                                                | 5-39 | Клемма 33, макс. частота        | 6-36  | Клемма X30/11, пост. времени               | 7-16 | Current Controller Rise Time (Время нарастания регулятора тока)                   | 8-11 | Конфигурир. слово состояния STW                                                        |
| 4-54 | Предупреждение: низкое задание                                                | 5-40 | Клемма 33, макс. частота        | 6-40  | Клемма X30/12, мин.знач.напряжения         | 7-18 | OS для упр. проц.                                                                 | 8-12 | Настр. слово управл. STW                                                               |
| 4-55 | Предупреждение: низкий сигнал ОС                                              | 5-41 | Клемма 33, макс. частота        | 6-41  | Клемма X30/12, макс.знач.задан./обр. связь | 7-19 | Источник ОС 2 для упр. процессом                                                  | 8-14 | Configurable Alarm and Warningword (Настраиваемое слово сигнализации и предупреждения) |
| 4-56 | Предупреждение: высокий ток                                                   | 5-42 | Клемма 33, макс. частота        | 6-44  | Клемма X30/12, макс.знач.задан./обр. связь | 7-20 | Источник ОС 1 для упр. процессом                                                  | 8-17 | Код изделия                                                                            |
| 4-57 | Функция при обрыве фазы двигателя                                             | 5-43 | Клемма 29, переменная           | 6-45  | Клемма X30/12, макс.знач.задан./обр. связь | 7-21 | Источник ОС 2 для упр. процессом                                                  | 8-19 | Настройка                                                                              |
| 4-58 | Motor Check At Start (Проверка двигателя при запуске)                         | 5-44 | Клемма 27, переменная           | 6-46  | Клемма X30/12, макс.знач.задан./обр. связь | 7-22 | Норм./инв. реж. упр. ПИД-рег. пр.                                                 | 8-20 | Биты контроля чётности/стоповые биты                                                   |
| 4-59 | Исключение скорости с [об/мин]                                                | 5-45 | Клемма 29, переменная           | 6-47  | Клемма X30/12, макс.знач.задан./обр. связь | 7-23 | Антираскрутка ПИД-рег. проц.                                                      | 8-31 | Скорость передачи порта ПЧ                                                             |
| 4-6* | <b>Исключ. скорости</b>                                                       | 5-46 | Клемма 33, макс. частота        | 6-5*  | <b>Аналоговый выход 1</b>                  | 7-24 | Скорость пуска ПИД-рег. пр.                                                       | 8-32 | Биты контроля чётности/стоповые биты                                                   |
| 4-60 | Исключение скорости с [Гц]                                                    | 5-47 | Клемма 33, макс. частота        | 6-50  | Клемма 42, выход                           | 7-25 | Проц. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.                                                   | 8-33 | Предпол. врем. цикла                                                                   |
| 4-61 | Исключение скорости до [об/мин]                                               | 5-48 | Клемма 33, макс. частота        | 6-51  | Клемма 42, мин. шкала выхода               | 7-26 | Пост. врем. интегр. ПИД-рег. проц.                                                | 8-34 | Минимальная задержка реакции                                                           |
| 4-62 | Исключение скорости до [Гц]                                                   | 5-49 | Клемма 33, макс. частота        | 6-52  | Клемма 42, макс. шкала выхода              | 7-27 | Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.                                             | 8-35 | Максимальная задержка реакции                                                          |
| 5-*  | <b>Цифр. вход/выход</b>                                                       | 5-50 | Клемма 33, макс. частота        | 6-53  | Клемма 42, макс. шкала выхода              | 7-28 | ПУ цепи дифф. усиления дифф. звена                                                | 8-36 | Макс. задержка между символами                                                         |
| 5-0* | <b>Реж. цифр. вв/выв</b>                                                      | 5-51 | Клемма 33, макс. частота        | 6-54  | Клемма 42, мин. шкала выхода               | 7-29 | Коэфф. пр. св. ПИД-рег. пр.                                                       | 8-37 | Выбор телеграммы                                                                       |
| 5-00 | Режим цифрового ввода/вывода                                                  | 5-52 | Клемма 33, макс. частота        | 6-55  | Клемма 42, макс. шкала выхода              | 7-30 | Клемма X30/8, мин. масштаб                                                        | 8-40 | Параметры сигналов                                                                     |
| 5-01 | Клемма 27, режим                                                              | 5-53 | Клемма 33, макс. частота        | 6-60  | Клемма X30/8, цифровой выход               | 7-31 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-41 | Конфигурирование записи РСД                                                            |
| 5-02 | Клемма 29, режим                                                              | 5-54 | Клемма 33, макс. частота        | 6-61  | Клемма X30/8, мин. масштаб                 | 7-32 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-42 | Конфигурирование чтения РСД                                                            |
| 5-1* | <b>Цифровые входы</b>                                                         | 5-55 | Клемма 33, макс. частота        | 6-62  | Клемма X30/8, мин. масштаб                 | 7-33 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-43 | Команда BTM Transaction                                                                |
| 5-10 | Клемма 18, цифровой вход                                                      | 5-56 | Клемма 33, макс. частота        | 6-63  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-34 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-44 | Состояние BTM Transaction                                                              |
|      |                                                                               | 5-57 | Клемма 33, макс. частота        | 6-64  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-35 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-45 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-58 | Клемма 33, макс. частота        | 6-65  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-36 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-46 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-59 | Клемма 33, макс. частота        | 6-66  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-37 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-47 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-60 | Клемма 33, макс. частота        | 6-67  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-38 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-48 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-61 | Клемма 33, макс. частота        | 6-68  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-39 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-49 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-62 | Клемма 33, макс. частота        | 6-69  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-40 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-50 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-63 | Клемма 33, макс. частота        | 6-70  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-41 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-51 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-64 | Клемма 33, макс. частота        | 6-71  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-42 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-52 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-65 | Клемма 33, макс. частота        | 6-72  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-43 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-53 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-66 | Клемма 33, макс. частота        | 6-73  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-44 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-54 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-67 | Клемма 33, макс. частота        | 6-74  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-45 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-55 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-68 | Клемма 33, макс. частота        | 6-75  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-46 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-56 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-69 | Клемма 33, макс. частота        | 6-76  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-47 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-57 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-70 | Клемма 33, макс. частота        | 6-77  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-48 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-58 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-71 | Клемма 33, макс. частота        | 6-78  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-49 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-59 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-72 | Клемма 33, макс. частота        | 6-79  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-50 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-60 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-73 | Клемма 33, макс. частота        | 6-80  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-51 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-61 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-74 | Клемма 33, макс. частота        | 6-81  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-52 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-62 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-75 | Клемма 33, макс. частота        | 6-82  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-53 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-63 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-76 | Клемма 33, макс. частота        | 6-83  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-54 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-64 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-77 | Клемма 33, макс. частота        | 6-84  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-55 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-65 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-78 | Клемма 33, макс. частота        | 6-85  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-56 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-66 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-79 | Клемма 33, макс. частота        | 6-86  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-57 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-67 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-80 | Клемма 33, макс. частота        | 6-87  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-58 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-68 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-81 | Клемма 33, макс. частота        | 6-88  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-59 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-69 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-82 | Клемма 33, макс. частота        | 6-89  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-60 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-70 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-83 | Клемма 33, макс. частота        | 6-90  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-61 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-71 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-84 | Клемма 33, макс. частота        | 6-91  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-62 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-72 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-85 | Клемма 33, макс. частота        | 6-92  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-63 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-73 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-86 | Клемма 33, макс. частота        | 6-93  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-64 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-74 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-87 | Клемма 33, макс. частота        | 6-94  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-65 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-75 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-88 | Клемма 33, макс. частота        | 6-95  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-66 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-76 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-89 | Клемма 33, макс. частота        | 6-96  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-67 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-77 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-90 | Клемма 33, макс. частота        | 6-97  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-68 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-78 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-91 | Клемма 33, макс. частота        | 6-98  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-69 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-79 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-92 | Клемма 33, макс. частота        | 6-99  | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-70 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-80 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-93 | Клемма 33, макс. частота        | 6-100 | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-71 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-81 | Простой BTM                                                                            |
|      |                                                                               | 5-94 | Клемма 33, макс. частота        | 6-101 | Клемма X30/8, управление шиной             | 7-72 | Клемма X30/8, макс. масштаб                                                       | 8-82 | Простой BTM                                                                            |

|      |                                                          |       |                                     |       |                                            |       |                                                                |       |                                                        |
|------|----------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|
| 8-48 | BTM Maximum Errors (Макс. ошибки BTM)                    | 9-93  | Измененные параметры (4)            | 12-23 | Размер записи конфигур. технологич. данных | 13-01 | Событие запуска                                                | 14-3* | Регул.пределов тока                                    |
| 8-49 | BTM Error Log (Журнал ошибок BTM)                        | 9-94  | Измененные параметры (5)            | 12-24 | Размер чтения конфигур. технологич. данных | 13-02 | Событие останова                                               | 14-30 | Регул-р предела по току, пропорцусил                   |
| 8-5* | Цифровые/Шина                                            | 10-0* | Общие настройки                     | 12-27 | Перв. гл. устр-о                           | 13-03 | Сброс SLC                                                      | 14-31 | Регул-р предела по току, время интгр.                  |
| 8-50 | Выбор быстрого останова                                  | 10-00 | Протокол CAN                        | 12-28 | Сохранение значений данных                 | 13-10 | Операнд сравнения                                              | 14-32 | Регул-р предела по току, время                         |
| 8-51 | Выбор торможения пост. током                             | 10-01 | Выбор скорости передачи             | 12-29 | Сохранять всегда                           | 13-11 | Оператор сравнения                                             | 14-33 | Защита от срыва                                        |
| 8-52 | Выбор пуска                                              | 10-02 | MAC ID                              | 12-30 | ЭtherNet/IP                                | 13-12 | Результат сравнения                                            | 14-35 | Field-weakening Function (Функция ослабления поля)     |
| 8-54 | Выбор реверса                                            | 10-05 | Показание счетчика ошибок передачи  | 12-30 | Параметр предупреждения                    | 13-1* | RS-триггеры                                                    | 14-36 | Field-weakening Speed (Скорость ослабления поля)       |
| 8-55 | Выбор набора                                             | 10-06 | Показание счетчика ошибок приема    | 12-31 | Задание по сети                            | 13-15 | Операнд RS-FF S                                                | 14-37 | Ослабления поля                                        |
| 8-56 | Выбор предустановленного задания                         | 10-07 | Показание счетчика отключения шины  | 12-32 | Управление по сети                         | 13-16 | Операнд RS-FF R                                                | 14-38 | Ослабления поля                                        |
| 8-57 | Выбор пар. OFF2 привода Profidrive                       | 10-08 | Показание счетчика отключения шины  | 12-33 | Модифик. CIP                               | 13-2* | Таймеры                                                        | 14-39 | Ослабления поля                                        |
| 8-8* | Диагностика порта FC                                     | 10-1* | DeviceNet                           | 12-34 | Обознач. изд. CIP                          | 13-20 | Таймер контроллера SL                                          | 14-4* | Опт. энергопотр.                                       |
| 8-80 | Счетчик сообщений при управ. по шине                     | 10-10 | Выбор типа технологических данных   | 12-35 | Параметр EDS                               | 13-40 | Булева переменная                                              | 14-40 | Уровень изменяющ. крутящ. момента                      |
| 8-81 | Счетчик ошибок при управ. по шине                        | 10-11 | Запись конфигур. технологич. данных | 12-37 | Таймер запрета COS                         | 13-41 | Оператор логического соотношения                               | 14-41 | Мин. намагничивание АОЭ                                |
| 8-82 | Получ. сообщ. от подчин-го устройства                    | 10-12 | Чтение конфигур. технологич. данных | 12-38 | Филтвр COS                                 | 13-42 | Булева переменная                                              | 14-42 | Мин. частота АОЭ                                       |
| 8-83 | Подсчет ошибок подчиненного устройства                   | 10-13 | Параметр предупреждения             | 12-4* | Modbus TCP                                 | 13-43 | Оператор логического соотношения                               | 14-43 | Соз. ф. двигателя                                      |
| 8-9* | Фикс.частото шине                                        | 10-14 | Управление по сети                  | 12-40 | Status Rapameter (Параметр состояния)      | 13-44 | Булева переменная                                              | 14-5* | Окружающая среда                                       |
| 8-90 | Фикс. скор. 1, уст. по шине                              | 10-15 | Управление по сети                  | 12-41 | Подсчет общ. подч. уст-а                   | 13-45 | Булева переменная                                              | 14-50 | Филтвр ВЧ-помех                                        |
| 8-91 | Фикс. скор. 2, уст. по шине                              | 10-20 | COS филтвр 1                        | 12-42 | Подсчет общ. об искл. подч. уст-а          | 13-46 | Булева переменная                                              | 14-51 | Корр.нап. на шине пост.т                               |
| 9-3* | PROFidrive                                               | 10-21 | COS филтвр 2                        | 12-50 | ЭtherCAT                                   | 13-47 | Булева переменная                                              | 14-52 | Упр. вентилят.                                         |
| 9-00 | Уставка                                                  | 10-22 | COS филтвр 3                        | 12-51 | Псевдоним сконфигурированной станции       | 13-48 | Булева переменная                                              | 14-53 | Контроль вентил.                                       |
| 9-07 | Фактическое значение                                     | 10-23 | COS филтвр 4                        | 12-52 | ЭtherCAT                                   | 13-49 | Булева переменная                                              | 14-54 | Выходной филтвр                                        |
| 9-15 | Конфигурирование записи PCD                              | 10-30 | Индекс массива                      | 12-53 | Эthernet PowerLink                         | 13-50 | Булева переменная                                              | 14-55 | Емкостной выходной филтвр                              |
| 9-16 | Конфигурирование чтения PCD                              | 10-31 | Сохранение значений данных          | 12-54 | Идентификатор узла                         | 13-51 | Булева переменная                                              | 14-56 | Индустриальный филтвр                                  |
| 9-18 | Адрес узла                                               | 10-32 | Модификация DeviceNet               | 12-62 | Таймаут SDO                                | 13-52 | Действие контроллера SL                                        | 14-57 | Факт. кол-во инвертир. блоков                          |
| 9-19 | Drive Unit System Number (Системный номер блока привода) | 10-33 | Сохранять всегда                    | 12-63 | Основной таймаут Ethernet                  | 14-0* | Коммут. инвертора                                              | 14-7* | Совместимость                                          |
| 9-22 | Выбор телеграммы                                         | 10-34 | Код изделия DeviceNet F             | 12-66 | Threshold (Пороговое значение)             | 14-01 | Частота коммутации                                             | 14-72 | Слово аварийной сигнализации VLT                       |
| 9-23 | Параметры сигналов                                       | 10-5* | CANopen                             | 12-67 | Пороговые счетчики                         | 14-02 | Частота коммутации                                             | 14-73 | Слово предупреждения VLT                               |
| 9-27 | Редактирование параметра                                 | 10-50 | Запись конфигур. технологич. данных | 12-68 | Кумулятивные счетчики                      | 14-03 | Сверхмолочная                                                  | 14-74 | Устар. расшир. слово состояния                         |
| 9-28 | Управление процессом                                     | 10-51 | Чтение конфигур. технологич. данных | 12-69 | Состояние Ethernet PowerLink               | 14-04 | Acoustic Noise Reduction (Подавление акустического шума)       | 14-8* | Опции                                                  |
| 9-44 | Счетчик сообщений о неисправностях                       | 12-2* | Эthernet                            | 12-80 | Сервер FTP                                 | 14-06 | Dead Time Compensation (Внесение поправки на простой)          | 14-80 | Опция с питанием от внешнего 24 В=                     |
| 9-45 | Код неисправности                                        | 12-00 | Назначение адреса IP                | 12-81 | Сервер HTTP                                | 14-08 | Dead Time Compensation (Внесение поправки на простой)          | 14-88 | Option Data Storage (Хранилище данных доп. устройства) |
| 9-47 | Номер неисправности                                      | 12-01 | Адрес IP                            | 12-82 | Сервер SMTP                                | 14-10 | Отказ питания                                                  | 14-89 | Обнаружение дополнительного устройства                 |
| 9-52 | Счетчик ситуаций неисправности                           | 12-02 | Маска подсети                       | 12-83 | Сервер SNMP                                | 14-11 | Mains Fault Voltage Level (Напряжение при отказе сети питания) | 14-9* | Уст-ки неистр.                                         |
| 9-53 | Слово предупреждения Profibus                            | 12-03 | Межсетев. шлюз по умолч.            | 12-84 | Agent SNMP                                 | 14-12 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-0* | Рабочие данные                                         |
| 9-63 | Фактическая скорость передачи                            | 12-04 | Сервер DHCP                         | 12-85 | ACD Last Conflict (Последний конфликт ACD) | 14-13 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-00 | Время работы в часах                                   |
| 9-64 | Идентификация устройства                                 | 12-05 | Истек срок владения                 | 12-89 | Прозрач. порт канала сокет                 | 14-14 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-01 | Наработка в часах                                      |
| 9-65 | Номер профиля                                            | 12-06 | Серверы имен                        | 12-90 | Расшир. службы Ethernet                    | 14-15 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-02 | Счетчик кВтч                                           |
| 9-67 | Командное слово 1                                        | 12-07 | Имя домена                          | 12-91 | Автопересечение                            | 14-16 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-03 | Кол-во включений питания                               |
| 9-68 | Слово состояния 1                                        | 12-08 | Имя хоста                           | 12-92 | Служба Ethernet                            | 14-17 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-04 | Кол-во перегревов                                      |
| 9-70 | Изменяемый набор                                         | 12-09 | Физический адрес                    | 12-93 | Служба Ethernet                            | 14-18 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-05 | Кол-во перенапряжений                                  |
| 9-71 | Сохранение значений данных                               | 12-10 | Состояние связи                     | 12-94 | Служба Ethernet                            | 14-19 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-06 | Сброс счетчика кВтч                                    |
| 9-72 | Сброс привода Profibus                                   | 12-11 | Продолжит. связи                    | 12-95 | Служба Ethernet                            | 14-20 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-07 | Сброс счетчика наработки                               |
| 9-75 | Идентификация DO                                         | 12-12 | Автомат. согласован.                | 12-96 | Служба Ethernet                            | 14-21 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-1* | Настр. рег. данных                                     |
| 9-80 | Заданные параметры (1)                                   | 12-13 | Скорость связи                      | 12-97 | Служба Ethernet                            | 14-22 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-10 | Источник регистрации                                   |
| 9-81 | Заданные параметры (2)                                   | 12-14 | Дуплекс. связи                      | 12-98 | Служба Ethernet                            | 14-23 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-11 | Интервал регистрации                                   |
| 9-82 | Заданные параметры (3)                                   | 12-15 | Скорость связи                      | 12-99 | Служба Ethernet                            | 14-24 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-12 | Событие срабатывания                                   |
| 9-83 | Заданные параметры (4)                                   | 12-16 | МАС-адрес супервизора               | 13-0* | Служба Ethernet                            | 14-25 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-13 | Режим регистрации                                      |
| 9-84 | Заданные параметры (5)                                   | 12-17 | IP-адрес супервизора                | 13-0* | Служба Ethernet                            | 14-26 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-14 | Кол-во событий перед срабатыванием                     |
| 9-85 | Заданные параметры (6)                                   | 12-18 | Данные технологического процесса    | 13-0* | Служба Ethernet                            | 14-27 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-2* | Журнал регистр.                                        |
| 9-90 | Измененные параметры (1)                                 | 12-19 | Пример управления                   | 13-0* | Служба Ethernet                            | 14-28 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-20 | Журнал регистрации: Событие                            |
| 9-91 | Измененные параметры (2)                                 | 12-20 | Запись конфигур. технологич. данных | 13-0* | Служба Ethernet                            | 14-29 | Response to Mains Imbalance (Response to Mains Imbalance)      | 15-21 | Журнал регистрации: обр. связь                         |
| 9-92 | Измененные параметры (3)                                 | 12-21 | Чтение конфигур. технологич. данных | 13-00 | Служба Ethernet                            |       |                                                                |       |                                                        |

|                                                 |                                                                                        |                                                                                         |                                                                       |                                                                           |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 15-22 Журнал регистрации: время                 | 16-14 Ток двигателя                                                                    | 16-75 Аналоговый вход X30/11                                                            | 17-73 Position Unit Denominator (Знаменатель единицы положения)       | 30-21 High Starting Torque Current [%] (Ток выс. пуск. крут. момента [%]) |
| <b>15-3* Журнал неисправн.</b>                  | 16-15 Частота [%]                                                                      | 16-76 Аналоговый вход X30/12                                                            | 17-74 Position Offset (Смещение положения)                            | 30-22 Locked Rotor Protection (Защита от блокировки ротора)               |
| 15-30 Журнал неисправностей: код ошибки         | 16-16 Усилие затяжки [Н·м]                                                             | 16-77 Аналог. выход X30/8 [mA]                                                          | <b>18-4** Показания 2</b>                                             | 30-23 Выходы и выходы                                                     |
| 15-31 Журнал неисправностей: обр. связь         | 16-17 Скорость [об/мин]                                                                | 16-78 Аналог. выход X45/1 [mA]                                                          | <b>18-3* Входы и выходы</b>                                           | 30-24 Выходы и выходы                                                     |
| 15-32 Журнал неисправностей: время              | 16-18 Тепловая нагрузка двигателя                                                      | 16-79 Аналог. выход X45/3 [mA]                                                          | 18-36 Аналог. вход X48/2 [mA]                                         | 30-25 Ошибка Вход X48/4                                                   |
| <b>15-4* Идентиф. привода</b>                   | 16-19 Температура датчика КТУ                                                          | <b>16-8* Fieldbus и порт ПЧ</b>                                                         | 18-37 Ошибка Вход X48/7                                               | 30-26 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-40 Тип ПЧ                                    | 16-20 Угол двигателя                                                                   | 16-80 Fieldbus, командное слово 1                                                       | 18-38 Ошибка Вход X48/7                                               | 30-27 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-41 Силовая часть                             | 16-21 Крутящий момент [%], выс. разр.                                                  | 16-82 Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1                                                               | 18-39 Ошибка Вход X48/10                                              | 30-28 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-42 Напряжение                                | 16-22 Крутящий момент [%]                                                              | 16-84 Слово сост. доп. уст-ва связи                                                     | <b>18-4** PGIO Data Readouts (Считывание данных PGIO)</b>             | 30-29 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-43 Версия ПО                                 | 16-23 Мощность двигателя на валу [кВт]                                                 | 16-85 Порт ПЧ, ком. слово 1                                                             | 18-43 Аналоговый выход X49/7                                          | 30-30 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-44 Начальное обозначение                     | 16-24 Калиброванное активное сопротивление статора                                     | 16-86 Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1                                                                | 18-44 Аналоговый выход X49/11                                         | 30-31 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-45 Текущее обозначение                       | 16-25 Крутящий момент [Н·м], выс. частоты                                              | 16-87 Аварийный сигнал или предупреждение вывода на дисплей шины                        | <b>18-5* Active Alarms/Warnings (Активные авар. сигналы/предупр.)</b> | 30-32 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-46 Номер для заказа преобразов. частоты      | <b>16-3* Состояние привода</b>                                                         | 16-89 Configurable Alarm/Warning Word (Настраиваемое слово сигнализации/предупреждения) | 18-55 Active Alarm Numbers (Номера активных аварийных сигналов)       | 30-33 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-47 № для заказа силовой платы                | 16-30 Напряжение цепи пост. тока                                                       | <b>16-9* Показ-диагностики</b>                                                          | 18-56 Active Warning Numbers (Номера активных предупреждений)         | 30-34 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-48 Идент. номер LCP                          | 16-31 System Temp. (Темп. системы)                                                     | 16-90 Слово аварийной сигнализации                                                      | <b>18-6* Inputs &amp; Outputs 2 (Входы и выходы 2)</b>                | 30-35 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-49 № версии ПО платы управления              | 16-32 Энергия торможения /с                                                            | 16-91 Слово аварийной сигнализации 2                                                    | 18-60 Цифровой вход 2                                                 | 30-36 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-50 № версии ПО силовой платы                 | 16-33 Энергия торможения /2 мин                                                        | 16-92 Слово предупреждения 2                                                            | <b>18-7* Rectifier Status (Состояние выпрямителя)</b>                 | 30-37 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-51 Заводск. номер преобразов. частоты        | 16-34 Темп. радиатора                                                                  | 16-93 Слово предупреждения 2                                                            | 18-70 Напряжение сети                                                 | 30-38 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-52 Серийный № силовой платы                  | 16-35 Тепловая нагрузка инвертора                                                      | 16-94 Расшир. слово состояния                                                           | 18-71 Mains Frequency (Частота сети)                                  | 30-39 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-53 Серийный № силовой платы                  | 16-36 Номинальный ток инвертора                                                        | <b>17-2** Position Feedback (Обратная связь по положению)</b>                           | 18-72 Асим сети                                                       | 30-40 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-54 Config File Name (Имя файла конфигурации) | 16-37 Макс. ток инвертора                                                              | <b>17-1* Интерфейс энкод.</b>                                                           | 18-75 Rectifier DC Volt. (Напряжение пост. тока выпрямителя)          | 30-41 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-55 Имя файла                                 | 16-38 Состояние SL контроллера                                                         | 17-10 Signal Type (Тип сигн.)                                                           | <b>18-8* PID Readouts (Показ. ПИД-рег.)</b>                           | 30-42 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| <b>15-6* Идентиф. опций</b>                     | 16-39 Температура платы управления                                                     | 17-11 Resolver (PPR) (Разрешение позиции/об)                                            | 18-90 Ошибка ПИД-рег. пр.                                             | 30-43 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-60 Доп. устройство установлено               | 16-40 Буфер регистрации заполнения                                                     | <b>17-2* Отс. абс. энкод.</b>                                                           | 18-91 Выход ПИД-рег. пр.                                              | 30-44 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-61 Версия прогр. обеспеч. доп. устр.         | 16-41 Нижняя строка состояния LCP                                                      | 17-20 Input Type (Тип сигн.)                                                            | 18-92 Выход фиксир. ПИД-рег. пр.                                      | 30-45 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-62 Номер для заказа доп. устройства          | 16-45 Motor Phase U Current (Ток фазы U двигателя)                                     | 17-21 Разрешение (позиции/об)                                                           | 18-93 Полн. мощн. ус. ПИД-рег. пр.                                    | 30-46 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-63 Серийный номер доп. устройства            | 16-46 Motor Phase V Current (Ток фазы V двигателя)                                     | 17-22 Поворот за несколько оборотов скорости после изменения скорости [об/мин]          | <b>22-2** Прилож. Функции</b>                                         | 30-47 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-64 Доп. устройство в гнезде A                | 16-47 Motor Phase W Current (Ток фазы W двигателя)                                     | 17-23 Тактовая частота                                                                  | <b>22-0* Разное</b>                                                   | 30-48 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-65 Доп. устройство в гнезде B                | 16-48 Speed Ref. After Ramp [RPM] (Задание скорости после изменения скорости [об/мин]) | 17-26 Формат данных SSI                                                                 | <b>30-3** Специал. возможн.</b>                                       | 30-49 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-66 Доп. устройство в гнезде C0               | 16-49 Источник сбоя тока                                                               | 17-34 Скорость передачи HIPERFACE                                                       | 30-0* Генер. кач. част.                                               | 30-50 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-67 Доп. устройство в гнезде C1               | <b>16-5* Зад-е и обр. связь</b>                                                        | <b>17-5* Resolver Interface (Интерф. резолвера)</b>                                     | 30-01 Дельта част. качания [Гц]                                       | 30-51 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| <b>15-8* Работ. данные II</b>                   | 16-50 Внешнее задание                                                                  | 17-50 Число полюсов                                                                     | 30-02 Дельта частоты качания [%]                                      | 30-52 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-80 Наробот. вент. в часах                    | 16-51 Импульсное задание                                                               | 17-52 Input Voltage (Входное напряжение)                                                | 30-03 Дельта част. качания мсгб.                                      | 30-53 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-81 Предуст. наработ. вент. в часах           | 16-52 Обратная связь [ед. изм.]                                                        | 17-53 Transformation Ratio (Коеф. трансформации)                                        | 30-04 Частота скачка качания [Гц]                                     | 30-54 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-89 Счетчик изменений конфигурации            | 16-53 Задание от цифрового потенциометра                                               | 17-56 Разрешение сим. энкодера                                                          | 30-05 Частота скачка качания [%]                                      | 30-55 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| <b>15-9* Информацио. парам.</b>                 | <b>16-6* Входы и выходы</b>                                                            | <b>17-57 Monitoring and Appr. (Контроль и примен.)</b>                                  | 30-06 Время скачка качания                                            | 30-56 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-92 Заданные параметры                        | 16-57 Обратная связь [об/мин]                                                          | 17-58 Feedback Signal Monitoring (Контроль сигнала энкодера)                            | 30-07 Время последовательности качаний                                | 30-57 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-93 Измененные параметры                      | 16-60 Цифровой вход                                                                    | 17-59 Resolver Interface (Интерф. резолвера)                                            | 30-08 Ускор/замедл. качания                                           | 30-58 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-98 Идентиф. привода                          | 16-61 Клемма 53, настройка перекл.чателя                                               | <b>17-6* Position Scaling (Масштабирование положения)</b>                               | 30-09 Функция произв. качания                                         | 30-59 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 15-99 Метаданные параметра                      | 16-62 Аналоговый вход 53                                                               | 17-70 Position Unit (Ед. изм. положения)                                                | 30-10 Отношение качания                                               | 30-60 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| <b>16-0* Показания</b>                          | 16-63 Аналоговый выход 42 [mA]                                                         | 17-71 Position Unit Scale (Масштаб ед. изм. положения)                                  | 30-11 Произв. макс. отношение качания                                 | 30-61 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| <b>16-0* Общее состояние</b>                    | 16-64 Аналоговый вход 54                                                               | 17-72 Счетчик A                                                                         | 30-12 Произв. мин. отношение качания                                  | 30-62 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-00 Командное слово                           | 16-65 Аналоговый выход 42 [mA]                                                         | 17-73 Счетчик B                                                                         | 30-13 Частотный вход № 29 [Гц]                                        | 30-63 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-01 Задание [ед. измер.]                      | 16-66 Цифровой выход [двоичный]                                                        | 17-74 Точный счетчик остановов                                                          | 16-67 Частотный выход № 33 [Гц]                                       | 30-64 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-02 Задание %                                 | 16-67 Частотный вход № 29 [Гц]                                                         | 17-75 Релейный выход [двоичный]                                                         | 16-68 Частотный выход № 33 [Гц]                                       | 30-65 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-03 Слово состояния                           | 16-68 Частотный выход № 33 [Гц]                                                        | 17-76 Счетчик A                                                                         | 16-69 Импульсный выход №27 [Гц]                                       | 30-66 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-05 Основное фактич. значение [%]             | 16-69 Импульсный выход №29 [Гц]                                                        | 17-77 Счетчик B                                                                         | 16-70 Импульсный выход №29 [Гц]                                       | 30-67 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-06 Текущее положение                         | 16-70 Импульсный выход №29 [Гц]                                                        | 17-78 Частота                                                                           | 16-71 Релейный выход [двоичный]                                       | 30-68 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-09 Показано выключ.                          | 16-71 Релейный выход [двоичный]                                                        | 17-79 Частота                                                                           | 16-72 Счетчик A                                                       | 30-69 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| <b>16-1* Состоян. двигателя</b>                 | 16-72 Счетчик A                                                                        | 17-80 Частота                                                                           | 16-73 Счетчик B                                                       | 30-70 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-10 Мощность [кВт]                            | 16-73 Счетчик B                                                                        | 17-81 Частота                                                                           | 16-74 Точный счетчик остановов                                        | 30-71 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-11 Мощность [л. с.]                          | 16-74 Точный счетчик остановов                                                         | 17-82 Частота                                                                           | 16-75 Точный счетчик остановов                                        | 30-72 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-12 Напряжение двигателя                      | 16-75 Точный счетчик остановов                                                         | 17-83 Частота                                                                           | 16-76 Точный счетчик остановов                                        | 30-73 Ошибка Вход X48/10                                                  |
| 16-13 Частота                                   | 16-76 Точный счетчик остановов                                                         | 17-84 Частота                                                                           | 16-77 Точный счетчик остановов                                        | 30-74 Ошибка Вход X48/10                                                  |

|       |                                                                                |       |                                                                                   |       |                                                                       |       |                                             |        |                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| 32-37 | Генерир-е такт. частоты абс.энк.                                               | 33-04 | Режим во время движения в исх. полож.                                             | 33-68 | Клемма X59/6, цифровой выход                                          | 34-59 | Текущ скорость главн. устр.                 | 36-50  | Клемма X49/9, аналоговый выход                  |
| 32-38 | Длина кабеля абсолютного энкодера                                              | 33-05 | Синхронизация                                                                     | 33-69 | Клемма X59/7, цифровой выход                                          | 34-60 | Состояние синхронизации                     | 36-52  | Клемма X49/9 Мин. масштаб                       |
| 32-39 | Контроль энкодера                                                              | 33-10 | Коеф.синхрониз. главн.устр. (M/S)                                                 | 33-70 | Клемма X59/8, цифровой выход                                          | 34-61 | Состояние осей                              | 36-53  | Клемма X49/9 Макс. масштаб                      |
| 32-40 | Оконечная схема энкодера                                                       | 33-11 | Коеф.синхрониз. подч.устр. (M/S)                                                  | 33-80 | Номер активиз. программы                                              | 34-62 | Сост. программы                             | 36-54  | Клемма X49/9, управл. по шине                   |
| 32-43 | Управление энкодера 1                                                          | 33-12 | Смещ. положения для синхронизации                                                 | 33-81 | Питание включено                                                      | 34-64 | МСО 302, Состояние                          | 36-55  | Клемма X49/9, предуст. тайм-аута                |
| 32-44 | Идентификатор узла энкодера 1                                                  | 33-13 | Окно точности для синхр. положения                                                | 33-82 | Работа после ошибки                                                   | 34-65 | МСО 302, Управление                         | 36-6*  | Output X49/11 (Выход X49/11)                    |
| 32-45 | Предохранитель CAN энкодера 1                                                  | 33-14 | Относит. предел скор. подч. устр.                                                 | 33-83 | Контроль положения привода                                            | 34-66 | SPI Error Counter (Счетчик ошибок SPI)      | 36-60  | Клемма X49/11, аналоговый выход                 |
| 32-5* | FeedBack Sense (Источник обратной связи по положению)                          | 33-15 | Номер маркера для гл. устр.                                                       | 33-84 | Работа после прерыв.                                                  | 34-7* | Показан. диагност.                          | 36-62  | Клемма X49/11 Мин. масштаб                      |
| 32-50 | Source Slave (Подчиненный источник)                                            | 33-16 | Номер маркера для подч. устр.                                                     | 33-85 | Питание МСО от внешних 24В=                                           | 34-70 | Слово авар.сигнализации 1 МСО               | 36-63  | Клемма X49/11 Макс. масштаб                     |
| 32-51 | МСО 302, Посл.                                                                 | 33-17 | Расстояние главного маркера                                                       | 33-86 | Авар. сигнал на клемме                                                | 34-71 | Слово авар.сигнализации 2 МСО               | 36-64  | Клемма X49/11, управл. по шине                  |
| 32-52 | Главное устройство источника                                                   | 33-18 | Расстояние подчин. маркера                                                        | 33-87 | Сост-е клем. при авар. сигнале                                        | 35**  | Опция вход. датч.                           | 36-65  | Клемма X49/11, предуст. тайм-аута               |
| 32-6* | Пид-регулятор                                                                  | 33-19 | Тип главного маркера                                                              | 33-88 | Слово состояния при авар. сигнале                                     | 35-0* | Ошибки Реж. ввода                           | 42-2** | Функции безопасности                            |
| 32-60 | Коеф. пропорц. звена                                                           | 33-20 | Тип подчин. маркера                                                               | 33-9* | Настр. порта МСО                                                      | 35-00 | Клемма X48/4, темп. Ед. изм.                | 42-10* | Мониторинг скорости                             |
| 32-61 | Коеф. дифференц. звена                                                         | 33-21 | Окно допуска главн. маркера                                                       | 33-90 | Идентификатор узла X62 МСО CAN                                        | 35-01 | Клемма X48/4 вид входа                      | 42-11  | Разрешение энкодера                             |
| 32-62 | Коеф. интегр. звена                                                            | 33-22 | Окно допуска подчин. маркера                                                      | 33-91 | Скорость передачи данных X62 МСО CAN                                  | 35-02 | Клемма X48/7, темп. Ед. изм.                | 42-12  | Направление энкодера                            |
| 32-63 | Предельное значение интегр. суммы                                              | 33-23 | Режим пуска синхр. маркера                                                        | 33-94 | Оконечная нагрузка                                                    | 35-03 | Клемма X48/7 вид входа                      | 42-13  | Передающее число                                |
| 32-64 | Ширина полосы ПИД-рег.                                                         | 33-24 | Номер маркера для ошибки                                                          | 33-95 | Скорость передачи данных последовательного канала связи X60 МСО RS485 | 35-04 | Клемма X48/10, темп. Ед. изм.               | 42-14  | Тип обратной связи                              |
| 32-65 | Прямая связь по скорости                                                       | 33-25 | Номер маркера для готовности                                                      | 33-96 | Скорость передачи данных последовательного канала связи X60 МСО RS485 | 35-05 | Клемма X48/10 вид входа                     | 42-15  | Фильтр обратной связи                           |
| 32-66 | Прямая связь по ускорению                                                      | 33-26 | Фильтр скорости                                                                   | 33-97 | Скорость передачи данных последовательного канала связи X60 МСО RS485 | 35-06 | Функция авар. сигн. датч. темп.             | 42-17  | Погрешность допуска                             |
| 32-67 | Макс. допустимая ош. положения                                                 | 33-27 | Пост. вр. фильтра смещения                                                        | 33-98 | Пар. чтения РСД                                                       | 35-1* | Ошибки Вход X48/4                           | 42-18  | Таймер нулевой скорости                         |
| 32-68 | Обратный режим для подчин. устр.                                               | 33-28 | Конфигурация маркерного фильтра                                                   | 33-99 | Пар. записи РСД                                                       | 35-14 | Клемма X48/4, постоянн. врем. фильтра       | 42-19  | Предел нулевой скорости                         |
| 32-69 | Время выборки ПИД-регулятора                                                   | 33-29 | Пост. врем. маркерного фильтра                                                    | 34-0* | Пар. записи РСД 1 в МСО                                               | 35-15 | Клемма X48/4 темп. Контроль                 | 42-2*  | Безопасный вход                                 |
| 32-70 | Время скан. генератора профиля                                                 | 33-30 | Макс. коррекция маркера                                                           | 34-01 | Запись РСД 1 в МСО                                                    | 35-16 | Клемма X48/4 низ. темп. Предел              | 42-20  | Функция безопасности                            |
| 32-71 | Размер окна управления (активиз.)                                              | 33-31 | Тип синхронизации                                                                 | 34-02 | Запись РСД 2 в МСО                                                    | 35-17 | Клемма X48/4, выс. темп. Предел             | 42-21  | Туре (Тип положения)                            |
| 32-72 | Размер окна управления (деактивиз.)                                            | 33-32 | Адаптация прямой связи по скорости                                                | 34-03 | Запись РСД 3 в МСО                                                    | 35-2* | Ошибки Вход X48/7                           | 42-22  | Время несоответствия                            |
| 32-73 | Integral limit filter time (Постоянная времени интегрирования предела фильтра) | 33-33 | Окно фильтра скорости                                                             | 34-04 | Запись РСД 4 в МСО                                                    | 35-24 | Клемма X48/7, постоянн. врем. фильтра       | 42-23  | Время стабильного сигнала                       |
| 32-74 | Position error filter time (Ош. положения времени фильтра)                     | 33-34 | Slave Marker filter time (Пост. врем. маркерного фильтра подчиненного устройства) | 34-05 | Запись РСД 5 в МСО                                                    | 35-25 | Клемма X48/7 темп. Контроль                 | 42-24  | Режим перезапуска                               |
| 32-8* | Скорость и ускор.                                                              | 33-4* | Формир. предела                                                                   | 34-06 | Запись РСД 6 в МСО                                                    | 35-26 | Клемма X48/7 низ. темп. Предел              | 42-3*  | Общая информация                                |
| 32-80 | Макс. скорость (энкодер)                                                       | 33-40 | Режим у конечного выключателя                                                     | 34-07 | Запись РСД 7 в МСО                                                    | 35-27 | Клемма X48/7, выс. темп. Предел             | 42-30  | Реакция на внешнюю неисправность                |
| 32-81 | Самое быстрое изм. скорости                                                    | 33-41 | Отрицат. прогр. конечный предел                                                   | 34-08 | Запись РСД 8 в МСО                                                    | 35-3* | Ошибки Вход X48/10                          | 42-31  | Сброс источника                                 |
| 32-82 | Тип изменения скорости                                                         | 33-42 | Положит. прогр. конечный предел                                                   | 34-09 | Запись РСД 9 в МСО                                                    | 35-34 | Клемма X48/10, пост.вр.ем.фильтра           | 42-33  | Имя набора параметров                           |
| 32-83 | Разрешение скорости                                                            | 33-43 | Отрицат. прогр. конечный предел                                                   | 34-10 | Запись РСД 10 в МСО                                                   | 35-35 | Клемма X48/10 темп. Контроль                | 42-35  | Значение S-CRC                                  |
| 32-84 | Скорость по умолчанию                                                          | 33-44 | Полож. прогр. кон. предел акт.                                                    | 34-2* | Пар. чтения РСД                                                       | 35-36 | Клемма X48/10 низ. темп. Предел             | 42-36* | Пароль уровня 1                                 |
| 32-85 | Ускорение по умолчанию                                                         | 33-45 | Время в заданном окне                                                             | 34-21 | Считывание РСД 1 из МСО                                               | 35-37 | Клемма X48/10, выс. темп. Предел            | 42-40  | Туре (Тип положения)                            |
| 32-86 | Ass. up for limited jerk (Повышение ускорения ограниченного резкого скачка)    | 33-46 | Предельное значение заданного окна                                                | 34-22 | Считывание РСД 2 из МСО                                               | 35-4* | Аналог. вход X48/2                          | 42-41  | Профиль изменения скорости                      |
| 32-87 | Ass. down for limited jerk (Понижение ускорения ограниченного резкого скачка)  | 33-47 | Размер заданного окна                                                             | 34-23 | Считывание РСД 3 из МСО                                               | 35-42 | Клемма X48/2, малый ток                     | 42-42  | Время задержки                                  |
| 32-88 | Dec. up for limited jerk (Повышение замедления ограниченного резкого скачка)   | 33-5* | Конфиг. вв./выв.                                                                  | 34-24 | Считывание РСД 4 из МСО                                               | 35-43 | Клемма X48/2, большой ток                   | 42-43  | Дельта T                                        |
| 32-89 | Dec. down for limited jerk (Понижение замедления ограниченного резкого скачка) | 33-50 | Клемма X57/1, цифровой вход                                                       | 34-25 | Считывание РСД 5 из МСО                                               | 35-44 | Клемма X48/2, нижн. предел/ОС обр. связь    | 42-45  | Дельта V                                        |
| 32-90 | Ускорения ограниченного резкого (скачка)                                       | 33-51 | Клемма X57/2, цифровой вход                                                       | 34-26 | Считывание РСД 6 из МСО                                               | 35-45 | Клемма X48/2, знач. выс. зад./ОС обр. связь | 42-46  | Нулевая скорость                                |
| 32-91 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-52 | Клемма X57/3, цифровой вход                                                       | 34-27 | Считывание РСД 7 из МСО                                               | 35-46 | Клемма X48/2, постоянн. врем. фильтра       | 42-47  | Время изменения скорости                        |
| 32-92 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-53 | Клемма X57/4, цифровой вход                                                       | 34-28 | Считывание РСД 8 из МСО                                               | 36-04 | Клемма X49/9, режим                         | 42-48  | S-ramp Ratio at Decel. Пуск                     |
| 32-93 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-54 | Клемма X57/5, цифровой вход                                                       | 34-29 | Считывание РСД 9 из МСО                                               | 36-05 | Клемма X49/11, режим                        | 42-49  | S-ramp Ratio at Decel. замедл.                  |
| 32-94 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-55 | Клемма X57/6, цифровой вход                                                       | 34-30 | Считывание РСД 10 из МСО                                              | 36-0* | И/O Mode (Режим входов и выходов)           | 42-5*  | SLS                                             |
| 32-95 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-56 | Клемма X57/7, цифровой вход                                                       | 34-4* | Входы и выходы                                                        | 36-03 | Клемма X49/7, режим                         | 42-50  | Скорость отключения                             |
| 32-96 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-57 | Клемма X57/8, цифровой вход                                                       | 34-1  | Цифровые входы                                                        | 36-04 | Клемма X49/9, режим                         | 42-51  | Предел скорости                                 |
| 32-97 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-58 | Клемма X57/9, цифровой вход                                                       | 34-2  | Цифровые выходы                                                       | 36-05 | Клемма X49/11, режим                        | 42-52  | Реакция отказоустойчивости                      |
| 32-98 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-59 | Клемма X57/10, цифровой вход                                                      | 34-3  | Данные технологического процесса                                      | 36-03 | Клемма X49/7, режим                         | 42-53  | Изменение скорости при пуске                    |
| 32-99 | Замедления ограниченного резкого (скачка)                                      | 33-60 | Режим клемм X59/1 и X59/2                                                         | 34-4  | Текущее положение                                                     | 36-04 | Клемма X49/9, режим                         | 42-54  | Ramp Down Time (Время замедления для положения) |
| 33-0* | Доп. настр. МСО                                                                | 33-61 | Клемма X59/1, цифровой вход                                                       | 34-5  | Заданное положение                                                    | 36-05 | Клемма X49/11, режим                        | 42-6*  | Safe Fieldbus (Безопасная периферийная шина)    |
| 33-01 | Движ. в исх.полож.                                                             | 33-62 | Клемма X59/2, цифровой вход                                                       | 34-6  | Текущее положение главн. устр.                                        | 36-4* | Output X49/7 (Выход X49/7)                  | 42-60  | Выбор телеграммы                                |
| 33-02 | Принуд. установить в исх. ПОЛОЖ.                                               | 33-63 | Клемма X59/3, цифровой вход                                                       | 34-7  | Индекс-полож.подч. устр.                                              | 36-40 | Клемма X49/7, аналоговый выход              | 42-61  | Адрес назначения                                |
| 33-03 | Смещ. нулевой точки от исх. положения                                          | 33-64 | Клемма X59/4, цифровой выход                                                      | 34-8  | Индекс-полож.главн.устр.                                              | 36-42 | Клемма X49/7 Мин. масштаб                   | 42-8*  | Status (Состояние)                              |
| 33-04 | Изм. скор. д/движ. в исх. полож.                                               | 33-65 | Клемма X59/5, цифровой выход                                                      | 34-9  | Положение х-ки                                                        | 36-43 | Клемма X49/7 Макс. масштаб                  | 42-80  | Состояние доп. устройства                       |
| 33-05 | Скорость движения в исх. полож.                                                | 33-66 | Клемма X59/6, цифровой выход                                                      | 34-10 | Ошибки слежения                                                       | 36-44 | Клемма X49/7, управление по шине            |        | безопасности                                    |
| 33-06 | Скорость движения в исх. полож.                                                | 33-67 | Клемма X59/7, цифровой выход                                                      | 34-11 | Ошибки синхронизации                                                  | 36-45 | Клемма X49/7, предуст. тайм-аута            |        |                                                 |
| 33-07 | Скорость движения в исх. полож.                                                | 33-68 | Клемма X59/8, цифровой выход                                                      | 34-12 | Текущ. скорость                                                       | 36-5* | Output X49/9 (Выход X49/9)                  |        |                                                 |

|                  |                                                                               |                                                                                    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 42-81            | Состояние 2 устройства безопасности                                           | 600-47 Номер неисправности                                                         |
| 42-82            | Командное слово безопасности                                                  | 600-52 Счетчик ситуаций неисправности                                              |
| 42-83            | Слово состояния безопасности                                                  | <b>601-** PROFIdrive 2</b>                                                         |
| 42-85            | Активная функция безоп. останова                                              | 601-22 PROFIdrive Safety Channel Tel. No. (Телефон канала безопасности PROFIdrive) |
| 42-86            | Сведения о доп. устр. безопасности                                            |                                                                                    |
| 42-87            | Время до теста вручную                                                        |                                                                                    |
| 42-88            | Поддерж. версия файла польз. настроек                                         |                                                                                    |
| 42-89            | Версия файла пользовательских настроек                                        |                                                                                    |
| 42-9*            | <b>Special (Специальные)</b>                                                  |                                                                                    |
| 42-90            | Перезапуск доп. устройства безопасности                                       |                                                                                    |
| 43-**            | <b>Unit Readouts (Считывание данных устройства)</b>                           |                                                                                    |
| 43-0*            | <b>Component Status (Состояние компонента)</b>                                |                                                                                    |
| 43-00            | Component Temp. (Темп. компонента)                                            |                                                                                    |
| 43-01            | Auxiliary Temp. (Темп. принадлежности)                                        |                                                                                    |
| 43-1*            | <b>Power Card Status (Состояние силовой платы питания)</b>                    |                                                                                    |
| 43-10            | HS Temp. ph.U (Темп. радиатора, фаза U)                                       |                                                                                    |
| 43-11            | HS Temp. ph.U (Темп. радиатора, фаза V)                                       |                                                                                    |
| 43-12            | HS Temp. ph.U (Темп. радиатора, фаза W)                                       |                                                                                    |
| 43-13            | PC Fan A Speed (Скорость вентилятора A платы питания)                         |                                                                                    |
| 43-14            | PC Fan A Speed (Скорость вентилятора B платы питания)                         |                                                                                    |
| 43-15            | PC Fan A Speed (Скорость вентилятора C платы питания)                         |                                                                                    |
| 43-2*            | <b>Fan Pow.Card Status (Состояние вентилятора платы питания вентиляторов)</b> |                                                                                    |
| 43-20            | FPC Fan A Speed (Скорость вентилятора A платы питания вентиляторов)           |                                                                                    |
| 43-21            | FPC Fan A Speed (Скорость вентилятора B платы FPC)                            |                                                                                    |
| 43-22            | FPC Fan C Speed (Скорость вентилятора C платы питания вентиляторов)           |                                                                                    |
| 43-23            | FPC Fan D Speed (Скорость вентилятора D платы питания вентиляторов)           |                                                                                    |
| 43-24            | FPC Fan E Speed (Скорость вентилятора E платы питания вентиляторов)           |                                                                                    |
| 43-25            | FPC Fan F Speed (Скорость вентилятора F платы питания вентиляторов)           |                                                                                    |
| 600-** PROFIsafe |                                                                               |                                                                                    |
| 600-22           | PROFIdrive/safe Tel. Выбран параметр                                          |                                                                                    |
| 600-44           | Счетчик сообщений о неисправностях                                            |                                                                                    |

## 9.2.2 Структура меню параметров

|      |                                          |      |                                          |      |                                       |      |                                         |      |                                                    |
|------|------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|---------------------------------------|------|-----------------------------------------|------|----------------------------------------------------|
| 0-0* | Управл./отображ.                         | 1-01 | Принцип управления двигателем            | 1-63 | Постаремени компенсации скольжения    | 2-23 | Задержка включения тормоза              | 3-55 | Coor.S-ram.2 в начале разгона                      |
| 0-0* | Основные настройки                       | 1-02 | Flux- источник ОС двигателя              | 1-64 | Подавление резонанса                  | 2-24 | Задержка останова                       | 3-56 | Coor.S-ram.2 в конце разгона                       |
| 0-01 | Язык                                     | 1-03 | Хар-ка момента нагрузки                  | 1-65 | Постоянная времени подавл. резонанса  | 2-25 | Время отпущения тормоза                 | 3-57 | Coor.S-ram.2 в нач. замедл.                        |
| 0-02 | Единица измер. скор. вращ. двигат.       | 1-04 | Режим перегрузки                         | 1-66 | Мин. ток при низкой скорости          | 2-26 | Задание крутящ. момента                 | 3-58 | Coor.S-ram.2 в конц.замедл.                        |
| 0-03 | Региональные установки                   | 1-05 | Конфиг. режима местного упр.             | 1-67 | Мин. ток при низкой скорости          | 2-27 | Вр. изм. ск-сти кр. мом.                | 3-6* | Изменение скор. 3                                  |
| 0-04 | Раб.состояние при включении питания      | 1-06 | По часовой стрелке                       | 1-68 | Тип нагрузки                          | 2-28 | Коэф. форсирования усиления             | 3-60 | Изменение скор., тип 3                             |
| 0-09 | Performance Monitor                      | 1-07 | Motor Angle Offset Adjust                | 1-69 | Максимальная инерция                  | 2-29 | Torque Ramp Down Time                   | 3-61 | Время разгона 3                                    |
| 0-10 | Активный набор                           | 1-10 | Выбор двигателя                          | 1-70 | Регулировки пуска                     | 2-30 | Adv. Mech Brake                         | 3-62 | Время замедления 3                                 |
| 0-11 | Изменяемый набор                         | 1-11 | Конструкция двигателя                    | 1-71 | Максимальная инерция                  | 2-31 | Position P Start Proportional Gain      | 3-65 | Coor.S-ram.3 в начале разгона                      |
| 0-12 | Этот набор связан с                      | 1-18 | Motor Model                              | 1-72 | Регулировки пуска                     | 2-32 | Speed PID Start Proportional Gain       | 3-66 | Coor.S-ram.3 в конце разгона                       |
| 0-13 | Показание: связанные наборы              | 1-20 | Min. Current at No Load                  | 1-73 | Задержка запуска                      | 2-33 | Speed PID Start Integral Time           | 3-67 | Coor.S-ram.3 в нач. замедл.                        |
| 0-14 | Показание: Редакт.конфигурацию/канал     | 1-21 | Данные двигателя                         | 1-74 | Функция запуска                       | 2-34 | Speed PID Start Lowpass Filter Time     | 3-68 | Coor.S-ram.3 в конц.замедл.                        |
| 0-15 | Readout: actual setup                    | 1-22 | Мощность двигателя [кВт]                 | 1-75 | Функция пуска                         | 3-3* | Zero Speed Position P Proportional Gain | 3-7* | Изменение скор. 4                                  |
| 0-20 | Дисплей LCP                              | 1-23 | Мощность двигателя [л.с.]                | 1-76 | Начальная скорость [Гц]               | 3-0* | Задан/Измен. скор., тип 4               | 3-70 | Изменение скор., тип 4                             |
| 0-21 | Строка дисплея 1.1, малая                | 1-24 | Напряжение двигателя                     | 1-77 | Начальная скорость [Гц]               | 3-01 | Пределы задания                         | 3-71 | Время разгона 4                                    |
| 0-22 | Строка дисплея 1.3, малая                | 1-25 | Частота двигателя                        | 1-78 | Пусковой ток                          | 3-02 | Диапазон задания                        | 3-72 | Время замедления 4                                 |
| 0-23 | Строка дисплея 2, большая                | 1-26 | Ток двигателя                            | 1-79 | Регулиров.останова                    | 3-03 | Единицы задания/сигн. обр. связи        | 3-75 | Coor.S-ram.4 в начале разгона                      |
| 0-24 | Строка дисплея 3, большая                | 1-27 | Номинальная скорость двигателя           | 1-80 | Функция при останове                  | 3-04 | Мин. задание                            | 3-76 | Coor.S-ram.4 в конце разгона                       |
| 0-25 | Моё личное меню                          | 1-28 | Длительный ном. момент двигателя         | 1-81 | Мин.скор.для функц.при остан.[об/мин] | 3-05 | Максимальное задание                    | 3-77 | Coor.S-ram.4 в конц.замедл.                        |
| 0-30 | Показ.МПУ/выбл.плз.                      | 1-29 | Авто адаптация двигателя (AAd)           | 1-82 | Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц]         | 3-06 | Функция задания                         | 3-8* | Дризмен.скор.                                      |
| 0-31 | Мин.знач.показания, зад.пользователем    | 1-30 | Доп.данный двигатель                     | 1-83 | Темпер.двигателя                      | 3-07 | On Reference Window                     | 3-80 | Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.           |
| 0-32 | Макс.знач.показания, зад.пользователем   | 1-31 | Соприотвление ротора (Rs)                | 1-84 | Темпер.двигателя                      | 3-08 | Minimum Position                        | 3-81 | Время замедл.для быстр.останова                    |
| 0-33 | Source for User-defined Readout          | 1-32 | Соприотвление ротора (Rr)                | 1-85 | Темпер.двигателя                      | 3-09 | Maximum Position                        | 3-82 | Тип изм-я скор. для быстрого останова              |
| 0-37 | Текст 1 на дисплее                       | 1-33 | Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1)    | 1-86 | Темпер.двигателя                      | 3-10 | On Target Window                        | 3-83 | Отн-е 5-обр.х-ки при быстр.ост.на замедл. Пуск     |
| 0-38 | Текст 2 на дисплее                       | 1-34 | Реакт.сопротивл.рассеяния ротора (X2)    | 1-87 | Темпер.двигателя                      | 3-11 | References                              | 3-84 | Отн-е 5-обр.х-ки при быстр.ост. на замедл. заверш. |
| 0-39 | Текст 3 на дисплее                       | 1-35 | Основное реактивное сопротивление (Xh)   | 1-88 | Темпер.двигателя                      | 3-12 | Предустановленное задание               | 3-89 | Ramp Lowpass Filter Time                           |
| 0-40 | Клавиатура LCP                           | 1-36 | Соприотвление потерь в стали (Rfe)       | 1-89 | Темпер.двигателя                      | 3-13 | Фиксированная скорость [Гц]             | 3-90 | Размер ступени                                     |
| 0-41 | Кнопка [Hand on] на LCP                  | 1-37 | Индуктивность по оси d (Ld)              | 1-90 | Темпер.двигателя                      | 3-14 | Значение разгона/замедления             | 3-91 | Время изменения скор.                              |
| 0-42 | Кнопка [Auto on] на МПУ                  | 1-38 | q-axis Inductance (Lq)                   | 1-91 | Темпер.двигателя                      | 3-15 | Место задания                           | 3-92 | Восстановление питания                             |
| 0-43 | Кнопка [Reset] на LCP                    | 1-39 | Число полюсов двигателя                  | 1-92 | Темпер.двигателя                      | 3-16 | Предустанов.относительное задание       | 3-93 | Макс. предел                                       |
| 0-44 | Кл. [Off/Reset] на LCP                   | 1-40 | Противо-ЭДС при 1000 об/мин              | 1-93 | Темпер.двигателя                      | 3-17 | Источник задания 1                      | 3-94 | Мин. предел                                        |
| 0-45 | Кноп. [Drive Bypass] на LCP              | 1-41 | Смещение угла двигателя                  | 1-94 | Темпер.двигателя                      | 3-18 | Источник задания 2                      | 3-95 | Задержка рампы                                     |
| 0-5* | Копир./Сохранить                         | 1-42 | d-axis Inductance Sat. (LdSat)           | 1-95 | Темпер.двигателя                      | 3-19 | Источник отн. масштабирования задания   | 4-*  | Пределы/Предупр.                                   |
| 0-50 | Копирование с LCP                        | 1-43 | q-axis Inductance Sat. (LqSat)           | 1-96 | Темпер.двигателя                      | 3-20 | Фикс. скорость [об/мин]                 | 4-1* | Пределы двигателя                                  |
| 0-51 | Копировать набор                         | 1-44 | Position Detection Gain                  | 1-97 | Темпер.двигателя                      | 3-21 | References II                           | 4-10 | Направление вращения двигателя                     |
| 0-6* | Пароль                                   | 1-45 | Torque Calibration                       | 1-98 | Темпер.двигателя                      | 3-22 | Preset Target                           | 4-11 | Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]                 |
| 0-60 | Пароль главного меню                     | 1-46 | d-axis Inductance Sat. Point             | 1-99 | Темпер.двигателя                      | 3-23 | Touch Target                            | 4-12 | Нижний предел скорости двигателя [Гц]              |
| 0-61 | Доступ к главному меню без пароля        | 1-47 | q-axis Inductance Sat. Point             | 2-00 | Темпер.двигателя                      | 3-24 | Master Scale Numerator                  | 4-13 | Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]               |
| 0-65 | Пароль быстрого меню                     | 1-48 | q-axis Inductance Sat. Point             | 2-01 | Темпер.двигателя                      | 3-25 | Master Scale Denominator                | 4-14 | Верхний предел скорости двигателя [Гц]             |
| 0-66 | Доступ к быстрому меню без пароля        | 1-49 | Намагнич. двигателя при 0 скорости       | 2-02 | Темпер.двигателя                      | 3-26 | Master Lowpass Filter Time              | 4-16 | Двигатель.режим с огранич. момента                 |
| 0-67 | Доступ к шине по паролю                  | 1-50 | Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин] | 2-03 | Темпер.двигателя                      | 3-27 | Master Bus Resolution                   | 4-17 | Генератор.режим с огранич.момента                  |
| 0-68 | Safety Parameters Password               | 1-51 | Мин. скорость норм. намагн. [Гц]         | 2-04 | Темпер.двигателя                      | 3-28 | Virtual Master Max Ref                  | 4-18 | Предел по току                                     |
| 0-69 | Password Protection of Safety Parameters | 1-52 | Частота сдвига модели                    | 2-05 | Темпер.двигателя                      | 3-29 | Измение скор., тип 1                    | 4-19 | Макс. выходная частота                             |
| 1-*  | Нагрузка/двигатель                       | 1-53 | Voltage reduction in fieldweakening      | 2-06 | Темпер.двигателя                      | 3-30 | Измение скор., тип 2                    | 4-20 | Пределные коэф.                                    |
| 1-0* | Общие настройки                          | 1-54 | Характеристика U/f - U                   | 2-07 | Темпер.двигателя                      | 3-31 | Измение скор., тип 3                    | 4-21 | Источн.предел.коэф.момента                         |
| 1-00 | Режим конфигурирования                   | 1-55 | Характеристика U/f - F                   | 2-08 | Темпер.двигателя                      | 3-32 | Измение скор., тип 4                    | 4-22 | Источник предел.коэф. скорости                     |
|      |                                          | 1-56 | Torque Estimation Time Constant          | 2-09 | Темпер.двигателя                      | 3-33 | Измение скор., тип 5                    | 4-23 | Brake Check Limit Factor                           |
|      |                                          | 1-57 | Имп.ток при пров.пуск.с хода             | 2-10 | Темпер.двигателя                      | 3-34 | Измение скор., тип 6                    | 4-24 | Brake Check Limit Factor                           |
|      |                                          | 1-58 | Част. имп.при пров.пуск.с хода           | 2-11 | Темпер.двигателя                      | 3-35 | Измение скор., тип 7                    | 4-25 | Контр. ск-сти вращ.двиг.                           |
|      |                                          | 1-59 | Настр.зав.от нагр                        | 2-12 | Темпер.двигателя                      | 3-36 | Измение скор., тип 8                    | 4-26 | Функция при потере ОС двигателя                    |
|      |                                          | 1-60 | Компенсация нагрузки на низк.скорости    | 2-13 | Темпер.двигателя                      | 3-37 | Измение скор., тип 9                    |      |                                                    |
|      |                                          | 1-61 | Компенсация нагрузки на выс.скорости     | 2-14 | Темпер.двигателя                      | 3-38 | Измение скор., тип 10                   |      |                                                    |
|      |                                          | 1-62 | Компенсация скольжения                   | 2-15 | Темпер.двигателя                      | 3-39 | Измение скор., тип 11                   |      |                                                    |

|      |                                           |       |                                          |      |                                        |      |                                                     |      |                                   |
|------|-------------------------------------------|-------|------------------------------------------|------|----------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|------|-----------------------------------|
| 4-31 | Ошибка скорости ОС двигателя              | 5-32  | Клемма X30/6, цифр. выход (MSB 101)      | 6-22 | Клемма 54, малый ток                   | 7-10 | Torque PI Feedback Source                           | 8-4* | Уст. прот-гла FC MS               |
| 4-32 | Тайм-аут при потере ОС двигателя          | 5-33  | Клемма X30/7, цифр. выход (MSB 101)      | 6-23 | Клемма 54, большой ток                 | 7-12 | Прот-гл. к-т уся для рег-я прот-гл. интгр. кр. мом. | 8-40 | Выбор телеграммы                  |
| 4-34 | Кодф. ошибки слежения                     | 5-34* | Реле                                     | 6-24 | Клемма 54, низкое зад./обр. связь      | 7-13 | Время интгр. для рег. прот-гл. интгр. кр. мом.      | 8-41 | Parameters for Signals            |
| 4-35 | Ошибка слежения                           | 5-40  | Реле функций                             | 6-25 | Клемма 54, высокое зад./обр. связь     | 7-16 | Торке PI Lowpass Filter Time                        | 8-42 | Конфиг-е записи PCD               |
| 4-37 | Ошибка слежения, изм-е скорости           | 5-41  | Задержка включения, реле                 | 6-26 | Клемма 54, пост. времени фильтра       | 7-18 | Torque PI Feed Forward Factor                       | 8-43 | Конфиг-е чтения PCD               |
| 4-38 | Ошибка слез-я, тайм-аут после изм. ск-сти | 5-42  | Задержка выключения, реле                | 6-30 | Клемма X30/11, мин.знач.напряжения     | 7-19 | Current Controller Rise Time                        | 8-44 | Конфиг-е чтения PCD               |
| 4-4* | Speed Monitor                             | 5-5*  | Импульсный вход                          | 6-31 | Клемма X30/11, макс.знач.напряжения    | 7-2* | ОС д/управл. проц.                                  | 8-5* | Цифровое/Шина                     |
| 4-43 | Motor Speed Monitor Function              | 5-50  | Клемма 29, мин. частота                  | 6-34 | Клемма X30/11, мин.знач.задан./ОС      | 7-20 | Источник ОС 1 для упр. процессом                    | 8-50 | Выбор выбега                      |
| 4-44 | Motor Speed Monitor Max                   | 5-51  | Клемма 29, макс. частота                 | 6-35 | Клемма X30/11, макс.знач.задан./ОС     | 7-22 | Источник ОС 2 для упр. процессом                    | 8-51 | Выбор торможения пост. током      |
| 4-45 | Motor Speed Monitor Timeout               | 5-52  | Клемма 29, мин. задание/обр. связь       | 6-36 | Клемма X30/11, пост. времени фильтра   | 7-3* | Упр. ПИД-рег. проц.                                 | 8-52 | Выбор пуска                       |
| 4-5* | Настр. предупр.                           | 5-53  | Клемма 29, макс. задание/обр. связь      | 6-40 | Клемма X30/12, мин.знач.напряжения     | 7-31 | Норм/инв реж. упр. ПИД-рег. проц.                   | 8-53 | Выбор реверса                     |
| 4-50 | Предупреждение: низкий ток                | 5-54  | Пост.времени имп. фильтра №29            | 6-41 | Клемма X30/12, макс.знач.напряжения    | 7-33 | Антираскрутка ПИД-рег. проц.                        | 8-55 | Выбор набора                      |
| 4-51 | Предупреждение: высокий ток               | 5-55  | Клемма 33, мин. частота                  | 6-44 | Клемма X30/12, мин.знач.задан./ОС      | 7-35 | Скорость пуска ПИД-рег. проц.                       | 8-56 | Выбор предустановленного задания  |
| 4-52 | Предупреждение: низкая скорость           | 5-56  | Клемма 33, макс. частота                 | 6-45 | Клемма X30/12, макс.знач.задан./ОС     | 7-36 | Прот.коэфф. ПИД-рег. проц.                          | 8-57 | Profidrive OFF2 Select            |
| 4-53 | Предупреждение: высокая скорость          | 5-57  | Клемма 33, мин. задание/обр. связь       | 6-46 | Клемма X30/12, пост. времени фильтра   | 7-38 | Постоянная врем.дифф. ПИД-рег. проц.                | 8-58 | Profidrive OFF3 Select            |
| 4-54 | Предупреждение: низкое задание            | 5-58  | Клемма 33, макс. задание/обр. связь      | 6-50 | Клемма X30/12, пост. времени фильтра   | 7-39 | Постоянная врем.дифф. ПИД-рег. проц.                | 8-8* | Д-ка порта FC                     |
| 4-55 | Предупреждение: высокое задание           | 5-59  | Пост.времени импульсн. фильтра №33       | 6-51 | Клемма 42, мин. выход                  | 7-90 | Зона соответствия заданию                           | 8-81 | Подсч.сообщ., перед-х по шине     |
| 4-56 | Предупреждение: низкий сигнал ОС          | 5-6*  | Импульсный выход                         | 6-52 | Клемма 42, макс. выход                 | 7-92 | Position PI Feedback Source                         | 8-82 | Счетчик ошибок при управ. по шине |
| 4-57 | Предупреждение: высокий сигн. ОС          | 5-60  | Клемма 27, переменная импульсн.выхода    | 6-53 | Клемма 42, управл. вих. шиной          | 7-93 | Position PI Proportional Gain                       | 8-83 | Получ. сообщ-я от подч. устр-ва   |
| 4-58 | Функция при обрыве фазы двигателя         | 5-62  | Макс.частота имп.выхода №27              | 6-54 | Клемма 42, управл. вих. шиной          | 7-94 | Position PI Feedback Scale Numerator                | 8-9* | Фикс.част.по шине                 |
| 4-6* | Исключ. скорости                          | 5-63  | Импульсн.выхода                          | 6-55 | Клемма 42, уст. вих. тайм-аута         | 7-95 | Position PI Feedback Scale Denominator              | 8-90 | Фикс. скор. 1, уст. по шине       |
| 4-61 | Исключение скорости с [об/мин]            | 5-64  | Макс.частота имп.выхода №29              | 6-60 | Клемма X30/8, цифровой выход           | 7-97 | Position PI Maximum Speed Above Master              | 8-91 | Фикс. скор. 2, уст. по шине       |
| 4-62 | Исключение скорости до [об/мин]           | 5-65  | Макс.частота имп.выхода №30/6            | 6-61 | Клемма X30/8, мин. масштаб             | 7-98 | Position PI Feed Forward Factor                     | 9-0* | PROFIDrive                        |
| 4-63 | Исключение скорости до [Гц]               | 5-66  | Макс.частота имп.выхода №30/6            | 6-62 | Клемма X30/8, макс. масштаб            | 7-99 | Position PI Minimum Ramp Time                       | 9-00 | Setpoint                          |
| 4-7* | Position Monitor                          | 5-68  | Макс.частота имп.выхода №30/6            | 6-63 | Клемма X30/8, управл. по шине          | 8-0* | Связь и доп. устр.                                  | 9-07 | Actual Value                      |
| 4-70 | Position Error Function                   | 5-7*  | Вход энкодера 24 В                       | 6-64 | Кл. X30/8, зне-н на вих. при тайм-ауте | 8-01 | Общие настройки                                     | 9-15 | PCD Write Configuration           |
| 4-71 | Maximum Position Error                    | 5-70  | Клеммы 32/33, число имп. на об. энкодера | 6-67 | Клемма X45/1, выход                    | 8-02 | Место управления                                    | 9-16 | PCD Read Configuration            |
| 4-72 | Position Error Timeout                    | 5-71  | Клеммы 32/33, направление энкодера       | 6-70 | Клемма X45/1, макс. масштаб            | 8-03 | Источник командного слова                           | 9-18 | Node Address                      |
| 4-73 | Position Limit Function                   | 5-72  | Term 32/33 Encoder Type                  | 6-71 | Клемма X45/1 Мин. масштаб              | 8-04 | Время таймаута командного слова                     | 9-19 | Drive Unit System Number          |
| 5-0* | Реж. цифр. вв/выв                         | 5-8*  | I/O Options                              | 6-72 | Клемма X45/1 Макс. масштаб             | 8-05 | Функция окончания таймаута                          | 9-22 | Telegram Selection                |
| 5-00 | Режим цифрового ввода/вывода              | 5-80  | АНФ Car Reconnect Delay                  | 6-73 | Клемма X45/1, управл. по шине          | 8-06 | Сброс таймаута командного слова                     | 9-23 | Parameters for Signals            |
| 5-01 | Клемма 27, режим                          | 5-9*  | Управление цифр. и релейн. шинами        | 6-74 | Кл. X45/1, зне-н на вих. при тайм-ауте | 8-07 | Запуск диагностики                                  | 9-27 | Parameter Edit                    |
| 5-02 | Клемма 29, режим                          | 5-90  | Управление цифр. и релейн. шинами        | 6-75 | Клемма X45/3, выход                    | 8-08 | Фильтсчитанных                                      | 9-28 | Process Control                   |
| 5-1* | Цифровые входы                            | 5-93  | Имп. вих. №27, управление шиной          | 6-80 | Клемма X45/3, макс. масштаб            | 8-1* | Настр.командн.сл.                                   | 9-44 | Fault Message Counter             |
| 5-10 | Клемма 18, цифровой вход                  | 5-94  | Имп. выход №27, предуст. тайм-аута       | 6-81 | Клемма X45/3 Мин. масштаб              | 8-10 | Профиль командного слова                            | 9-45 | Fault Code                        |
| 5-11 | Клемма 19, цифровой вход                  | 5-95  | Имп. вих. №29, управление шиной          | 6-82 | Клемма X45/3 Макс. масштаб             | 8-13 | Конфигурир. слово состояния STW                     | 9-47 | Fault Number                      |
| 5-12 | Клемма 27, цифровой вход                  | 5-96  | Имп. выход №29, предуст. тайм-аута       | 6-83 | Клемма X45/3, управл. по шине          | 8-14 | Конфигурир. слово управления CTW                    | 9-52 | Fault Situation Counter           |
| 5-13 | Клемма 29, цифровой вход                  | 5-97  | Имп. вих. №30/6, упр-е шиной             | 6-84 | Кл. X45/3, зне-н на вих. при тайм-ауте | 8-17 | Configurable Alarm and Warningword Product Code     | 9-53 | Profibus Warning Word             |
| 5-14 | Клемма 32, цифровой вход                  | 6-0*  | Аналоговый/выв                           | 7-0* | ПИД-регулятор скор.                    | 8-19 | Speed PID Droop                                     | 9-63 | Actual Baud Rate                  |
| 5-15 | Клемма 33, цифровой вход                  | 6-00  | Время тайм-аута нуля                     | 7-01 | Клемма 53, низкое напряжение           | 8-30 | Усил.пропорц.звена ПИД-регулятор скор.              | 9-64 | Device Identification             |
| 5-16 | Клемма X30/2, цифровой вход               | 6-01  | Функция при тайм-ауте нуля               | 7-02 | Клемма 53, высокое напряжение          | 8-31 | Постоянн.интгр-я ПИД-регулятор скор.                | 9-65 | Profile Number                    |
| 5-17 | Клемма X30/3, цифровой вход               | 6-1*  | Аналоговый вход 1                        | 7-03 | Клемма 53, малый ток                   | 8-32 | Постоянн.дифф-я ПИД-регулятор скор.                 | 9-67 | Control Word 1                    |
| 5-18 | Клемма X30/4, цифровой вход               | 6-10  | Клемма 53, низкое напряжение             | 7-04 | Клемма 53, большой ток                 | 8-33 | Прусил-в цепи дифф-я ПИД-рег.скор.                  | 9-68 | Status Word 1                     |
| 5-19 | Клемма 37, безопасный останов             | 6-11  | Клемма 53, высокое зад./обр. связь       | 7-05 | Клемма 53, низкое зад./обр. связь      | 8-34 | Постар.фильтн.ж.част.ПИД-рег.скор.                  | 9-70 | Edit Set-up                       |
| 5-20 | Клемма X46/1, цифровой вход               | 6-12  | Клемма 53, постоянн.времени фильтра      | 7-06 | Клемма 53, высокое зад./обр. связь     | 8-35 | Кодф. пр. св. ПИД-рег. скор.                        | 9-71 | Profibus Save Data Values         |
| 5-21 | Клемма X46/3, цифровой вход               | 6-13  | Клемма 53, постоянн.времени фильтра      | 7-07 | Клемма 53, постоянное напряжение       | 8-36 | Макс. задержка между символами                      | 9-72 | ProfibusDriveReset                |
| 5-22 | Клемма X46/5, цифровой вход               | 6-14  | Клемма 53, постоянное напряжение         | 7-08 | Клемма 54, низкое напряжение           | 8-37 |                                                     | 9-75 | DO Identification                 |
| 5-23 | Клемма X46/7, цифровой вход               | 6-15  | Клемма 53, постоянное напряжение         | 7-09 | Клемма 54, высокое напряжение          | 8-37 |                                                     | 9-80 | Defined Parameters (1)            |
| 5-24 | Клемма X46/9, цифровой вход               | 6-16  | Клемма 53, постоянное напряжение         | 7-1* | Упр-е кр. мом. PI                      | 8-37 |                                                     | 9-81 | Defined Parameters (2)            |
| 5-25 | Клемма X46/11, цифровой вход              | 6-2*  | Аналоговый вход 2                        |      |                                        |      |                                                     | 9-82 | Defined Parameters (3)            |
| 5-26 | Клемма X46/13, цифровой вход              | 6-20  | Клемма 27, цифровой выход                |      |                                        |      |                                                     | 9-83 | Defined Parameters (4)            |
| 5-3* | Цифровые выходы                           | 6-21  | Клемма 29, цифровой выход                |      |                                        |      |                                                     | 9-84 | Defined Parameters (5)            |
| 5-30 | Клемма 27, цифровой выход                 |       |                                          |      |                                        |      |                                                     | 9-85 | Defined Parameters (6)            |
| 5-31 | Клемма 29, цифровой выход                 |       |                                          |      |                                        |      |                                                     | 9-90 | Changed Parameters (1)            |
|      |                                           |       |                                          |      |                                        |      |                                                     | 9-91 | Changed Parameters (2)            |
|      |                                           |       |                                          |      |                                        |      |                                                     | 9-92 | Changed Parameters (3)            |
|      |                                           |       |                                          |      |                                        |      |                                                     | 9-93 | Changed Parameters (4)            |
|      |                                           |       |                                          |      |                                        |      |                                                     | 9-94 | Changed Parameters (5)            |

|       |                                     |       |                                    |       |                                          |       |                                      |       |                               |
|-------|-------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------------------------------|
| 9-99  | Profibus Revision Counter           | 12-28 | Сохранение значений данных         | 13-4* | Правила логики                           | 14-7* | Совместимость                        | 15-72 | Доп. устройство в гнезде В    |
| 10-0* | CAN Fieldbus                        | 12-29 | Сохранять всегда                   | 13-40 | Булева переменная                        | 14-72 | Слово аварийной сигнализации VLT     | 15-73 | Версия ПО доп. устройства В   |
| 10-0* | Общие настройки                     | 12-30 | Параметр предупреждения            | 13-41 | Оператор логического соотношения         | 14-73 | Слово предупреждения VLT             | 15-74 | Доп. устройство в гнезде С0   |
| 10-01 | Протокол CAN                        | 12-31 | Задание по сети                    | 13-42 | Булева переменная                        | 14-74 | Ед. измер. сигнала слово состояния   | 15-75 | Версия ПО доп. устройства С0  |
| 10-02 | MAC ID                              | 12-32 | Управление по сети                 | 13-42 | Булева переменная                        | 14-80 | Доп. устр. с пит. от вн. 24 В=       | 15-76 | Доп. устройство в гнезде С1   |
| 10-05 | Показание счетчика ошибок передачи  | 12-33 | Модифик. CIP                       | 13-43 | Оператор логического соотношения         | 14-88 | Option Data Storage                  | 15-77 | Версия ПО доп. устройства С1  |
| 10-06 | Показание счетчика ошибок приема    | 12-34 | Обознач. изд. CIP                  | 13-44 | Булева переменная                        | 14-89 | Option Detection                     | 15-8* | Operating Data II             |
| 10-07 | Показание счетчика отключения шины  | 12-35 | Параметр EDS                       | 13-44 | Булева переменная                        | 14-9* | Уст-ки неистр.                       | 15-80 | Fan Running Hours             |
| 10-1* | DeviceNet                           | 12-37 | Таймер запрета COS                 | 13-5* | Состояние                                | 15-9* | Configuration Change Counter         | 15-81 | Preset Fan Running Hours      |
| 10-10 | Выбор типа технологических данных   | 12-38 | Фильтр COS                         | 15-0* | Рабочие данные                           | 15-9* | Информация о приводе                 | 15-89 | Configuration Change Counter  |
| 10-11 | Запись конфигур. технологич.данных  | 12-40 | Status Parameter                   | 15-0* | Рабочие данные                           | 15-92 | Заданные параметры                   | 15-92 | Заданные параметры            |
| 10-12 | Чтение                              | 12-41 | Slave Message Count                | 15-01 | Наработка в часах                        | 15-93 | Измененные параметры                 | 15-93 | Измененные параметры          |
| 10-13 | Конфигурация технологич.данных      | 12-42 | Slave Exception Message Count      | 15-02 | Счетчик кВтч                             | 15-98 | Идентиф. привода                     | 15-98 | Идентиф. привода              |
| 10-14 | Задание по сети                     | 12-5* | EtherCAT                           | 14-2* | Коммут. инвертора                        | 15-99 | Метаданные параметра                 | 15-99 | Метаданные параметра          |
| 10-15 | Управление по сети                  | 12-50 | Configured Station Alias           | 14-00 | Модель коммутации                        | 15-03 | Кол-во включений питания             | 16-0* | Общее состояние               |
| 10-2* | COS фильтры                         | 12-51 | Configured Station Address         | 14-01 | Частота коммутации                       | 15-04 | Кол-во перегревов                    | 16-00 | Командное слово               |
| 10-20 | COS фильтр 1                        | 12-59 | EtherCAT Status                    | 14-03 | Сверхмодуляция                           | 15-05 | Кол-во перенапряжений                | 16-01 | Задание [ед. измер.]          |
| 10-21 | COS фильтр 2                        | 12-60 | Node ID                            | 14-04 | Случайная частота ШИМ                    | 15-06 | Сброс счетчика кВтч                  | 16-02 | Задание %                     |
| 10-22 | COS фильтр 3                        | 12-62 | SDO Timeout                        | 14-06 | Dead Time Compensation                   | 15-07 | Сброс счетчика наработки             | 16-03 | слово состояния               |
| 10-23 | COS фильтр 4                        | 12-63 | Basic Ethernet Timeout             | 14-1* | Вкл./Выкл. сети                          | 15-1* | Настр. рег. данных                   | 16-05 | Основное фактич. значение [%] |
| 10-30 | Индекс массива                      | 12-66 | Threshold                          | 14-10 | Отказ питания                            | 15-10 | Источник регистрации                 | 16-06 | Actual Position               |
| 10-31 | Сохранение значений данных          | 12-67 | Cumulative Counters                | 14-11 | Напряжение сети при отказе питания       | 15-11 | Интервал регистрации                 | 16-07 | Target Position               |
| 10-32 | Модификация DeviceNet               | 12-68 | Ethernet PowerLink Status          | 14-12 | Функция при асимметрии сети              | 15-12 | Событие срабатывания                 | 16-08 | Position Error                |
| 10-33 | Сохранять всегда                    | 12-69 | Ethernet PowerLink Status          | 14-14 | Kin. Backstop Time Out                   | 15-13 | Режим регистрации                    | 16-09 | Показ.по выбол.поз.           |
| 10-34 | Код изделия DeviceNet               | 12-80 | Сервер FTP                         | 14-15 | Kin. Backstop Trip Recovery Level        | 15-14 | Кол-во событий перед срабатыванием   | 16-1* | Состоян. двигателя            |
| 10-39 | Параметры DeviceNet F               | 12-81 | Сервер HTTP                        | 14-16 | Kin. Backstop Gain                       | 15-2* | Журнал регистр.                      | 16-10 | Мощность [кВт]                |
| 10-5* | CANopen                             | 12-82 | Прозрач. порт канала сокет         | 14-2* | Сброс отключения                         | 15-20 | Журнал регистрации: Событие          | 16-11 | Мощность [л.с.]               |
| 10-50 | Запись конфигур. технологич. данных | 12-89 | Сервер SMTP                        | 14-20 | Режим сброса                             | 15-21 | Журнал регистрации: Значение         | 16-12 | Напряжение двигателя          |
| 10-51 | Чтение конфигур. технологич. данных | 12-90 | Сервер SNMP                        | 14-21 | Время автом. перезапуска                 | 15-22 | Журнал регистрации: Время            | 16-13 | Частота                       |
| 12-0* | Назначение адреса IP                | 12-91 | Авто Cross Over                    | 14-22 | Режим работы                             | 15-3* | Журнал неистр.                       | 16-14 | Ток двигателя                 |
| 12-01 | Адрес IP                            | 12-92 | Службы Ethernet                    | 14-24 | Задрж. откл. при прд. токе               | 15-30 | Журнал неисправностей: код ошибки    | 16-15 | Частота [%]                   |
| 12-02 | Маска подсети                       | 12-93 | Расшир. службы Ethernet            | 14-25 | Задрж. откл. при пред. моменте           | 15-31 | Журнал неисправностей: Значение      | 16-16 | Крутящий момент [Нм]          |
| 12-03 | Межсетев. шлюз по умолч.            | 12-94 | Диагностика кабеля                 | 14-26 | Зад. отк. при неистр. инв.               | 15-32 | Журнал неисправностей: Время         | 16-17 | Скорость [об/мин]             |
| 12-04 | Сервер DHCP                         | 12-95 | Службы Ethernet                    | 14-28 | Производственные настройки               | 15-33 | Идентиф. привода                     | 16-18 | Тепловая нагрузка двигателя   |
| 12-05 | Истек срок владения                 | 12-96 | Службы Ethernet                    | 14-29 | Сервисный номер                          | 15-40 | Тип ПЧ                               | 16-19 | Температура датчика КТУ       |
| 12-06 | Серверы имен                        | 12-97 | Направ. длина кабеля               | 14-3* | Регул.пределов тока                      | 15-41 | Силовая часть                        | 16-20 | Угол двигателя                |
| 12-07 | Имя домена                          | 12-98 | Защита «лавины» широковещ. пакетов | 14-30 | Рег-р пр. по току, пропорц. усил.        | 15-42 | Напряжение                           | 16-21 | Torque [%] High Res.          |
| 12-08 | Имя хоста                           | 12-99 | Фильтр «лавины» широковещ. пакетов | 14-31 | Рег-р пр. по току, вр. интегрир.         | 15-43 | Версия ПО                            | 16-22 | Крутящий момент [%]           |
| 12-09 | Физический адрес                    | 12-99 | Интерф. счетчики                   | 14-32 | Регул-р предела по току, время фильтра   | 15-44 | Начальное обозначение                | 16-23 | Motor Shaft Power [kW]        |
| 12-1* | Параметры канала Ethernet           | 12-99 | Счетчики аудиовиз. информ.         | 14-35 | Защита от срыва Fieldweakening Function  | 15-45 | Текущее обозначение                  | 16-24 | Calibrated Stator Resistance  |
| 12-10 | Состояние связи                     | 13-0* | Интеллектуальная логика            | 14-36 | Опт. энергопотр.                         | 15-46 | Номер для заказа преобразов. частоты | 16-25 | Крутящий момент [Нм], выс.    |
| 12-11 | Продолжит. связи                    | 13-0* | Настройка SLC                      | 14-40 | Уровень изменяющ. крутящ. момента        | 15-47 | № для заказа силовой платы           | 16-3* | Состояние привода             |
| 12-12 | Автомат. согласован.                | 13-01 | Режим контроллера SL               | 14-41 | Мин. намагничивание АОЭ                  | 15-48 | Идент. номер LCP                     | 16-30 | Напряжение цепи пост. тока    |
| 12-13 | Скорость связи                      | 13-02 | Событие запуска                    | 14-42 | Мин.часть АОЭ                            | 15-49 | № версии ПО платы управления         | 16-32 | Энергия торможения /с         |
| 12-14 | Дуплексн. связь                     | 13-03 | Событие останова                   | 14-43 | Cos (двигателя)                          | 15-50 | № версии ПО силовой платы            | 16-33 | Энергия торможения /2 мин     |
| 12-2* | Технол. данные                      | 13-03 | Сброс SLC                          | 14-5* | Окружающая среда                         | 15-51 | Заводск.номер преобразов.частоты     | 16-34 | Темп. радиатора               |
| 12-20 | Пример управления                   | 13-1* | Компараторы                        | 14-50 | Фильтр ВЧ-помех                          | 15-53 | Серийный № силовой платы             | 16-35 | Тепловая нагрузка инвертора   |
| 12-21 | Запись конфигур. технологич. данных | 13-10 | Операнд сравнения                  | 14-51 | Фильтр ВЧ-помех                          | 15-58 | Smart Setup Filename                 | 16-36 | Номинальный ток инвертора     |
| 12-22 | Чтение конфигур. технологич. данных | 13-11 | Оператор сравнения                 | 14-52 | Упр. вентилят.                           | 15-59 | Имя файла CSV                        | 16-37 | Макс. ток инвертора           |
| 12-23 | Процесс Data Config Write Size      | 13-12 | Результат сравнения                | 14-53 | Контроль вентил.                         | 15-6* | Идентиф. опций                       | 16-38 | Состояние SL контроллера      |
| 12-24 | Процесс Data Config Read Size       | 13-13 | RS Flip Flops                      | 14-55 | Выходной фильтр                          | 15-60 | Доп. устройство установлено          | 16-39 | Температура платы управления  |
| 12-27 | Master Address                      | 13-15 | RS-FF Operand S                    | 14-56 | Емкостной выходной фильтр                | 15-61 | Версия прогр. обеспеч. доп. устр.    | 16-40 | Буфер регистрации заполнен    |
|       |                                     | 13-16 | RS-FF Operand R                    | 14-57 | Емкостной выходной фильтр                | 15-62 | Номер для заказа доп. устройства     | 16-41 | Нижняя строка состояния LCP   |
|       |                                     | 13-2* | Таймеры                            | 14-58 | Inductance Output Filter (Инд-вх.фильтр) | 15-63 | Серийный номер доп. устройства       | 16-44 | Speed Error [RPM]             |
|       |                                     | 13-20 | Таймер контроллера SL              | 14-59 | Факт-е кол-во инерт. бл.                 | 15-70 | Доп. устройство в гнезде А           | 16-45 | Motor Phase U Current         |
|       |                                     |       |                                    |       |                                          | 15-71 | Версия ПО доп. устройства А          | 16-46 | Motor Phase V Current         |
|       |                                     |       |                                    |       |                                          |       |                                      | 16-47 | Motor Phase W Current         |

|              |                                    |              |                                        |              |                                   |              |                                      |
|--------------|------------------------------------|--------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| 16-48        | Speed Ref. After Ramp [RPM]        | 17-52        | Входная частота                        | 31-19        | Remote Bypass Activation          | 42-44        | Deceleration Rate                    |
| 16-49        | Источник сбой тока                 | 17-53        | Коэф. трансформации                    | <b>35-0*</b> | <b>Опция вход. датч.</b>          | 42-45        | Delta V                              |
| <b>16-5*</b> | <b>Задание и обр. связь</b>        | 17-56        | Encoder Sim. Resolution                | <b>35-0*</b> | <b>Temp. Input Mode</b>           | 42-46        | Zero Speed                           |
| 16-50        | Внешнее задание                    | 17-59        | Интерф. резольвер                      | 35-00        | Term. X48/4 Temperature Unit      | 42-47        | Ramp Time                            |
| 16-51        | Импульсное задание                 | <b>17-6*</b> | <b>Контроль и примен.</b>              | 35-01        | Клем. X48/4 вид входа             | 42-48        | S-ramp Ratio at Decel. Start         |
| 16-52        | Обратная связь [ед. изм.]          | 17-60        | Направление энкодера                   | 35-02        | Term. X48/7 Temperature Unit      | 42-49        | S-ramp Ratio at Decel. End           |
| 16-53        | Задание от цифрового потенциометра | 17-61        | Контроль сигнала энкодера              | 35-03        | Клем. X48/7 вид входа             | <b>42-5*</b> | <b>SLS</b>                           |
| <b>16-6*</b> | <b>Входы и выходы</b>              | <b>17-7*</b> | <b>Position Scaling</b>                | 35-04        | Term. X48/10 Temperature Unit     | 42-50        | Cut Off Speed                        |
| 16-57        | Feedback [RPM]                     | 17-70        | Position Unit                          | 35-05        | Клем. X48/10 вид входа            | 42-51        | Speed Limit                          |
| <b>16-6*</b> | <b>Входы и выходы</b>              | 17-71        | Position Unit Scale                    | 35-06        | Функция авар. снгу. датч. темп.   | 42-52        | Fail Safe Reaction                   |
| 16-60        | Цифровой выход                     | 17-72        | Position Unit Numerator                | <b>35-1*</b> | <b>Temp. Input X48/4</b>          | 42-53        | Start Ramp                           |
| 16-61        | Клемма 53, настройка переключателя | 17-73        | Position Unit Denominator              | 35-14        | Term. X48/4 Filter Time Constant  | 42-54        | Ramp Down Time                       |
| 16-62        | Аналоговый вход 53                 | 17-74        | Position Offset                        | 35-15        | Term. X48/4 Temp. Monitor         | <b>42-6*</b> | <b>Safe Fieldbus</b>                 |
| 16-63        | Клемма 54, настройка переключателя | 17-75        | Position Recovery at Power-up          | 35-16        | Term. X48/4 Low Temp. Limit       | 42-60        | Telegram Selection                   |
| 16-64        | Аналоговый вход 54                 | 17-76        | Position Axis Mode                     | 35-17        | Term. X48/4 High Temp. Limit      | 42-61        | Destination Address                  |
| 16-65        | Аналоговый выход 42 [mA]           | <b>17-8*</b> | <b>Position Homing</b>                 | <b>35-2*</b> | <b>Temp. Input X48/7</b>          | <b>42-8*</b> | <b>Status</b>                        |
| 16-66        | Цифровой выход [двоичный]          | 17-80        | Homing Function                        | 35-24        | Term. X48/7 Filter Time Constant  | 42-80        | Safe Option Status                   |
| 16-67        | Частотный вход №29 [Гц]            | 17-81        | Home Sync Function                     | 35-25        | Term. X48/7 Temp. Monitor         | 42-81        | Safe Option Status 2                 |
| 16-68        | Частотный вход №33 [Гц]            | 17-82        | Home Position                          | 35-26        | Term. X48/7 Low Temp. Limit       | 42-82        | Safe Control Word                    |
| 16-69        | Импульсный выход №27 [Гц]          | 17-83        | Homing Speed                           | 35-27        | Term. X48/7 High Temp. Limit      | 42-83        | Safe Status Word                     |
| 16-70        | Импульсный выход №29 [Гц]          | 17-84        | Homing Torque Limit                    | <b>35-3*</b> | <b>Temp. Input X48/10</b>         | 42-85        | Active Safe Func.                    |
| 16-71        | Релейный выход [двоичный]          | 17-85        | Homing Timeout                         | 35-34        | Term. X48/10 Filter Time Constant | 42-86        | Safe Option Info                     |
| 16-72        | Счетчик А                          | <b>17-9*</b> | <b>Position Config</b>                 | 35-35        | Term. X48/10 Temp. Monitor        | 42-88        | Supported Customization File Version |
| 16-73        | Счетчик В                          | 17-90        | Absolute Position Mode                 | 35-36        | Term. X48/10 Low Temp. Limit      | 42-89        | Customization File Version           |
| 16-75        | Аналоговый вход X30/11             | 17-91        | Relative Position Mode                 | 35-37        | Term. X48/10 High Temp. Limit     | <b>42-9*</b> | <b>Special</b>                       |
| 16-76        | Аналоговый вход X30/12             | 17-92        | Position Control Selection             | <b>35-4*</b> | <b>Аналог. вход X48/2</b>         | 42-90        | Restart Safe Option                  |
| 16-77        | Аналоговый выход X30/8 [mA]        | 17-93        | Master Offset Selection                | 35-42        | Term. X48/2 Low Current           | <b>600-*</b> | <b>PROFIsafe</b>                     |
| 16-78        | Аналог. выход X45/1 [mA]           | 17-94        | Rotary Absolute Direction              | 35-43        | Term. X48/2 High Current          | 600-22       | PROFIdrive/safe Tel. Selected        |
| 16-79        | Аналог. выход X45/3 [mA]           | <b>18-*</b>  | <b>Показание 2</b>                     | 35-44        | Term. X48/2 Low Ref/Feedb. Value  | 600-44       | Fault Message Counter                |
| <b>16-8*</b> | <b>Fieldbus и порт ПЧ</b>          | <b>18-3*</b> | <b>Analog Readouts</b>                 | 35-45        | Term. X48/2 High Ref/Feedb. Value | 600-47       | Fault Number                         |
| 16-80        | Fieldbus, командное слово 1        | 18-36        | Аналог.вход X48/2 [mA]                 | 35-46        | Term. X48/2 Filter Time Constant  | 600-52       | Fault Situation Counter              |
| 16-82        | Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1                | 18-37        | Темп. входа X48/4                      | <b>42-*</b>  | <b>Safety Functions</b>           | <b>601-*</b> | <b>PROFIdrive 2</b>                  |
| 16-83        | Fieldbus REF 2                     | 18-38        | Темп. входа X48/7                      | <b>42-1*</b> | <b>Speed Monitoring</b>           | 601-22       | PROFIdrive Safety Channel Tel. No.   |
| 16-84        | Слово сост. вар. связи             | 18-39        | Темп. входа X48/10                     | 42-10        | Measured Speed Source             |              |                                      |
| 16-85        | Порт ПЧ, ком. слово 1              | <b>18-5*</b> | <b>Active Alarms/Warnings</b>          | 42-11        | Encoder Resolution                |              |                                      |
| 16-86        | Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1                 | 18-55        | Active Alarm Numbers                   | 42-12        | Encoder Direction                 |              |                                      |
| 16-87        | Bus Readout Alarm/Warning          | 18-56        | Active Warning Numbers                 | 42-13        | Gear Ratio                        |              |                                      |
| 16-89        | Configurable Alarm/Warning Word    | <b>18-6*</b> | <b>Inputs &amp; Outputs 2</b>          | 42-14        | Feedback Type                     |              |                                      |
| <b>16-9*</b> | <b>Показ. диагностики</b>          | 18-60        | Digital Input 2                        | 42-15        | Feedback Filter                   |              |                                      |
| 16-90        | Слово аварийной сигнализации       | <b>30-*</b>  | <b>Специал. невозмо.</b>               | 42-17        | Tolerance Error                   |              |                                      |
| 16-91        | Слово аварийной сигнализации 2     | <b>30-2*</b> | <b>Adv. Start Adjust</b>               | 42-18        | Zero Speed Timer                  |              |                                      |
| 16-92        | Слово предупреждения               | 30-20        | High Starting Torque Time [s]          | 42-19        | Zero Speed Limit                  |              |                                      |
| 16-93        | Слово предупреждения 2             | 30-21        | High Starting Torque Current [%]       | <b>42-2*</b> | <b>Safe Input</b>                 |              |                                      |
| 16-94        | Расшир. слово состояния            | 30-22        | Locked Rotor Protection                | 42-20        | Safe Function                     |              |                                      |
| <b>17-*</b>  | <b>Доп. устр. ОС</b>               | 30-23        | Locked Rotor Detection Time [s]        | 42-21        | Type                              |              |                                      |
| <b>17-1*</b> | <b>Интерф. инкрэндод</b>           | 30-24        | Locked Rotor Detection Speed Error [%] | 42-22        | Discrepancy Time                  |              |                                      |
| 17-10        | Тип снгу.                          |              |                                        | 42-23        | Stable Signal Time                |              |                                      |
| 17-11        | Разрешение (позиции/об)            | <b>30-8*</b> | <b>Совместимость I)</b>                | 42-24        | Restart Behaviour                 |              |                                      |
| <b>17-2*</b> | <b>Интерф. абсэндод.</b>           | 30-80        | Индуктивность по оси d (Ld)            | <b>42-3*</b> | <b>General</b>                    |              |                                      |
| 17-20        | Выбор протокола                    | 30-81        | Тормозной резистор (Om)                | 42-30        | External Failure Reaction         |              |                                      |
| 17-21        | Разрешение (позиции/об)            | 30-83        | Усил.-е прнрц. ав.ПВД-пер. ск-сти      | 42-31        | Reset Source                      |              |                                      |
| 17-22        | Multiturn Revolutions              | 30-84        | Проп. коэфф. ус. ПВД-пер. проц.        | 42-33        | Parameter Set Name                |              |                                      |
| 17-24        | Длина строки данных SSI            | <b>31-*</b>  | <b>Дустр. обхода</b>                   | 42-35        | S-CRC Value                       |              |                                      |
| 17-25        | Тактовая частота                   | 31-00        | Bypass Mode                            | 42-36        | Level 1 Password                  |              |                                      |
| 17-26        | Формат данных SSI                  | 31-01        | Bypass Start Time Delay                | <b>42-4*</b> | <b>SS1</b>                        |              |                                      |
| 17-34        | Скорость передачи HIPERFACE        | 31-02        | Bypass Trip Time Delay                 | 42-40        | Type                              |              |                                      |
| <b>17-5*</b> | <b>Интерф. резолвера</b>           | 31-03        | Test Mode Activation                   | 42-41        | Ramp Profile                      |              |                                      |
| 17-50        | Число полюсов                      | 31-10        | Bypass Status Word                     | 42-42        | Delay Time                        |              |                                      |
| 17-51        | Входное напряжение                 | 31-11        | Bypass Running Hours                   | 42-43        | Delta T                           |              |                                      |

## Алфавитный указатель

### D

Danfoss FC..... 24

### E

EN 50598-2..... 75

### I

IEC 61800-3..... 20

### L

LCP..... 27

### M

MCT 10..... 20, 27

Modbus RTU..... 24

### O

Отключение

Отключение..... 48

Отключение с блокировкой..... 48

### P

PELV..... 42

### R

RS485..... 42

RS485

RS485..... 77

### S

Safe Torque Off..... 23

SLC..... 43

SmartStart..... 31

STO..... 23

см. также *Safe Torque Off*

SynRM..... 34

### A

ААД

ААД..... 46

без подсоединенной кл. 27..... 38

с подсоединенной кл. 27..... 38

Предупреждение..... 56

Аварийные сигналы..... 48

Автоматическая адаптация двигателя..... 35

Автоматический выключатель..... 25, 79

Автоматический режим..... 29, 37, 45, 48

Автоматический сброс..... 27

Аналоговый

вход..... 20

выход..... 20, 77

Сигнал..... 49

Асимметрия напряжения..... 49

Асинхронный двигатель..... 32

### Б

Быстрое меню..... 28

### В

Вибрация..... 11

Внешний контроллер..... 4

Внешний сброс аварийной сигнализации..... 41

Внешняя команда..... 48

Вращение энкодера..... 36

Время замедления..... 61

Время разгона..... 61

Время разрядки..... 10

Вспомогательное оборудование..... 25

Вход

Аналоговый..... 49

Аналоговый вход..... 20, 76

Входная клемма..... 19, 22, 27

Входное напряжение..... 27

Входное питание..... 18, 19, 25, 48

Входной разъединитель..... 19

Входной сигнал..... 22

Входные провода питания..... 25

Питание..... 14

Цифровой..... 51

Цифровой вход..... 22, 47, 75

Выравнивание потенциалов..... 15

Высокое напряжение..... 9, 27

Выход

Аналоговый выход..... 20, 77

Выход 10 В пост. тока..... 77

Выход реле..... 78

Выходные характеристики (U, V, W)..... 74

### Г

Главное меню..... 28

## Д

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| Двигатель                                |                    |
| Вращение.....                            | 36                 |
| Выход на двигатель.....                  | 74                 |
| Данные двигателя.....                    | 32, 35, 50, 56, 61 |
| с ПМ.....                                | 33                 |
| Защита двигателя от перегрузки.....      | 4                  |
| Кабель двигателя.....                    | 14, 18             |
| Мощность двигателя.....                  | 28, 56             |
| Непреднамеренное вращение двигателя..... | 10                 |
| Питание.....                             | 14                 |
| Проводка двигателя.....                  | 18, 25             |
| Скорость двигателя.....                  | 31                 |
| Состояние двигателя.....                 | 4                  |
| Тепловая защита двигателя.....           | 42                 |
| Термистор.....                           | 42                 |
| Термистор двигателя.....                 | 42                 |
| Ток двигателя.....                       | 28, 35, 56         |
| Дистанционное управление.....            | 4                  |
| Дополнительное оборудование.....         | 19, 22, 27         |
| Дополнительное устройство связи.....     | 54                 |
| Дополнительные ресурсы.....              | 4                  |

## Ж

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Журнал аварий.....        | 28 |
| Журнал учета отказов..... | 28 |

## З

|                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| Задание                             |                |
| Дистанционное задание.....          | 46             |
| Задание.....                        | 28, 38, 46, 47 |
| скорости.....                       | 39             |
| скорости через аналоговый вход..... | 39             |
| Задание скорости.....               | 22, 37, 46     |
| Задняя панель.....                  | 12             |
| Заземление.....                     | 19, 25, 27     |
| Заземленный треугольник.....        | 20             |
| Зазоры для охлаждения.....          | 25             |
| Замкнутый контур.....               | 22             |
| Затяжка крышки.....                 | 18             |
| Защита от перегрузки по току.....   | 14             |

## И

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Изоляция от помех.....             | 25 |
| Импульсный вход/вход энкодера..... | 76 |
| Импульсный пуск/останов.....       | 40 |
| Инициализация.....                 | 30 |

## К

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Кабель                                  |        |
| Длина и сечение кабелей.....            | 75     |
| двигателя.....                          | 14, 18 |
| Прокладка кабелей.....                  | 25     |
| Технические характеристики кабелей..... | 75     |
| Квалифицированный персонал.....         | 9      |
| Клемма                                  |        |
| Выходная клемма.....                    | 27     |
| 53.....                                 | 22     |
| 54.....                                 | 22     |
| Кнопка меню.....                        | 28     |
| Кнопка управления.....                  | 28     |
| Команда пуска/останова.....             | 40     |
| Команда работы.....                     | 37     |
| Короткое замыкание.....                 | 51     |
| Крутящий момент                         |        |
| Предел.....                             | 51     |
| Предел крутящего момента.....           | 61     |
| Характеристика крутящего момента.....   | 74     |

## М

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Масса.....                              | 88     |
| Механический монтаж.....                | 11     |
| Момент затяжки для передней крышки..... | 89     |
| Монтаж                                  |        |
| Монтаж.....                             | 22, 24 |
| Список контрольных проверок.....        | 25     |
| Условия установки.....                  | 11     |
| Монтаж.....                             | 12, 25 |
| Монтажная схема                         |        |
| Подключение элементов управления.....   | 22     |
| Проводка двигателя.....                 | 18     |
| Проводка управления термисторами.....   | 20     |
| Проводка цепи управления.....           | 18     |
| Схема подключений.....                  | 16     |

## Н

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Набор параметров.....      | 37         |
| Навигационная кнопка.....  | 28, 31, 45 |
| Назначение устройства..... | 4          |
| Напряжение питания.....    | 20, 27, 54 |
| Непреднамеренный пуск..... | 9, 45      |

## О

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| Обратная связь.....         | 22, 25, 46, 55 |
| Обратная связь системы..... | 4              |
| Обслуживание.....           | 45             |
| Окружающая среда.....       | 75             |
| Отключение                  |                |
| Отключение.....             | 42             |

|                                            |                            |
|--------------------------------------------|----------------------------|
| Отображение состояния.....                 | 45                         |
| Отходящие провода питания.....             | 25                         |
| Охлаждение.....                            | 11                         |
| <b>П</b>                                   |                            |
| Панель местного управления.....            | 27                         |
| Паспортная табличка.....                   | 11                         |
| Перегрев.....                              | 50                         |
| Переключатель.....                         | 22                         |
| Перем. ток                                 |                            |
| Вход переменного тока.....                 | 19                         |
| Сеть переменного тока.....                 | 19                         |
| Перемычка.....                             | 22                         |
| Перенапряжение.....                        | 47, 61                     |
| Переходный процесс.....                    | 15                         |
| Питание                                    |                            |
| Входное питание.....                       | 27                         |
| Коэффициент мощности.....                  | 25                         |
| Номинальная мощность.....                  | 88                         |
| Силовые разъемы.....                       | 14                         |
| Плавающий треугольник.....                 | 20                         |
| Плата управления                           |                            |
| RS485.....                                 | 77                         |
| Выход 10 В пост. тока.....                 | 77                         |
| Ошибка действующего нуля.....              | 49                         |
| Плата управления.....                      | 77, 78                     |
| Последовательная связь.....                | 77                         |
| Последовательная связь через порт USB..... | 78                         |
| Подключение заземления.....                | 25                         |
| Подъем.....                                | 12                         |
| Покомпонентное изображение.....            | 5, 6                       |
| ПОМЕХИ ЭМС.....                            | 18                         |
| Последовательная связь                     |                            |
| RS485.....                                 | 24, 77                     |
| Последовательная связь.....                | 20, 24, 29, 45, 46, 47, 77 |
| Последовательная связь через порт USB..... | 78                         |
| Последовательная связь.....                | 48, 78                     |
| Поставляемые компоненты.....               | 11                         |
| Потеря фазы.....                           | 49                         |
| Предохранитель.....                        | 14, 25, 54, 79             |
| Предупреждения.....                        | 48                         |
| Проведение.....                            | 25                         |
| Провод заземления.....                     | 14                         |
| Программирование.....                      | 22, 27, 28, 29             |
| Производительность.....                    | 78                         |
| Промежуточная цепь.....                    | 49                         |
| см. также <i>Цепь постоянного тока</i>     |                            |
| Пусконаладка.....                          | 30                         |

## Р

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Радиатор.....                        | 55         |
| Разделение нагрузки.....             | 9          |
| Размер проводов.....                 | 14, 18     |
| Размеры.....                         | 88         |
| Разомкнутый контур.....              | 22         |
| Разрешение.....                      | 7          |
| Разрешение работы.....               | 46         |
| Разъединитель.....                   | 27         |
| Регулирование магнитного потока..... | 32, 34, 43 |
| Режим ожидания.....                  | 47         |
| Режим состояния.....                 | 45         |
| Ручная инициализация.....            | 30         |
| Ручной режим.....                    | 29, 45     |

## С

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Самовращение.....    | 10                             |
| Сброс.....           | 27, 28, 29, 30, 48, 50, 51, 57 |
| Сертификация.....    | 7                              |
| Сеть                 |                                |
| Напряжение сети..... | 28, 46                         |
| Питание от сети..... | 68, 69, 70, 74                 |
| Символ.....          | 91                             |
| Сокращение.....      | 91                             |
| Структура меню.....  | 28                             |

## Т

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Тепловая защита.....            | 7      |
| Термистор.....                  | 20     |
| Техника безопасности.....       | 10     |
| Технические характеристики..... | 24     |
| Техобслуживание.....            | 45     |
| Ток                             |        |
| Входной ток.....                | 19     |
| Выходной ток.....               | 46, 50 |
| Номинальный ток.....            | 50     |
| Постоянный ток.....             | 14, 46 |
| Предел по току.....             | 61     |
| Ток утечки.....                 | 10, 14 |
| Торможение.....                 | 46     |
| Тормоз                          |        |
| Предел тормоза.....             | 53     |
| Тормозной резистор.....         | 50     |
| Управление тормозом.....        | 51     |
| Требования к зазорам.....       | 11     |

## У

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Ударное воздействие..... | 11 |
|--------------------------|----|

|                                                   |                                                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Управление                                        |                                                       |
| Клемма управления.....                            | 29, 31, 45, 48                                        |
| Местное управление.....                           | 27, 29, 45                                            |
| Монтажная схема.....                              | 14                                                    |
| Подключение элементов управления.....             | 22, 25                                                |
| Проводка цепи управления.....                     | 18                                                    |
| Сигнал управления.....                            | 45                                                    |
| Тайм-аут командного слова.....                    | 52                                                    |
| Характеристики управления.....                    | 78                                                    |
| Управление механическим тормозом.....             | 23, 43                                                |
| Уровень напряжения.....                           | 75                                                    |
| Условия окружающей среды.....                     | 75                                                    |
| Условные обозначения.....                         | 91                                                    |
| Уставка.....                                      | 47                                                    |
| Установки по умолчанию.....                       | 30                                                    |
| Устранение неисправностей.....                    | 61                                                    |
| <br>Ф                                             |                                                       |
| Фильтр ВЧ-помех.....                              | 20                                                    |
| <br>Х                                             |                                                       |
| Хранение.....                                     | 11                                                    |
| <br>Ц                                             |                                                       |
| Цепь постоянного тока.....                        | 49                                                    |
| Цифровой выход.....                               | 77                                                    |
| <br>Ч                                             |                                                       |
| Частота коммутации.....                           | 47                                                    |
| <br>Э                                             |                                                       |
| Экранированный кабель.....                        | 18, 25                                                |
| Электрический монтаж.....                         | 14                                                    |
| Электрический монтаж с учетом требований ЭМС..... | 14                                                    |
| Энергоэффективность.....                          | 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71,<br>72, 73, 75 |



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

Danfoss A/S  
Ulssnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

